

TIM DEWAN REDAKSI

Jpt. Jurnal Pertanian Terpadu

Sekolah Tinggi Pertanian Kutai Timur

Jilid VIII, Nomor 1, Juni 2020

Terakreditasi Nasional Peringkat 4

Surat Keputusan Direktur Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Nomor 28/E/KPT/2019 tentang Peringkat Akreditasi Jurnal Ilmiah Periode V Tahun 2019 tanggal 29 September 2019

1. Penasehat : Ketua STIPER Kutai Timur
Prof. Dr. Ir. Juraemi, M.Si
2. Penanggung Jawab : Wakil Ketua I. Bidang Akademik STIPER Kutim
Dr. Sugiarto, S.Hut., M.Agr.
3. Ketua Dewan Redaksi : Titis Utama Syah, S.Hut., M.Sc
4. Anggota Dewan Redaksi : Nani Rohaeni, SP., MP.
Dhani Aryanto, TP., MP
Al Hibnu Abdillah, SP., MP
Omega Raya Simarangkir, S.Pi., M.Si.
Indah Novita Dewi, SP., MP.

(Double blind peer review)

Terindeks oleh:



Diperiksa menggunakan:



Jpt. Jurnal Pertanian Terpadu

Jilid VIII, Nomor 1, Juni 2020

Terakreditasi Nasional Peringkat 4

Surat Keputusan Direktur Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Nomor 28/E/KPT/2019 tentang Peringkat Akreditasi Jurnal Ilmiah Periode V Tahun 2019 tanggal 29 September 2019

DAFTAR ISI

Profil, Input dan Output Sistem Peternakan Pada Kawasan Agro-Ekologi Tambrau Provinsi Papua Barat. Deny Iyai, Aldino Ikhwanul Mustaqim, dan Meko Sagrim	1
Persepsi Peternak dan Penyuluh Lapangan Tentang Faktor-Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Keberhasilan Upsus Siwab di Kabupaten Kutai Timur. Nursida dan Imam Sanusi.....	14
Uji Aerasi Microbubble dalam Menentukan Kualitas Air, Nilai Nutrition Value Coefficient (NVC), Faktor Kondisi (K) dan Performa pada Budidaya Nila Merah (<i>Oreochromis Sp.</i>). Eny Heriyati, Rustadi, Alim Isnansetyo, dan Bambang Triyatmo	27
Identifikasi Faktor Penghambat Kesesuaian Lahan Tanaman Bawang Merah (<i>Allium cepa L.</i>) di Kecamatan Parigi Kabupaten Muna. La Mpia, Musadia Afa, dan Sudarmin.....	42
Kualitas Nutrisi Hijauan <i>Indigofera zollingeriana</i> Yang Diberi Pupuk Hayati Fungi Mikoriza Arbuskula. Suharlina dan Imam Sanusi.....	52
Analisis Pendapatan Usahatani Padi (<i>Oriza Sativa L.</i>) Sawah di Sekitar dan Bukan Sekitar Tambang Batu Bara di Desa Kerta Buana Kecamatan Tenggara Seberang Kabupaten Kutai Kartanegara. Tri Pamungkas A.S, Tetty Wijayanti, dan Nike Widuri.....	62
Pengaruh Pupuk Kandang Ayam dan SP-36 terhadap Performa Sistem Perakaran dan Hasil Tanaman Kacang Tanah (<i>Arachis hypogaeae</i>, Linn). Nurhidayati dan Ramlah	76
Komposisi Bahan Volatil Ekstraks Kulit batang <i>Antiaris toxicaria</i> Lesch yang Tumbuh di Pulau Kalimantan. Tjatjuk Subiono dan Sadaruddin	85
Partisipasi Masyarakat Lokal di Desa Karang Hilir dalam Pelestarian Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER Kutai Timur. Jerlita Kadang Allo dan Mufti Perwira Putra	92
Kajian Kualitas Air dan Laju Sedimentasi pada Saluran Irigasi Bendung Tanah Abang Di Kecamatan Long Mesangat Kabupaten Kutai Timur. Amprin, Abdunnur, dan Muh. Amir Masruhim	105
Pengaruh Kemampuan Kerja dan Kompensasi Terhadap Kinerja Karyawan Pengolahan Teh Unit Produksi Pagilaran PT Pagilaran. Muhamad Yazid Bustomi, Lestari Rahayu Waluyati, dan Suhatmini Hardyastuti.....	119
Penerapan Padi-Itik Pada Berbagai Sistem Tanam dalam Mengendalikan Serangga Hama di Tanaman Padi (<i>Oryza sativa L.</i>). Sumini, Ety Safriyani, Holidi, Sutejo, Samsul Bahri, dan Riyanto	130

Profil, Input dan Output Sistem Peternakan Pada Kawasan Agro-Ekologi Tambrau Provinsi Papua Barat

Deny Iyai¹, Aldino Ikhwanul Mustaqim², dan Meky Sagrim³

^{1,2} Fakultas Peternakan Universitas Papua, Jl Gunung Salju Amban, Manokwari Papua Barat

² Fakultas Pertanian Universitas Papua, Jl. Gunung Salju Amban, Manokwari Papua Barat

¹ Email: da.iyai@yahoo.com

ABSTRACT

The aims of this research was therefore to depict the potency and dynamic of livestock resources on coastal agro-ecology. Descriptive research method was applied and analyzed using descriptive statistics. Data then shown using tables, while pictures drawn using Microsoft Visio. The finding of this study was that the existing coastal livestock farming systems kept by farmers were cattle and goat livestock farms; non-ruminant farms, i.e. pig farms and poultry. There was livestock reared in short and long period of time, i.e. slow return livestock and high return livestock. Meaning that the livestock could resulted quick cash and slow cash. Inputs used by farmers were water, breeds, fuel, and seeds. Components exist in process of the systems consisted of farmers, forest, communal land, crop residues, household wastes, plantation by-product, household wastes, farming land, savings, and household labors. Output components are hunting product, meat and living livestock, harvested crops and plantation harvest. The conclusions are the farming systems of community farms that exist including cattle, goat; pig livestock, and free-range chicken. There are livestock commodities that can generate income (high return) in a fast time and slow to provide income for farmers (slow return). The "Input" component is dominated by water, livestock germs, fuel, plant seeds. "Process" components, namely breeders, forests, plastered land, livestock commodities, residues (by-products) from agricultural and plantation crops as well as household waste, garden land, savings and households as labor. Output components produced are game, live cattle / meat, and agricultural and plantation crops.

Keywords: Community farm, Farming Systems, Non-ruminant, Ruminant, West of Papua

ABSTRAK

Sistem-Sistem usahatani ternak yang telah eksis dan dapat dikembangkan di masyarakat dapat beragam. Namun dalam pengembangannya Sistem-Sistem usahatani ternak ini relatif belum dipetakan dan diketahui dengan baik. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi dan dinamika Sistem sumberdaya peternakan pada kawasan Agroekologi Pesisir kabupaten Tambrau. Metode penelitian deskriptif dengan teknik FGD dan observasi dilakukan pada kampung target. Data dianalisis dengan statistika deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel dan gambar dengan menggunakan Microsoft Visio. Hasil penelitian menunjukkan Sistem usahatani peternakan rakyat meliputi komoditas ternak ruminansia berupa ternak sapi, dan kambing; non-ruminansia meliputi ternak babi, dan ayam kampung. Terdapat komoditas ternak yang dapat dikategorikan menjadi komoditas yang dapat dipelihara dalam jangka waktu singkat dan dapat menghasilkan pendapatan bagi peternak dan dipelihara dalam waktu yang lama dan komoditas ternak yang lambat memberikan pendapatan bagi peternak. Komponen input yang digunakan adalah air, bibit ternak, bahan bakar, bibit tanaman. Komponen yang berlangsung dalam proses Sistem usahatani meliputi peternak, hutan, lahan umbaran, kelompok ternak, residu dari tanaman pertanian dan perkebunan serta limbah rumah tangga, lahan kebun, tabungan dan rumah tangga sebagai tenaga kerja. Komponen output yang dihasilkan adalah hasil buruan, ternak hidup/daging, dan hasil panen pertanian dan perkebunan. Simpulan kajian ini adalah sistem usahatani peternakan rakyat yang eksis meliputi komoditas ternak sapi, kambing; ternak babi, dan ternak ayam kampung. Terdapat komoditi ternak yang dapat menghasilkan pendapatan (*high return*) dalam waktu cepat dan yang lambat memberikan pendapatan bagi peternak

(*slow return*). Komponen "Input" didominasi oleh air, bibit ternak, bahan bakar, bibit tanaman. Komponen "Proses" yaitu peternak, hutan, lahan umbaran, komoditas ternak, residu (*by-product*) dari tanaman pertanian dan perkebunan serta limbah rumah tangga, lahan kebun, tabungan dan rumah tangga sebagai tenaga kerja. Komponen output yang dihasilkan adalah hasil buruan, ternak hidup/daging, dan hasil panen pertanian serta perkebunan.

Kata kunci: Non-ruminansia, Papua Barat, Peternakan rakyat, Ruminansia, Usahatan

1 Pendahuluan

Situasi ideal pengembangan masyarakat dengan usahatani yang kompleks yang ingin dicapai adalah peningkatan kapasitas usahatani masyarakat Tambrauw yang berdampak pada peningkatan pendapatan dan kesejahteraan per kapita rumah tangga tani/ternak di Kabupaten Tambrauw secara berkelanjutan. Diperkirakan total luas lahan yang dialokasikan untuk pembangunan di Kabupaten ini hanya sebesar 20% dari total luas Tambrauw 5.188,64 km². Komoditas ternak yang dipelihara meliputi ternak ayam, babi, dan kambing sebagai ternak dan ternak sapi. Ternak-ternak ini adalah ternak konvensional introduksi yang masih belum menjadi komoditas andalan karena pemeliharaannya dilakukan secara ekstensif. Sistem-Sistem usahatani ternak yang telah eksis dan dapat dikembangkan di masyarakat dapat beragam. Namun, dalam pengembangannya Sistem-Sistem usahatani ternak ini relatif belum dipetakan dan diketahui dengan baik. Diantara kawasan pesisir di Papua Barat, dengan karakteristik tanah, sumberdaya alam khususnya Sistem pertanian yang dilakukan relative bervariasi. Selain itu, dengan melihat budaya bertani masyarakat lokal, pola usahatani ternak dapat bervariasi. Diketahui bahwa masyarakat kabupaten Tambrauw adalah salah satu penyuplai kebutuhan komoditas pertanian dan peternakan ke kabupaten dan kota terdekat seperti Sorong, Kota Sorong dan Manokwari. Dengan demikian, kombinasi penggunaan sumberdaya dan budaya bertani lokal, komoditas pertanian milik masyarakat dapat diproduksi.

Tidak dapat dipungkiri bahwa produksi yang dihasilkan adalah bukan produksi potensial, namun produksi minimal yang sebenarnya masih dapat ditingkatkan secara maksimal. Tentunya keterbatasan, masih dijumpai pada aspek hulu dan hilir Sistem peternakan serta aspek sarana dan prasarannya. Mengetahui dan memahami dinamika Sistem/corak usahatani yang eksis saat ini di masyarakat yang meliputi input yang digunakan, bagaimana input diaplikasikan di dalam proses usahatani dan *output* yang dihasilkan, maka berbagai keputusan bijak dalam rangka perbaikan dan pengembangan Sistem usahatani dapat dikembangkan. Satu hal prinsipil yang perlu mendapat perhatian dan prioritas adalah sumberdaya manusia peternak. Sumberdaya manusia peternak di kabupaten Tambrauw masih memiliki keterisolasian dalam beberapa aspek faktor penunjang keberhasilan usahatani ternak. Keterisolasian dari faktor sarana transportasi (Titit *et al.* 2017), faktor informasi hulu peternakan tentang pengetahuan produksi dan

makanan ternak, faktor kesehatan ternak, faktor modal usaha dan bentuk pembinaan (Mukson *et al.* 2014). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kondisi sumberdaya peternakan, meliputi *input* yang digunakan, proses pemanfaatan sumberdaya peternakan dan *output* yang dihasilkan pada kawasan Agro-ekologi Kabupaten Konservasi Tambrauw.

2 Metode Penelitian

Kajian telah dilaksanakan Tahun 2015 dari tanggal 6 November sampai dengan 10 November. Selama kurang lebih 4 hari kunjungan lapangan dilakukan pada Distrik Sausapor pada kampung Werur, Wertam dan Werbes. Dilanjutkan kunjungan ke distrik Kwoor pada kampung Hopmare dan Kwoor. Kabupaten Tambrauw terletak di antara 131°59'42,58"-133° 28'02,35" BT dan 00°20'27,74"-01°22'30,36" LS. Sebanyak 4 kampung di Distrik Sausapor disampling. Pencatatan posisi lintang dilakukan dengan menggunakan GPS. Data letak lintang dan karakteristik agro-ekologi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Sampling Lokasi, Karakteristik Daerah dan Komoditas

Data GPS	Lokasi	Karakteristik Daerah
S 00°43' 022"	Wertam	Pesisir+Tanaman Pertanian+Perkebunan+Dataran rendah
E 132°17' 24"	Sausapor	
S 00° 50' 412	Werwaf	Pesisir+Tanaman Pertanian+Perkebunan+Dataran rendah
E 132° 80' 63"	Sausapor	
S 00°41'104"	Werbes	Pesisir+Tanaman Pertanian+Perkebunan+Dataran rendah sampai berbukit
E 132°20'81,5"	Sausapor	
S 00°23'03,5"	Kwoor	Pesisir+Tanaman pertanian+Perkebunan
E 132°20'10,9"		

Rapid rural appraisal (RRA) digunakan sebagai metode pendekatan terhadap penelitian ini. Beberapa responden diperlukan seperti responden kunci yang berasal dari tokoh-tokoh masyarakat yang ada di kampung. Sejumlah responden kunci ini diwawancarai dengan menggunakan kuisisioner semi-terstruktur (Yin, 2000). Responden kunci yaitu aparat kampung menjadi sentral informan untuk kondisi sosial ekonomi masyarakat. Observasi cepat dilakukan untuk mendapatkan potret kondisi biofisik kampung bersama dengan aktifitas mata pencaharian sebagai peternak. Respon yang telah berpartisipasi adalah sebanyak delapan kepala keluarga responden kunci. Kampung Wertam sebanyak satu orang responden, kampung Werbes sebanyak lima orang, kampung Hopmare dan Kwoor masing-masing sebanyak satu orang. Umur responden berkisar antara 25-71 tahun dan memiliki pekerjaan sebagai petani dan aparat kampung. Selain etnis Karon yang melakukan usahatani beternak, etnis luar Papua seperti Jawa, Bugis dan Flores juga menjadi penduduk di kampung Werbes. Pengalaman beternaknya juga bervariasi, yaitu 1-15 tahun. Jenis ternak yang dimiliki rata-rata adalah kambing yang telah memiliki nilai prospek ekonomi.

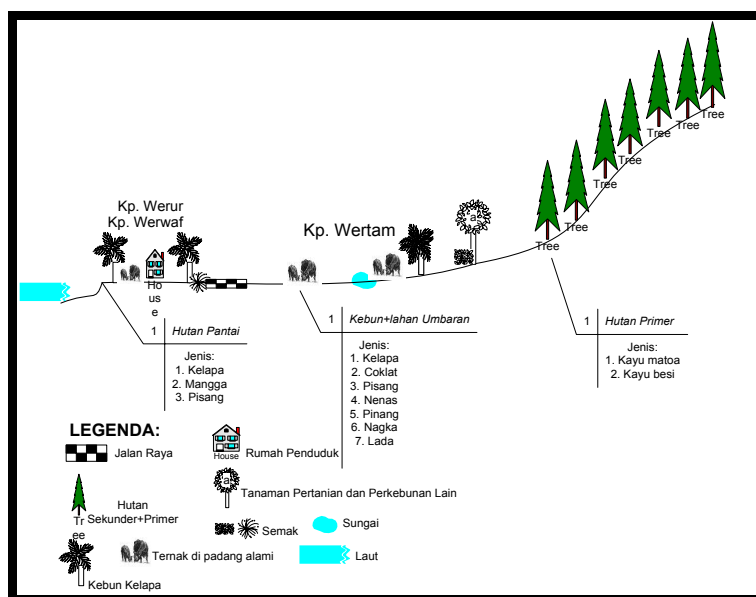
Observasi cepat dilakukan untuk mendapatkan potret kondisi eksisting biofisik Sistem kebun. Sumber data diperoleh dari hasil interview dan studi pustaka (Moleong, 1991). Parameter yang digunakan adalah karakteristik daerah yang meliputi kondisi

kawasan agro-ekologi peternakan, iklim dan curah hujan, analisis Sistem usahatani peternakan rakyat, input, proses dan output serta lahan padang penggembalaan. Analisis data dilakukan secara statistik dekriptif. Data disajikan dalam bentuk tabel, grafik dan gambar. Gambar dibuat dengan menggunakan Microsoft Visio.

3 Hasil dan Pembahasan

Karakteristik Kawasan Agroekologi Peternakan

Profil transek kampung dan gambaran Sistem pertanian dan peternakan di distrik Sausapor dan Kwor digambarkan untuk mendapatkan pemahaman akan potensi sumberdaya alam yang telah eksis dimanfaatkan oleh masyarakat di kabupaten Tambrauw. Profil transek kampung di distrik Sausapor ditunjukkan pada Gambar 1. Beberapa distrik di kabupaten Tambrauw terletak pada kawasan agro-ekologi pesisir yang terdiri dari distrik Sausapor, distrik Kwoor, distrik Amberbaken dan Distrik Mubrani. Hal ini dapat diduga bahwa corak agro-ekologi yang telah eksis relatif memiliki keseragaman. Kurnianto (2006) menyatakan penting untuk mengetahui agro-ekoSistem, potensi kawasan dan efisiensi penggunaan sumberdaya alam. Corak agro-ekologi wilayah pesisir di Kabupaten Tambrauw didominasi pula oleh adanya kontur bergelombang yang meliputi daerah dengan kelerengan dari kategori ringan sampai kategori berat. Oleh karenanya Sistem usahatani peternakan yang dilakukan relatif terbatas dan seragam komoditasnya. Ditinjau secara makro, kondisi topografi dan morfologi Kabupaten Tambrauw merupakan wilayah yang rata-rata memiliki ketinggian mulai dari 0-2.500 meter di atas permukaan laut (dpl), dengan kemiringan antara 0 – 60 %. Secara mikro, untuk kawasan pesisir sendiri, rata-rata memiliki dataran rendah dan berawa dengan ketinggian 0 – 100 m dpl.



Gambar 1. Profil Transek Kampung dan Sumberdaya Alam di Distrik Sausapor

Dataran rendah ini terdapat di bagian Barat dan Selatan wilayah (sekitar 25 % dari wilayah kabupaten), dan morfologi bergelombang hingga pegunungan dengan ketinggian 100 – 2.500 m dpl. terdapat di bagian Utara dan Timur (sekitar 60 % dari wilayah kabupaten), sehingga bentuk permukaan di wilayah ini bergelombang hingga pegunungan. Kawasan agro-ekologi yang dapat digambarkan adalah hutan pantai, kebun dan lahan umbaran pada dataran rendah sampai dengan tinggi dan hutan primer. Hal ini ditemukan pada kawasan distrik Sausapor dan Kwoor.

Iklim tropis lembab dan panas merupakan kondisi iklim yang ada di Kabupaten Tambrau pada umumnya. Kondisi iklim ini oleh Koppen disebut *Tropical Rainy Climate* (Kartasapoetra, 2006). Berdasarkan data dari stasiun Badan Meteorologi dan Geofisika (BMG) Sorong, suhu udara maksimal Kabupaten Tambrau adalah 30,9°C dan suhu minimal 24,7°C. Sedangkan kelembaban udara bervariasi antara 81 – 85 %. Curah hujan rata-rata per bulan sebesar 195,4 mm dan banyaknya hari hujan rata-rata sebesar 13 hari. Hujan terbanyak terjadi pada bulan Januari, dengan jumlah hari hujan 27 hari. Intensitas penyinaran matahari rata-rata adalah 59,0 % dan tekanan udara antara 1.009,6 MB. Tekanan udara rata-rata Kabupaten Tambrau cenderung berada pada 1.009,6° dan penyinaran matahari dapat mencapai 64,8%. Selain itu, kondisi curah hujan di Kabupaten Tambrau rata-rata 211,4 mm/tahun.

Analisis Sistem Usahatani Peternakan Rakyat

Sistem usahatani peternakan rakyat yang eksis dijalankan oleh petani peternak meliputi beberapa komoditas di antaranya dari ternak ruminansia berupa ternak sapi, dan kambing; non-ruminansia atau monogastrik meliputi ternak babi, dan ternak unggas meliputi ayam kampung (Tabel 2). Komoditas ternak yang terdapat di Kabupaten Tambrau dapat dikategorikan menjadi komoditas yang dapat dipelihara dalam jangka waktu singkat dan dapat menghasilkan pendapatan bagi peternak; serta dipelihara dalam waktu yang lama dan komoditas ternak yang lambat memberikan pendapatan bagi peternak

Tabel 2. Populasi ternak di Kabupaten Tambrau

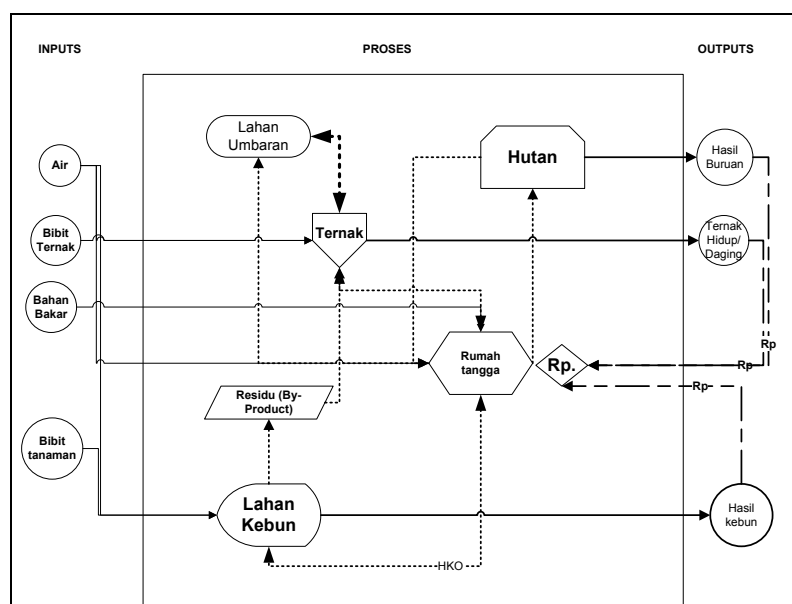
Distrik	Populasi Ternak				Total ternak
	Sapi	Kambing	Babi	Ayam	
Sausapor	188	250	213	875	1526
Yembun	30	30	25	356	441
Kwoor	30	10	3	80	123
Miyah	0	2	0	0	2
Abun	0	20	25	0	45
Fef	0	45	42	127	214
Jumlah	248	357	308	1438	2351

Populasi ternak terbanyak masih pada daerah Sausapor sebagai ibu kota sementara kabupaten. Rumah tangga peternak yang terdapat pada kabupaten Tambrau belum dapat disajikan oleh Dinas Peternakan Kabupaten Tambrau. Padahal data rumah

tangga peternak dan distribusinya sangat penting untuk diketahui guna penyusunan perencanaan pembangunan peternakan selanjutnya. Oleh karenanya diperlukan sensus dan *mapping* rumah tangga pelaku usahatani pertanian dan peternakan di kabupaten Tambrauw dalam waktu dekat.

Input

Komponen *input* yang digunakan adalah air, bibit ternak, bahan bakar, bibit tanaman (Gambar 2). Air memegang peranan penting bagi produktifitas ternak (Suratiyah, 2008). Air yang digunakan untuk keperluan ternak adalah mata air yang telah di tampung dan dialirkan melalui saluran pipa menuju rumah penduduk. Hal ini dijumpai pada beberapa kampung di Werur, dan Wertam, Sausapor. Di kampung Werbes, peternak menyiapkan ember/loyang yang telah diisi dengan air minum untuk diberikan kepada peternak. Namun pemanfaatan air belum maksimal dimanfaatkan.



Gambar 2. Model Sistem Usahatani Peternakan di Kabupaten Tambrauw

Bibit ternak yang diperoleh peternak bersumber dari hasil pembelian di kota Sorong, hasil bantuan sosial pemerintah dan hasil perkembangbiakan sendiri. Jumlah ternak sapi yang dibantu Bansos berjumlah 194 ekor pada tahun anggaran 2012. Pengembangan bibit ternak masih dilakukan dalam skala kecil untuk memenuhi proses pemeliharaan peternak itu sendiri. Berdasarkan hasil pengamatan di lapang, bibit ternak yang dipelihara oleh peternak sangat beragam diantara peternak. Ada peternak yang memiliki lebih dari dua bahkan tiga komoditas ternak seperti sapi, kambing, dan ayam kampung. Beberapa peternak non Papua, seperti dari Jember, Bugis dan Flores memiliki kandang di kampung Werbes. Model kandang yang dipakai adalah model tunggal dan panggung. Jumlah ternak yang dipelihara beragam dari 2 ekor-20 ekor. Hal ini dapat diindikasikan bahwa

kemampuan produksi daging pada ternak lambat dimana pakan yang tersedia hanya mendukung kebutuhan hidup saja. Jumlah pedet yang dihasilkan setiap partus adalah 1 ekor/tahun. Lingkar dada dan panjang badan ternak sapi kurang dari 2 tahun bervariasi dari kelas III sampai kelas I (125-138 cm dan 95-101 cm) masih berada rendah dari standar nasional produksi ternak. Sedangkan umur lebih dari 2 tahun berada pada range kelas III sampai kelas II (130-135 cm). Jika 50% betina produktif maka pertumbuhan populasi akan berada di distrik Sausapor dan Fef. *Body Condition Scores* (BCS) untuk ternak kambing 1 sampai dengan 3 (skala 1-3), dimana ternak kambing yang dijumpai memiliki performans tubuh dari “kurus” sampai “gemuk”. Produktifitas ternak kambing memiliki frekuensi beranak sebanyak 2 kali/tahun dan setiap *lambing* dapat menghasilkan 2-3 ekor anak kambing. Ternak kambing yang diusahakan adalah ternak kambing kacang. Permintaan akan ternak kambing dari kampung ini cukup banyak. Pedagang pengumpul biasanya berkunjung ke kampung ini untuk membeli kambing yang dijual dengan harga Rp. 500.000,00. *Body condition Scores* (BCS) untuk sapi adalah dengan nilai skor 1 sampai 3 (Skala 1 s/d 3). *BCS* untuk ternak babi adalah nilai 1 sampai dengan 2, artinya bahwa ternak babi yang dijumpai memiliki kondisi tubuh yang “kurus” sampai dengan “sedang”. *Litter size* adalah jumlah anak ternak babi yang dapat dilahirkan hidup sampai dengan umur penyapihan. Namun karena di bawah Sistem pemeliharaan ekstensif, maka angka umur penyapihan relatif lama dan fase fisiologis ternak babi induk menjadi tidak beraturan. Produktifitas seekor induk ternak babi di kampung Wertam Distrik Sausapor memperlihatkan trend *litter size* sebagai berikut periode *farrowing* pertama 4 ekor, 7 ekor, 9 ekor, 5 ekor dan 3 ekor (rata-rata 7 ekor/*farrowing*). Jumlah *litter size* ini lebih kecil dari Sistem pemeliharaan di Ethiopia (Berihu dan Tamir, 2016). Jumlah *farrowing* sebanyak 2 kali/tahun. Ternak babi dipelihara oleh peternak Papua dan termasuk etnis Karon, Abun, Bikar dengan maksud sebagai tabungan hidup, kebutuhan sosial-budaya, religius, dan sebagai hewan pembajak lahan pertanian dalam jumlah terbatas.

Aktifitas usahatani (Rahardi dan Hartono, 2006) yang dilakukan oleh peternak dan petani di kabupaten Tambrauw masih mengandalkan sumberdaya alam lokal. Sumberdaya lokal sebagai bahan bakar. Kayu bakar adalah sumber utama bahan bakar yang murah meriah tersedia dekat dengan masyarakat. Selain itu, minyak tanah dipakai juga untuk menjalankan aktifitas usahatannya. Pemanfaatan energi/bahan bakar alternatif relatif belum dimanfaatkan oleh peternak yang meliputi pemanfaatan biogas yang berasal dari kotoran ternak (*biogas/biofuel*). Kotoran ternak (*biogas*) yang dapat dipakai sebagai sumber bahan bakar alternatif adalah seperti ternak sapi dan ternak babi. Bibit tanaman yang telah dikembangkan dalam usahatani masyarakat Tambrauw adalah seperti petsai, kol kepala, dan seledri. Tidak hanya tanaman sayur mayur yang ditanam pada lahan usahatani

masyarakat, namun lebih dari itu, tanaman perkebunan serta tanaman buahan-buahan menjadi alternatif yang mendominasi kebun dan lahan pekarangan milik masyarakat.

Proses

Komponen yang berlangsung dalam proses Sistem usahatani meliputi peternak, hutan, lahan umbaran, kelompok ternak, residu dari tanaman pertanian dan perkebunan serta limbah rumah tangga, lahan kebun, tabungan dan rumah tangga sebagai tenaga kerja. Telah disampaikan di awal bahwa ternak sapi dan kambing adalah ternak introduksi dan pemeliharaannya cenderung belum berbudaya pada masyarakat Papua umumnya. Hal ini sangat kontras dengan peternak di Banyumas yang sudah intens memelihara ternak kambing secara ekonomis (Yoyo *et al.* 2013). Salah satu contoh keberhasilan program bantuan peternakan sapi yang telah dikembangkan pada tahun 1980-an ialah di lembah Kebar. Namun sampai saat ini dilaporkan bahwa ternak sapi telah menjadi hewan *feral* di Kebar dan cenderung menjadi hama. Padahal lembah ini sangat sesuai dan cocok menjadi pusat pengembangan ternak potong di Papua Barat.

Tabel 2. Jumlah peternak sapi penerima bantuan sosial.

Distrik	Kampung	Peternak (jiwa)		Jumlah (jiwa)
		Laki-laki	Perempuan	
Sausapor	Sausapor	15	2	17
	Uigwem	11	0	11
	Jokteh	8	0	8
	Emaus	13	0	13
	Werbes	14	2	16
	Werwaf	20	0	20
Yembun	Bamus Bama	6	1	7
Jumlah		87	5	92

Sumber: Data Dinas Peternakan Kabupaten Tambrauw (2012)

Berdasarkan profil bantuan sosial milik Dinas Peternakan Kabupaten Tambrauw, dapat dideskripsikan bahwa penerima bantuan ternak terbanyak adalah oleh kaum laki-laki dibandingkan dengan kaum perempuan. Jumlah kepala keluarga sebanyak 92, dengan 5 kk (5%) perempuan dan sisanya 87 kk (95%) didominasi oleh kaum laki-laki. Berdasarkan data peternak yang diberikan, umumnya penerima bantuan ternak sapi adalah masyarakat Papua yaitu terutama etnis Karon, Abun dan komunitas Bikar. Sementara untuk non Papua, komoditas ternak sapi diperoleh dengan cara membeli bibit dari peternak lokal atau didatangkan dari Sorong. Dari informasi yang diperoleh, saat ini di Sausapor peternak non Papua (asal Toraja) memiliki ternak sapi terbanyak. Oleh sebab itu, dukungan pemerintah Tambrauw diperlukan sehingga kepemilikan ternak sapi ini bisa menjadi sumber bibit ternak di Tambrauw. Fef adalah kawasan pedalaman dan dataran tinggi di kabupaten Tambrauw. Komoditas ternak kambing pula masih dikuasai oleh peternak laki-laki penerima bantuan sosial yaitu 12 kk (80%) dan sisanya 20 % diterima oleh perempuan. Berdasarkan informasi yang diperoleh di lapang, selain program bantuan sosial, bantuan ternak dari Dinas Pertanian Peternakan dan Ketahanan Pangan provinsi Papua Barat adalah dengan

program PUAP dan LM3. Bantuan dan dukungan pemerintah daerah memiliki peranan penting seperti yang dinyatakan oleh Mustofa *et al.* (2015) di Lamongan. Sama halnya dengan ternak babi, sebanyak 6 kk (29%) penerima bantuan ternak babi adalah perempuan dan sebanyak 15 kk (71%) adalah laki-laki. Elly *et al.* (2008) di Sulawesi Utara merekomendasikan keberhasilan usahatani ternak dengan pembentukan kelompok tani dan kerjasama pemerintah. Hal yang menarik dari data di atas adalah pada kampung Mawor dimana jumlah penerima ternak babi terbanyak adalah oleh kaum perempuan, yaitu 6 kk. Hal ini menjadi menarik karena perempuan menganggap ternak babi adalah ternak yang telah dekat dengan kaum Ibu-Ibu dan lebih cepat dalam produksi dan menghasilkan uang jika dibutuhkan.

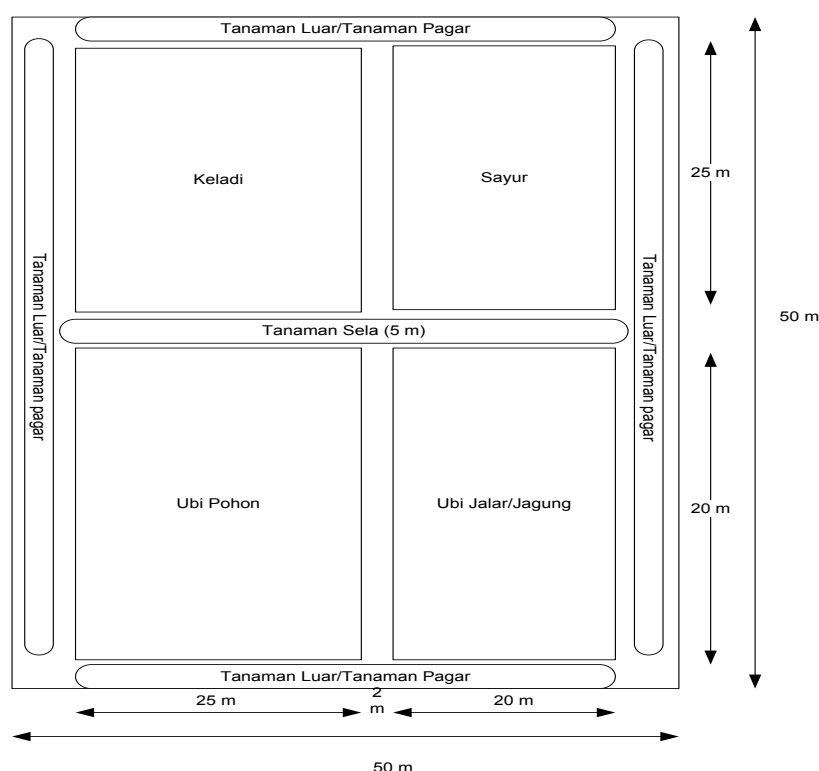
Hutan yang ada di kabupaten Tambrauw masih menjadi sumberdaya utama masyarakat. Berdasarkan kajian Sistem usahatani, hutan masih memberikan kontribusi dalam penyediaan jasa dan fungsi hutan yang meliputi penyedia bahan bakar, fungsi hidrologis, fungsi penyedia material bangunan dan bahan sarana produksi ternak seperti material kandang, pagar dan *paddock* serta fasilitas sarana dan prasarana usahatani masyarakat. Tutupan lahan pertanian kering campur berada masing-masing pada distrik Kebar, Senopi dan Yembun. Tutupan rumput berada di dua distrik yaitu Kebar dan Senopi. Sedangkan semak belukar berada di Kebar, Senopi dan Yembun. Lahan umbaran adalah lahan pinggir disepanjang ruas kiri dan kanan jalan yang berdekatan dengan perkebunan milik masyarakat yang dapat dijadikan areal/ lokasi dimana peternak/masyarakat mengusahakan pemeliharaan ternak secara ekstensif.

Curahan waktu kerja di lahan umbaran relatif terbatas. Masyarakat biasanya melepaskan ternak disepanjang ruas jalan. Kondisi hijauan pakan ternak yang relatif terbatas jumlah jenisnya dan ketersediannya terbatas. Oleh karenanya kapasitas tampung lahan umbaran di distrik ini terbatas yaitu tidak lebih dari 1 UT sapi.

Beberapa lokasi potensial untuk pengembangan ternak potong adalah seperti di lembah Kebar sampai dengan Senopi. Berdasarkan laporan penelitian disampaikan bahwa kapasitas tampung ternak sapi di lembah Kebar dengan luasan lahan 1.500 hektar adalah 1.875 ekor. Jenis ternak yang diusahakan peternak relatif terbatas hanya pada komoditas ternak sapi, kambing, babi dan ayam kampung. Ternak sapi, kambing, babi dan ayam kampung yang dimiliki oleh masyarakat secara dominan tidak memiliki kandang. Ternak hanya diikat dilahan umbaran dan atau diikat di halaman rumah milik penduduk.

Residu adalah sisa hasil pertanian atau perkebunan yang dimanfaatkan oleh peternak untuk memenuhi kebutuhan hidup ternak. Residu yang dipakai meliputi ampas atau bungkil-bungkilan hasil kebun dan lahan pertanian masyarakat (Gambar 4.). Potensi residu tanaman pertanian dan perkebunan yang dapat dimanfaatkan oleh peternak adalah

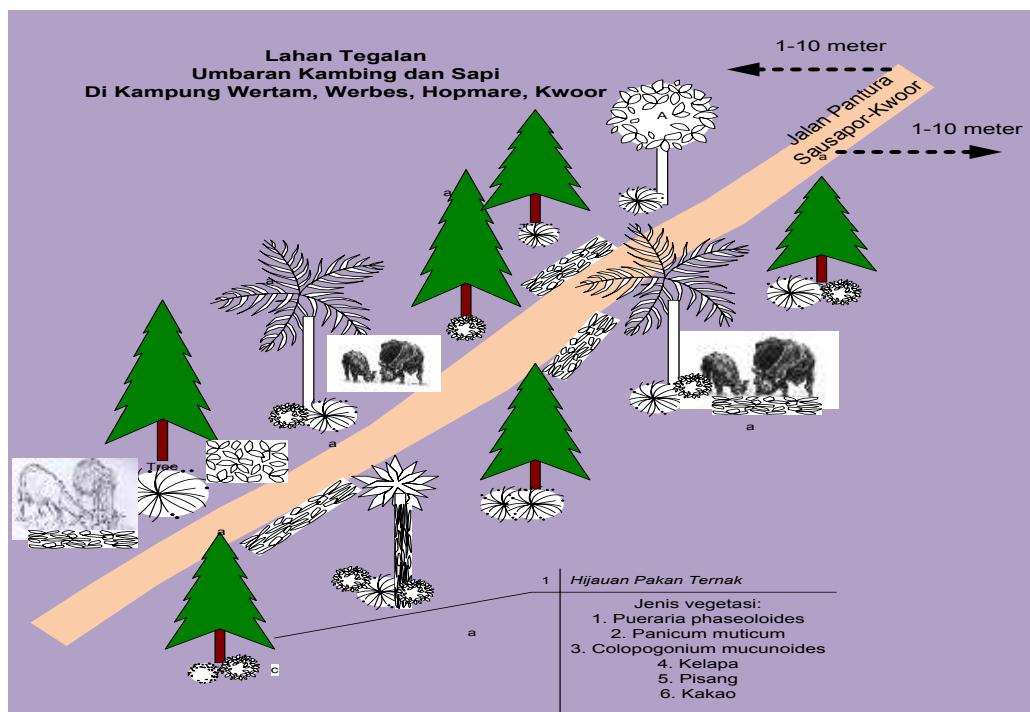
kakao, kelapa, nangka, lamtoro, ubijalar, ubi rambat dan sayuran. Limbah rumah tangga yang meliputi limbah dapur (*swill feed*) digunakan untuk keperluan tambahan makanan ternak. Beras, limbah kebun dan protein ikan dapat menjadi sumber makanan alternatif bagi peternak. Ternak yang umumnya diberikan *wastes* adalah ternak babi. Lahan kebun yang dimanfaatkan oleh peternak adalah kebun milik sendiri. Tanaman pertanian yang tumbuh di kebun masyarakat cenderung bercampur dan relatif seragam antara satu petani dengan petani lainnya. Budidaya tanaman pertanian ditanam secara *multicropping* dalam satu areas lahan kebun. Luasan lahan yang ditanam juga relatif sama yaitu 0.5 ha per petani. Pembagian tanaman biasanya beragam mulai dari tanaman ubi jalar, ketela pohon, sayuran dan tanaman umbi lainnya seperti keladi.



Gambar 3. Profil Lahan Kebun di Pesisir Sausapor dan Kwoor

Tanaman pertanian ini dijual ke pasar kota Sorong dan di pelabuhan apung. Jumlah jualan yang dibawa juga bervariasi dan ditentukan dengan panen yang tersedia dan kebutuhan rumah tangga. Tabungan adalah aset rumah tangga dalam bentuk simpanan di tabungan yang dimiliki untuk kebutuhan hidup keluarga dan menjalankan usahatani peternak. Berdasarkan pengamatan dilapang dapat dikatakan bahwa sumber penerimaan masyarakat petani ternak di Distrik Sausapor relatif rendah dan hanya dapat dipakai untuk kebutuhan hidup sehari-hari. Hal ini sangat berbanding terbalik dengan petani ternak asal luar Papua. Jumlah tenaga kerja di bidang peternakan relatif terbatas. Alokasi jumlah tenaga kerja pada peternak di kawasan pesisir disesuaikan dengan komoditas ternak dan ringan-beratnya beban kerja. Hal yang sama juga dilaporkan oleh Ginting (2013) di

Grobogan, komoditas ternak sapi cenderung dikelola oleh laki-laki, komoditas ternak kambing bisa dikelola oleh laki-laki dan perempuan. Komoditas ternak babi dikelola oleh perempuan. Alokasi hari kerja orang dewasa relatif sama dengan durasi yang cepat.



Gambar 4. Lahan Umbaran di Sepanjang Ruas Jalan Kiri dan Kanan di Distrik Sausapor dan Kwoor.

Output

Komponen *output* yang dihasilkan adalah hasil buruan, ternak hidup/daging, dan hasil panen pertanian dan perkebunan. Diidentifikasi bahwa masyarakat di distrik Sausapor masih melakukan aktifitas berburu dengan memasang jerat pada areas perkebunan, hutan sekunder dan hutan primer. Hewan target buruan adalah rusa, babi hutan dan tikus tanah. Hal yang sama juga dilakukan oleh masyarakat pada distrik Abun dan Mubrani pada kawasan pesisir. Pada kawasan pegunungan, distrik Kebar, Senopi, Miyah, Syujak dan Yembun, perburuan masih eksis, namun produk buruan sebagian besar hanya untuk konsumsi rumah tangga dan hanya sebagian kecil di jual. Hasil panen pertanian dijual dan dikonsumsi oleh masyarakat. Ternak babi dijual dengan kisaran harga Rp. 2.000.000,- sampai Rp. 5.000.000,-. Kebutuhan ternak babi di Tambrauw terjadi ketika menjelang hari raya dan perayaan-perayaan nasional. Penjualan produk pertanian di distrik Sausapor dilakukan menggunakan sarana transportasi laut dengan harga tiket kapal sebesar Rp. 50.000,-. Produsen berusaha mencari jalur transportasi pemasaran (marketing) yang memiliki biaya minimalis (Sudiyono, 2004). Hasil panen pertanian biasanya dijual dan dikonsumsi oleh masyarakat. Produk pertanian yang dijual adalah keladi, petatas, singkong, pisang, sayur-sayuran seperti bayam, gedi, bunga dan daun pepaya, tanaman palawija seperti jagung, kacang tanah, jeruk, cabe, dan buah-buahan seperti nenas, jeruk.

Hasil panen komoditas perkebunan yang menjadi andalan adalah kopra dan kakao. Hasil panen perkebunan tersebut biasanya dijual dan dikonsumsi oleh masyarakat. Karena vegetasi pesisir didominasi oleh tumbuhan kelapa maka produksi utama pada kawasan ini adalah kopra yang dijual dengan harga Rp.2.200/kg ke pedagang pengumpul pada kampung Werbes dengan rata-rata produksi seorang pedagang pengumpul adalah 300-500 kg/bulan dengan harga jual Rp.2.600,00/kg. Jadi, terdapat margin keuntungan sebesar Rp. 400,00/kg dari petani kopra. Bila kopra dijual langsung di kota Sorong, harga penjualan yang diperoleh petani adalah sebesar Rp. 3000,00 maka terdapat keuntungan sebesar Rp.600,00/kg kopra.

Modal usaha yang dimanfaatkan oleh peternak bersumber dari Bank atau pemerintah relatif terbatas dan belum tersedia (Supriadi, 2008). Biofertiliser (pupuk organik) yang merupakan paket teknologi tepat guna yang dihasilkan dari limbah peternakan dan limbah pertanian belum diaplikasikan oleh peternak.

Lahan Padang Gembalaan Ternak

Dijumpai beberapa lokasi tempat padang gembalaan ternak di Sausapor dan Kwoor. Lahan gembalaan yang dipakai adalah lahan tegalan dan lahan tidur yang belum di konversi. Namun dari pengamatan di lapang, luasan lahan sangat beragam dan tidak menentu dengan luasan <0,25 hektar. Lahan-lahan seperti ini memiliki keragaman tanaman makanan ternak yang relative terbatas dan ketersediaannya tidak dalam jumlah yang melimpah. Ternak tidak memiliki kandang dan cenderung dipelihara dengan pola diikat pada lahan tegalan dan samping/sisi ruas jalan di Sausapor dan Kwoor. Untuk itu diduga terdapat efek pada rendahnya produktifitas ternak. Sejauh ini tidak dilakukan perbaikan penanaman hijauan pakan ternak. Dengan demikian, usaha untuk penanaman hijauan pakan ternak pada areal lahan tegalan seperti ini menjadi strategis.

4 Kesimpulan

Sistem usahatani peternakan rakyat yang eksis dijalankan oleh petani peternak meliputi beberapa komoditas diantaranya dari ternak ruminansia berupa ternak sapi, dan kambing; non-ruminansia atau monogastrik meliputi ternak babi, dan ternak unggas meliputi ayam kampung. Komoditas ternak yang dapat dikategorikan menjadi komoditas yang dapat dipelihara dalam jangka waktu singkat dan dapat menghasilkan pendapatan bagi peternak dan dipelihara dalam waktu yang lama dan komoditas ternak yang lambat memberikan pendapatan bagi peternak. Komponen *input* yang digunakan adalah air, bibit ternak, bahan bakar, bibit tanaman. Komponen yang berlangsung dalam proses Sistem usahatani meliputi peternak, hutan, lahan umbaran, kelompok ternak, limbah pertanian dari tanaman pertanian dan perkebunan serta limbah rumah tangga, lahan kebun, tabungan

dan rumah tangga sebagai tenaga kerja. Komponen *output* yang dihasilkan adalah ternak hidup/daging, hasil buruan dan hasil panen pertanian dan perkebunan.

Daftar Pustaka

- Berihu, M, Tamir B. (2016). Analysis of Reproduction and Fattening Performance of Pigs Under Small-Scale Intensive Farming in Shewa, Ethiopia. *Journal of Reproduction and Infertility*, 7(1):1-7.
- Elly, F. H., Sinaga, B. M., Kuntjoro, S. U., & Kusnadi, N. (2008). Pengembangan usaha ternak sapi rakyat melalui integrasi sapi tanaman di sulawesi utara. *Jurnal Litbang Pertanian*, 27(2), 63-68.
- Ginting, A. (2013). Faktor-faktor yang mempengaruhi pendapatan usahatani padi dan usaha penggemukan sapi potong. *Jurnal penelitian Bidang Ilmu Pertanian*, 11(3).
- Kartasapoetra, A. G. (2006). *Klimatologi: Pengaruh iklim terhadap tanah dan tanaman*. Bumi Aksara.
- Kurnianto, E. (2006). Peran perguruan tinggi dalam pengembangan perbibitan ternak di Indonesia. *Seminar Nasional dalam Rangka Dies Natalis Ke-49 Universitas Diponegoro, Semarang, Tanggal 11 Oktober 2006*.
- Moleong, L.J. (1991). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Mukson, M., Roessali, W., & Setiyawan, H. (2014). Analisis wilayah pengembangan sapi potong dalam mendukung swasembada daging di Jawa Tengah. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, 16(1), 26-32.
- Mustofa, A. N., Dyah, W. A., & Afif, M. (2015). Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pengambilan Keputusan Peternak dalam Memulai Usaha Ternak Sapi Potong di Desa Kedungkumpul Kecamatan Sarirejo Kecamatan Lamongan. *Universitas Lamongan Program Studi Peternakan Fakultas Peternakan*, 6.
- Rahardi, F. D. R. Hartono. 2006. *Agribisnis Peternakan. Edisi Revisi. Seri Agribisnis. Agribisnis Peternakan*. Penebar Swadaya.
- Sudiyono, A. (2001). *Pemasaran Pertanian*. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Supriadi, H. (2008). Strategi kebijakan pembangunan pertanian di Papua Barat. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 6(4): 352-377.
- Suratiyah, K. (2006). *Ilmu usahatani*. Penebar Swadaya Grup.
- Soekartawi. (2010). *Agribisnis: Teori dan Aplikasinya*. Jakarta: PT Radja Grafindo Persada.
- Titit, G., Marwa J., Syufi Y., Fatem S.M. (2017). *Gabriel Asem. Peletak Dasar Pembangunan Tambrauw-Papua Barat; Pemimpin Visioner, Tegas, Cerdas, Rendah Hati dan Penggerak Lingkungan*. Yogyakarta: Penerbit. Deepublish.
- Waithaka, M. M., Thornton, P. K., Herrero, M., & Shepherd, K. D. (2006). Bio-economic evaluation of farmers' perceptions of viable farms in western Kenya. *Agricultural Systems*, 90(1-3), 243-271.
- Yin, R. K. (2000). *Studi Kasus: Desain dan Metode*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada,
- Yoyo, Y., Sugiarto, M., & Priyono, A. (2013). Analisis potensi peternak dalam pengembangan ekonomi usaha kambing lokal di Kabupaten Banyumas. *Jurnal Ilmiah Peternakan*, 1(2).

Persepsi Peternak dan Penyuluh Lapangan Tentang Faktor-Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Keberhasilan Upsus Siwab di Kabupaten Kutai Timur

Nursida¹ dan Imam Sanusi²

^{1,2} Sekolah Tinggi Pertanian Kutai Timur, Jl. Sukarno Hatta no.1 Sangata, Kutai Timur, Kalimantan Timur

¹ Email : nursida@stiperkutim.ac.id

ABSTRACT

Upsus SIWAB (Upaya Khusus Sapi Indukan Wajib Bunting) is an effort to increase cattle population in the context of achieving food self-sufficiency through Artificial Insemination and Natural Marriage activities. The success of Upsus SIWAB is influenced by many factors that can be perceived by breeder and field extension. This study aimed to determine the perceptions of breeder, perceptions of field extension and the correlation between perceptions of breeder and field extension about the factors that influence the success of Upsus SIWAB in East Kutai District. This study had been done on 2019 in East Kutai District with the total respondent is 48 consisting of 40 breeder and 8 field extension. Data collection techniques are focus group discussion in four Sub-District. Data analysis by using descriptive and Rank Spearman. Each respondent will rank perceptions of all instruments that influence the success of Upsus SIWAB. The most influential instruments are given the smallest ranking (1), then sorted 2, 3, 4 to 17 which are considered the smallest influence. This study result had found that the ranking sequence that most influential in the success of Upsus SIWAB was based on breeder perceptions and extension agent is instrument number 6,3,5,4,2,7,14, 1,11, 10, 8,13,15, 9, 16, 12, and 17. Rank Spearman result test is 0.769, it means there is a strong correlation between breeder perceptions and extension agents about the factors that influence the success of the Upsus SIWAB in East Kutai District.

Keywords: Breeder, Extention Agent, Perception, Rank-Spearman Correlation, Upsus SIWAB

ABSTRAK

Upsus SIWAB (Upaya Khusus Sapi Indukan Wajib Bunting) adalah peningkatan populasi sapi dalam rangka pencapaian swasembada pangan melalui kegiatan Inseminasi Buatan dan Kawin Alam. Keberhasilan upsus SIWAB dipengaruhi oleh banyak faktor yang bisa dipersepsikan oleh peternak maupun penyuluh lapangan. Penelitian bertujuan untuk mengetahui persepsi peternak, persepsi penyuluh lapangan serta korelasi antara persepsi peternak dan penyuluh tentang faktor-faktor yang berpengaruh terhadap keberhasilan Upsus SIWAB di kabupaten kutai timur. Penelitian dilaksanakan pada tahun 2019 di Kabupaten Kutai Timur dengan jumlah responden sebanyak 48 yang terdiri dari 40 peternak dan 8 penyuluh lapangan. Teknik pengambilan data yang digunakan adalah *Focus Group Discussion* di empat kecamatan. Data dianalisis menggunakan deskriptif dan Rank Spearman. Hasil Penelitian menemukan bahwa urutan ranking yang paling berpengaruh dalam keberhasilan Upsus SIWAB berdasarkan persepsi peternak dan penyuluh lapangan adalah instrumen nomor 6,3,5,4,2,7,14, 1,11, 10, 8,13,15, 9, 16, 12, dan 17. Hasil uji korelasi Rank Spearman adalah 0,769 berarti bahwa terdapat korelasi yang kuat antara persepsi peternak dan penyuluh lapangan tentang faktor-faktor yang berpengaruh terhadap keberhasilan Upsus SIWAB di Kabupaten Kutai Timur.

Kata Kunci : Korelasi Rank Spearman, Persepsi, Peternak, Penyuluh Lapang, Upsus SIWAB

1 Pendahuluan

Kualitas sumberdaya manusia dipengaruhi oleh bahan pangan yang dikonsumsi baik dari jumlah maupun kualitasnya. Industri peternakan memegang peranan penting

sebagai penyedia bahan pangan yang memiliki nilai gizi yang berkualitas, sebagai sumber protein dan energi seperti daging, telur, dan susu. Permintaan terhadap komoditas tersebut terus meningkat seiring pertumbuhan penduduk, peningkatan pendapatan, perbaikan tingkat pendidikan, dan tingkat kesadaran masyarakat tentang gizi seimbang.

Sapi potong merupakan ternak ruminansia yang memegang peranan penting dalam penyediaan daging nasional, namun daging sapi lokal rata-rata baru memenuhi 65,24% kebutuhan total nasional sehingga kekurangannya masih dipenuhi dari impor, baik berupa sapi bakalan maupun daging beku (Iswoyo dan Widyaningrum, 2008). Dalam rangka pencapaian peningkatan populasi ternak ruminansia khususnya sapi di dalam negeri, maka Kementerian Pertanian RI melalui Peraturan Menteri Pertanian Nomor 48/Permentan/PK.210/10/2016 tentang Upaya Khusus Percepatan Peningkatan Populasi Sapi dan Kerbau Bunting yang telah dicanangkan dalam bentuk Upsus Siwab. Upsus siwab merupakan salah satu kegiatan upaya pembangunan peternakan untuk peningkatan populasi dalam rangka pencapaian swasembada pangan serta peningkatan kesejahteraan masyarakat. Terdapat dua program utama upsus siwab yaitu peningkatan populasi melalui Inseminasi Buatan (IB) dan Intensifikasi Kawin Alam (Inka). Sebanyak 4 juta ekor sapi disiapkan sebagai akseptor IB, dari jumlah tersebut ditargetkan 3 juta kehamilan baru. Namun, hingga awal September 2017, berdasarkan data kumulatif secara nasional, sapi yang sudah diberikan IB sebanyak 2.443.658 ekor dengan angka kebuntingan baru mencapai 829.555 ekor dan jumlah kelahiran tercatat sebanyak 518.620 ekor (Prasetyo, 2017).

Dinas pertanian Kutai timur adalah instansi pemerintah di Provinsi Kalimantan timur yang mengakselerasi instruksi pemerintah tentang program Upsus Siwab. Program ini telah dijalankan sejak tahun 2017 oleh bagian kesehatan hewan dengan target pelaksanaan IB sebanyak 7.000 ekor sapi betina produktif, namun dari target tersebut hanya sekitar 950 ekor saja yang tercapai, sehingga pada tahun 2018 target IB turun menjadi 700 ekor. Data tentang kelahiran pedet hasil IB sejak program Upsus Siwab dijalankan belum diketahui secara pasti, sehingga populasi sapi di Kabupaten Kutai Timur dari tahun 2017-2018 belum mengalami peningkatan yang signifikan.

Peranan kelembagaan mulai dari tingkat peternak dalam memberikan informasi tentang induk betina yang sedang birahi kepada tim inseminator sangat perlu untuk mengetahui waktu yang paling tepat dilaksanakannya IB terhadap sapi, serta kompetensi penyuluh dan dukungan dari pemerintah sangat berperan dalam pencapaian target upsus siwab tersebut. Peternak, penyuluh lapangan maupun dinas tentu memiliki kepentingan dari kegiatan Upsus SIWAB, baik untuk meningkatkan pendapatan maupun mensukseskan program pemerintah. Beberapa faktor yang diduga berpengaruh terhadap tingkat keberhasilan program upsus siwab, diantaranya minimnya pengetahuan peternak tentang

tanda sapi yang sedang birahi, keterbatasan petugas inseminator, dan jarak yang terlalu jauh. Perpespsi tentang faktor yang berpengaruh tersebut didasarsi oleh tingkat kepentingan dari pelaksana program. Perbedaan kepentingan akan menimbulkan perbedaan persepsi diantara pelaksanaan program tersebut.

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui persepsi peternak dan petugas penyuluh lapang (PPL) tentang faktor-faktor yang berpengaruh terhadap keberhasilan Upsus Siwab di Kabupaten Kutai Timur, dan mengetahui korelasi antara persepsi peternak dan persepsi penyuluh lapangan tentang faktor faktor yang berpengaruh terhadap keberhasilan Upsus SIWAB di Kabupaten Kutai Timur.

2 Metode Penelitian

Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada tahun 2019 di lima kecamatan yang ada di Kabupaten Tutai timur, yakni Kecamatan Sangkulirang, Kecamatan Rantau Pulung, Kecamatan Bengalon, Kecamatan Kaliorang, dan Kecamatan Sangata Selatan.

Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian adalah semua aspek yang terlibat dalam kegiatan Upsus SIWAB di Kabupaten Kutai Timur. Sampel dalam penelitian di kelompokkan menjadi dua, yaitu 1) petani yang memiliki ternak sapi potong, dan 2) petugas PPL dinas pertanian Kabupaten Kutai Timur. Teknik sampling dilakukan dengan cara *multistage sampling*, yaitu pengambilan sampel secara bertingkat (Nasution, 2003). Metode pertama yaitu *snowball sampling*, yaitu teknik penentuan sampel yang mula-mula jumlahnya kecil kemudian membesar (Sugiyono, 2015). Sumber informasi yang pertama dari kepala bagian kesehatan hewan untuk mengetahui PPL di setiap kecamatan, kemudian dari PPL diketahui peternak yang telah melakukan IB. Teknik sampling yang kedua adalah kuota sampling dimana jumlah sampel setiap kecamatan sebanyak 12 yang terdiri dari 10 peternak dan 2 penyuluh lapangan sehingga jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian sebanyak 48 responden.

Jenis, Instrumen dan Teknik Pengambilan Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui wawancara dengan peternak dan data sekunder diperoleh dari berbagai literatur yang mendukung penelitian. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan kuisisioner yang berisi identitas responden dan 17 instrumen yang diteliti. Setiap responden memberikan ranking persepsinya terhadap semua intrumen yang berpengaruh terhadap keberhasilan Upsus SIWAB. Instrumen yang paling berpengaruh diberikan ranking terkecil (1), kemudian diurut 2, 3, 4 sampai ranking 17 yang dianggap pengaruhnya paling kecil, seperti yang terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Urutan Rangkaian dan Instrumen Yang Berpengaruh Terhadap Keberhasilan Upsus SIWAB Di Kabupaten Kutai Timur, 2019

No Ranking	Instrumen
.....	1. Tingkat Pendidikan peternak
.....	2. Tingkat Pendidikan PPL
.....	3. Pengenalan tanda-tanda birahinsapi indukan oleh peternak
.....	4. Pengetahuan PPL tentang waktu yang paling tepat pelaksanaan IB
.....	5. Kualitas semen
.....	6. Kondisi kesehatan sapi indukan
.....	7. Ketersediaan pakan
.....	8. Wilayah kerja PPL
.....	9. Pola pemeliharaan sapi (perkandangan)
.....	10. Jarak poskeswan dengan lokasi sapi indukan
.....	11. Jumlah tenaga san waktu PPL dalam melaksanakan IB
.....	12. Fasilitas internet
.....	13. Dana operasional dari pemerintah
.....	14. Kesadaran peternak dalam melaksanakan IB
.....	15. Pemeriksaan kebutuhan oleh PPL
.....	16. Identitas peternak
.....	17. Kartu kontrol ternak

Analisis diskriptif

Bentuk data yang digunakan adalah data ordinal (bertingkat), setiap instrumen yang diteliti akan di berikan peringkat dari instrumen yang memiliki pengaruh paling besar menurut persepsi responden di beri peringkat satu (1) sampai yang pengaruhnya sangat kecil di beri peringkat 17, semakin kecil peringkatnya, maka instrumen tersebut dinilai paling besar pengaruhnya.

Analisis Korelasi

Analisis digunakan untuk mengetahui korelasi antara peternak dan PPL dalam mempersepsikan faktor yang berpengaruh, maka digunakan Rank Spearman. Korelasi Rank Spearman digunakan untuk mencari hubungan atau untuk menguji signifikansi hipotesis asosiatif bila masing-masing variabel yang dihubungkan berbentuk ordinal dan sumber data antar variabel tidak harus sama (Sugiyono, 2015) dengan Rumus :

$$R_s = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{n(n^2-1)} \quad (1)$$

Kriteria pengujian hipotesis : H_0 diterima bila ρ_{hitung} lebih kecil dari ρ_{tabel} dengan taraf kesalahan 5%

3 Hasil dan Pembahasan

Persepsi Peternak dan Penyuluh tentang faktor-faktor yang berpengaruh terhadap keberhasilan Upsus SIWAB di Kutai Timur

Berdasarkan data penelitian, diketahui bahwa ranking persepsi peternak dan penyuluh tentang faktor-faktor yang berpengaruh terhadap Upsus SIWAB berbeda seperti yang terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Ranking persepsi peternak dan penyuluh tentang faktor-faktor yang berpengaruh terhadap keberhasilan Upsus SIWAB di Kutai Timur

No	Instrumen	Peternak		Penyuluh	
		Nilai Persepsi	Rank Persepsi	Nilai persepsi	Ranking Persepsi
1.	Tingkat Pendidikan peternak	334	8	67	8
2.	Tingkat pendidikan PPL	302	6	49	5
3.	Pengetahuan tanda-tanda birahi/ estrus) sapi indukan oleh peternak	230	4	34	1
4.	Pengetahuan PPL tentang waktu paling tepat pelaksanaan IB	299	5	47	4
5.	Kualitas semen	199	3	46	2,5
6.	Kondisi sapi indukan	183	2	46	2,5
7.	Ketersediaan pakan	156	1	79	12
8.	Wilayah kerja PPL	361	10	70	9
9.	Pola pemeliharaan sapi (perkandangan)	307	7	75	10,5
10.	Jarak puskesmas dengan lokasi sapi indukan	445	14	93	13
11.	Jumlah tenaga dan waktu PPL dalam melakukan IB terhadap sapi indukan	386	11	66	7
12.	Fasilitas internet	600	17	102	15
13.	Dana operasional dari pemerintah	394	13	75	10,5
14.	Kesadaran peternak dalam melakukan IB	355	9	59	6
15.	Pemeriksaan kebuntingan oleh PPL	387	12	95	14
16.	Identitas peternak	579	15	107	15
17.	Kartu kontrol ternak	594	16	119	17

Tingkat pendidikan peternak

Tingkat pendidikan peternak merupakan tahapan pendidikan yang telah dilalui oleh peternak dimana akan berpengaruh pada pola pikir dan sikap peternak dalam mendukung program pemerintah untuk meningkatkan populasi ternak sapi melalui upaya khusus sapi indukan wajib bunting. Hasil penelitian pada Tabel 2, bahwa peternak dan penyuluh lapangan memiliki persepsi yang sama tentang tingkat pendidikan peternak berada pada urutan ke- 8 yang mempengaruhi keberhasilan program Upsus SIWAB di kabupaten Kutai Timur. Kenyataan dilapangan bahwa 70% dari responden dengan tingkat pendidikan rendah yakni SD dan SMP sehingga berpengaruh pada pola pemeliharaan serta skala usaha yang dimiliki peternak. Kutsiyah (2012) menyatakan bahwa pendidikan yang rendah biasanya usaha peternakannya selalu kecil, bersifat sederhana dan tradisional

Tingkat pendidikan PPL

Petugas Penyuluh Lapangan (PPL) memiliki peranan yang sangat penting yakni sebagai fasilitator dalam kegiatan penyuluhan. Penyuluh yang bertugas dalam pelaksanaan Upsus SIWAB harus memiliki pengetahuan dan keterampilan terutama dalam melaksanakan IB. Pengetahuan dasar IB diperoleh saat mengikuti pendidikan formal di bidang peternakan baik ditingkat kejuruan maupun di pendidikan tinggi, namun penerapan IB di lapangan tidak mudah dilakukan sehingga petugas penyuluh lapang perlu mengikuti pendidikan non formal berupa pelatihan khusus untuk mendapatkan sertifikat dan izin dalam melaksanakan suntik IB. Anwas (2013) menyatakan bahwa kompleksitas pekerjaan penyuluhan pertanian tidak cukup terpenuhi oleh kemampuan yang dimiliki dari hasil pendidikan formal saja, pengetahuan dan wawasan mungkin ada peningkatan ketika

dengan pendidikan formal, tetapi yang lebih terasa untuk melaksanakan tugas penyuluhan adalah pengalaman yang diperoleh di lapangan, terutama dalam melakukan ujicoba.

Pengetahuan tanda-tanda birahi sapi indukan oleh peternak

Persepsi PPL bahwa deteksi birahi sapi oleh peternak merupakan acuan petugas dalam menentukan waktu yang paling tepat untuk melaksanakan IB pada sapi sementara bagi peternak hal tersebut sudah bisa dimanipulasi dengan penyuntikan hormon oleh petugas penyuluh. Kendala di lapangan bahwa tidak semua peternak mampu mendeteksi birahi dengan baik dan pola pemeliharaan ternak dilakukan secara semi intensif bahkan ekstensif sehingga pengamatan birahi terutama pada sapi yang dipelihara secara ekstensif tidak dilakukan dengan baik oleh peternak. Baba *et al.* (2015) menyatakan bahwa pemahaman peternak tentang tanda-tanda birahi berada pada level sedang dimana peternak hanya mengetahui tanda berupa ternak yang gelisah dan vulva yang berwarna merah sebagai tanda sapi birahi.

Pengetahuan PPL tentang waktu paling tepat pelaksanaan IB

Instrumen ini dipersepsikan pada urutan ke-5 oleh peternak dan ke-4 oleh PPL sebagai faktor yang menentukan keberhasilan Upsus SIWAB. Petugas akan mengelolah informasi dari peternak mengenai waktu birahnya sapi kemudian menentukan waktu yang paling tepat untuk melaksanakan IB. Annashru, *et al* (2017) menyatakan bahwa perbedaan waktu pelaksanaan IB pada sapi berpengaruh terhadap keberhasilan kebuntingan, dimana tingkat kebuntingan sapi setelah dilakukan IB sebesar 70% pada interval waktu 0-4 jam setelah terdapat tanda-tanda birahi dibandingkan dengan IB yang dilakukan dengan interval 8-12 jam yang hanya 37,14%.

Kualitas semen

IB adalah teknik memasukkan spermatozoa yang telah dicairkan dan diproses terlebih dahulu ke dalam saluran reproduksi ternak betina dengan menggunakan metode dan alat khusus. Kualitas semen beku sangat menentukan tingkat keberhasilan IB pada sapi betina sehingga faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kualitas semen harus tetap diperhatikan agar fertilitasnya tetap baik. Pratiwi, *et al.* (2014) menyatakan terdapat banyak faktor yang dapat menurunkan kualitas semen mulai dari proses pengolahan terutama pada tahap pembekuan, penyimpanan dalam kontainer, dan distribusi semen beku itu sendiri. Menurut peternak Kualitas semen merupakan faktor ke-3 dalam keberhasilan UPSUS SIWAB sementara menurut PPL faktor ini pada urutan ke-5. Semen yang berkualitas telah memenuhi standar dan telah diuji baik secara makroskopis maupun secara mikroskopis. Fatah *et al.* (2018) menyatakan bahwa kualitas semen beku sapi unggul berpengaruh terhadap tingkat kebuntingan setelah inseminasi pada induk aseptor.

Kondisi sapi indukan

Persepsi peternak dan PPL tentang Kondisi sapi indukan dipersepsikan sebagai faktor nomor 2 dan 2,5 yang berpengaruh dalam keberhasilan Upsus SIWAB. Sapi indukan merupakan sapi betina produktif yang digunakan untuk IB dalam menunjang program Upsus SIWAB. Kondisi sapi indukan yang dimaksud dalam penelitian adalah kondisi fisik yang meliputi bentuk tubuh, warna bulu, serta bobot badan dan kondisi psikis yakni kesiapan sapi induk dalam menerima calon anak. Kondisi dilapangan bahwa sebagian besar peternak memelihara dan memiliki induk sapi bali karena sapi tersebut mudah beradaptasi dengan lingkungan dan kemampuan reproduksi yang baik dibanding sapi-sapi lokal lainnya (Abidin, 2002), sementara beberapa kasus IB menggunakan semen beku dari jenis sapi yang lain dengan tujuan agar *performance* pedet lebih baik. Pedet hasil IB dengan menggunakan semen bos taurus seperti simmental dan limousin maupun bos indicus seperti brahman cross memiliki *performance* yang berbeda dengan pedet hasil kawin alam (Baba et al, 2015), sehingga berakibat pada ketidakmampuan induk saat akan melahirkan karena pedetnya besar.

Ketersediaan pakan

Ketersediaan pakan sangat penting untuk keberlangsungan usaha peternakan dan program-program pengembangan serta peningkatan populasi ternak di Indonesia. Instrumen ketersediaan pakan di persepsikan oleh peternak sebagai faktor ke-1 sementara PPL sebagai faktor ke-12 sebagai faktor yang berpengaruh terhadap keberhasilan Upsus SIWAB. Kondisi di lokasi penelitian bahwa sebagian besar lahan petani digunakan sebagai kebun kelapa sawit, kebun karet, ladang dan sawah sehingga ketersediaan pakan hijauan yang bermutu sangat kurang. Pakan hijauan merupakan sumber energi bagi ternak sapi. Pemberian pakan yang berkualitas menjelang perkawinan dapat meningkatkan kesuburan. Rendahnya angka konsepsi merupakan petunjuk kekurangan energi (Feradis, 2010).

Wilayah kerja PPL

Wilayah kerja PPL dipersepsikan sebagai faktor ke-10 oleh peternak dan faktor ke-9 oleh PPL. Wilayah kerja PPL merupakan daerah yang menjadi kekuasaan petugas penyuluh dalam melaksanakan tugasnya. Jumlah pusat kesehatan hewan (puskesmas) yang ada di Kutai Timur sebanyak 5 (lima) yang melayani 18 Kecamatan dan setiap puskesmas hanya terdapat dua petugas IB sehingga wilayahnya kerjanya cukup luas karena setiap puskesmas bisa melayani lebih dari 2 kecamatan. Akses wilayah kerja PPL juga kurang bagus di mana jalanan ke lokasi kandang ternak sebagian besar kondisinya masih rusak yang diduga akan mempengaruhi kesehatan dan kinerja PPL (Haryati, 2008), kondisi kesehatan PPL yang kurang baik dikarenakan wilayah kerja yang terlalu luas dan usia yang sudah tua (di atas 40 tahun)

Pola pemeliharaan sapi

Pola pemeliharaan sapi adalah tindakan yang dipilih peternak dalam memelihara ternaknya. Pola pemeliharaan ternak yaitu ekstensif, semi intensif dan intensif. Penerapan metode pemeliharaan oleh peternak dengan mempertimbangkan waktu mengurus dan ketersediaan pakan akan menentukan kualitas ternak tersebut. Pola pemeliharaan dipersepsikan peternak pada urutan ke-7 dan PPL pada urutan 10,5. Peternak sapi di Kabupaten Kutai Timur pada umumnya menggunakan sistem semi intensif yaitu sapi digembalakan pada pagi hari kemudian sore dimasukkan ke kandang yang telah disiapkan pakan berupa hijauan segar. Satrio (2018) menyebutkan bahwa cara yang paling tepat dalam peternakan sapi adalah dengan teknik semi-intensif karena ada keseimbangan antara nutrisi yang kita atur melalui pemberian di dalam kandang dengan nutrisi yang dibutuhkan oleh sapi dari alam.

Jarak poskeswan dengan lokasi sapi indukan

Persepsi peternak dan PPL bahwa jarak poskeswan dengan lokasi sapi indukan berpengaruh pada urutan ke-14 dan ke-13 dalam menentukan keberhasilan Upsus SIWAB. Puskesmas di wilayah penelitian umumnya berada di kota kecamatan, karena fasilitas yang diperlukan terkait dengan pelaksanaan IB seperti ketersediaan listrik untuk penyimpanan semen beku terpusat di kota. Sementara sapi indukan berada di kandang yang pada umumnya berjarak 2 kilometer dengan waktu tempuh bisa lebih dari 5 menit, jarak ini juga akan mempengaruhi ketepatan waktu pelaksanaan IB. Toelihere (1993) menyebutkan bahwa *thawing* semen harus segera diinseminasikan dalam waktu yang tidak lebih dari 5 menit.

Jumlah tenaga dan waktu PPL dalam melakukan IB terhadap sapi indukan

Instrumen jumlah tenaga dan waktu PPL melakukan IB dipersepsikan pada urutan ke-11 oleh peternak dan urutan ke-7 oleh PPL sebagai faktor yang berpengaruh terhadap keberhasilan Upsus SIWAB. PPL di Kutai Timur yang memiliki keahlian dalam melaksanakan IB jumlahnya terbatas yakni di setiap puskesmas hanya ada 2 dan wilayah kerjanya cukup luas sehingga saat peternak memberikan laporan terkait dengan keberadaan sapi birahi dalam waktu yang bersamaan, maka pelaksanaan IB tidak dilakukan pada waktu yang tidak tepat. Pelaksanaan IB oleh inseminator di Kutai Timur dilakukan jika ada dari peternak bahwa sapi mereka sedang birahi. Peternak sudah mengetahui tanda-tanda sapi birahi seperti gelisah dan vulva berlendir, namun mereka belum mengetahui waktu yang tepat untuk melaksanakan IB sehingga terkadang peternak memberikan informasi yang keliru kepada Inseminator (Baba *et. al.*, 2015). Semen beku yang sudah *dithawing* tidak bisa disimpan lagi sehingga pelaksanaan IB tetap dilakukan sesuai dengan waktu kunjungan PPL meskipun waktu pelaksanaannya tidak tepat.

Fasilitas internet

Jaringan internet dianggap berpengaruh dalam menentukan keberhasilan program Upsus siwab. Faktor fasilitas internet dipersepsikan oleh peternak pada urutan ke-17 oleh peternak dan ke-15 oleh PPL. Penyuluh lapangan menganggap bahwa ketersediaan jaringan internet sangat membantu dalam pelaporan kegiatan Upsus SIWAB. Sundari dan Sionita (2017) bahwa petugas inseminator, PKB dan ATR melaporkan kegiatan secara *real time* melalui sms *gateway* ke *stakeholder* terutama laporan jumlah sapi yang telah IB, jumlah sapi yang bunting serta kelahiran pedet hasil IB dan tentu saja dengan menggunakan aplikasi yang membutuhkan jaringan internet yaitu Sistem Informasi Kesehatan Hewan Nasional Terintegrasi (SIKHNAS). Keberadaan jaringan internet bagi peternak dianggap kurang berpengaruh bagi usaha mereka, namun keberadaan jaringan internet memungkinkan peternak lebih cepat dalam memperoleh informasi yang akan digunakan untuk mengambil keputusan. Van den Ban dan Hawkins (1999) menyebutkan bahwa pengenalan dan pemanfaatan teknologi informasi bagi petani masih kurang sehingga efeknya terhadap peningkatan pengelolaan usaha tani masih kurang, karena petani mengalami kesulitan dalam menggunakan teknologi tersebut dan teknologi informasi belum berhasil digunakan dalam bidang penyuluhan.

Dana operasional dari pemerintah

Dana operasional dari pemerintah dipersepsikan sebagai faktor urutan ke-13 oleh peternak dan urutan ke-10,5 oleh PPL. Kegiatan Upsus siwab meliputi program Identifikasi, program IB, dan program Pemeriksaan Kebuntingan (PKB). Kegiatan-kegiatan tersebut dapat efektif jika ditunjang dengan ketersediaan dana operasional dari pemerintah. Anggaran Operasional yang diperoleh oleh petugas inseminator setiap melaksanakan IB bersumber dari APBN karena pelaksanaan IB dalam kegiatan Upsus SIWAB tidak membebankan biaya kepada pemilik ternak yang meliputi biaya operasional pelayanan IB dan biaya pemeriksaan kebuntingan dianggarkan untuk setiap pelayanan, biaya pelaporan kelahiran dan honor data recorder yang diberikan setiap bulan kepada petugas yang telah ditunjuk oleh masing-masing kabupaten.

Kesadaran peternak dalam melaksanakan IB

Metode IB sangat mendukung keberhasilan Upsus SIWAB karena dapat mengatur jarak kelahiran, menghemat biaya pemeliharaan pejantan serta mencegah penularan penyakit. Keberhasilan IB sangat dipengaruhi oleh kesadaran peternak dan inseminator merupakan ujung tombak terlaksananya IB. Instrumen kesadaran peternak dalam melaksanakan IB dipersepsikan oleh peternak pada urutan ke-9 dan urutan ke-6 oleh PPL. PPL menganggap bahwa pelaksanaan IB sangat tergantung pada kesadaran dan kemauan peternak untuk melaksanakan IB. Informasi yang diperoleh dari PPL bahwa masih ada peternak yang belum mau dan bahkan membawa sapinya pulang ketika mereka tahu

bahwa akan dilakukan suntik IB. Trauma peternak baik yang pernah melaksanakan IB maupun pengalaman dari orang lain mengakibatkan peternak tidak mau melaksanakan IB.

Pemeriksaan kebuntingan oleh PPL

Pemeriksaan kebuntingan perlu dilakukan setelah pelaksanaan IB pada sapi betina baik dengan memperhatikan tingkah laku ternak. Hastuti (2008) menyebutkan bahwa tanda-tanda sapi potong yang bunting adalah peningkatan nafsu makan, tidak menunjukkan gejala berahi lagi dan perilaku menjadi lebih tenang. Pemeriksaan kebuntingan terlebih dahulu dilakukan oleh peternak dengan mengamati timbulnya birahi kembali dalam waktu 21 hari setelah IB. Kebuntingan pada sapi secara pasti dapat diketahui dengan memeriksa secara teliti terhadap sapi yang telah di IB oleh petugas inseminator atau petugas PKB setiap 50 ± 60 hari sesudah inseminasi dengan cara palpasi rektal.

Identitas peternak

Identitas peternak yang dimaksud dalam penelitian adalah tanda pengenal yang meliputi nama, alamat dan nomor *handphone* untuk memudahkan PPL dalam berkomunikasi dan memantau pelaksanaan Upsus SIWAB. Identitas peternak dipersepsikan oleh peternak dan penyuluh pada urutan ke-15 sebagai faktor yang mempengaruhi keberhasilan Upsus SIWAB di Kutai Timur. Kondisi di wilayah penelitian bahwa yang sering berkomunikasi dengan PPL adalah ketua kelompok tani. Rangkuti (2009) menyebutkan bahwa peran ketua kelompok tani mendominasi struktur jaringan komunikasi petani dalam proses adopsi inovasi.

Kartu kontrol ternak

Kartu kontrol ternak biasanya digunakan dalam pelayanan kesehatan dan pengendalian penyakit ternak. Keberadaan kartu kontrol sangat penting dalam pelaksanaan IB karena informasi tentang jumlah, silsilah dan reproduksi sapi betina. Anggraeni dan Mariana (2016) menyatakan bahwa pencatatan yang tertib dan teratur dapat membantu dalam menilai berhasil tidaknya usaha peternakan. Pencatatan yang baik oleh peternak akan mudah mengidentifikasi permasalahan pada peternakannya sehingga dapat menemukan solusi yang sesuai (Muriithi et al., 2014). Kartu kontrol ternak dianggap kurang berpengaruh karena rata-rata kepemilikan sapi oleh peternak relatif sedikit dan peternak masih bisa mengenali ternaknya dengan baik sehingga instrumen kartu control berada pada urutan ke-16 oleh peternak dan urutan ke-17 oleh PPL.

Korelasi antara Persepsi Peternak dan Persepsi Penyuluh tentang faktor-faktor yang berpengaruh terhadap keberhasilan UPSUS SIWAB di Kutai Timur

Uji korelasi dengan menggunakan Rank-Spearman digunakan untuk mengetahui adanya hubungan antara persepsi peternak dan persepsi penyuluh lapangan tentang

faktor-faktor yang berpengaruh terhadap keberhasilan Upsus SIWAB di kabupaten Kutai Timur. Hubungan antara kedua persepsi tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Korelasi antara Persepsi peternak dan Persepsi Penyuluh Lapangan tentang faktor-faktor yang berpengaruh terhadap keberhasilan upsus siwab di kabupaten kutai timur.

			Peternak	Penyuluh
Spearman's rho	Peternak	Correlation Coefficient	1.000	.769
		Sig.(2-tailed)	.	.000
		N	17	17
	penyuluh	Correlation Coefficient	.0769	1.000
		Sig.(2-tailed)	.000	.
		N	17	17

Hasil analisis menunjukkan nilai koefisien korelasi Rank Spearman sebesar 0,769 sementara hasil perhitungan interpolasi nilai rho_{tabel} untuk N=17 sebesar 0,495. Hal ini berarti bahwa terdapat korelasi yang kuat dan positif antara peternak dan penyuluh lapangan dalam mempersepsikan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap keberhasilan Upsus SIWAB di kabupaten Kutai Timur di mana nilai rho_{hitung} lebih besar dari rho_{tabel} (0,796 > 0,495). Upsus SIWAB merupakan program pemerintah dalam pembangunan pertanian, dimana kegiatan tersebut harus di tunjang oleh keberadaan peternak sebagai pelaksana pokok dalam mengelolah usaha ternak dan keberadaan penyuluh lapang sebagai penunjang dalam pelaksanaan pembangunan pertanian. Peternak dan penyuluh merupakan pelaku-pelaku dalam pembangunan. Mardikanto dan Soebiato (2015), bahwa pelaku-pelaku pembangunan terdiri dari sub-sistem pemerintah dan penggerak termasuk penyuluh (*change agent*) yang bertugas menginforkasikan kebijakan dan perencanaan pembangunan kepada seluruh warga masyarakat, sementara sub-sistem masyarakat yang secara positif menerima dan aktif berpartisipasi dalam pembangunan serta menerima dan memanfaatkan hasil-hasil pembangunan. Penyuluh memiliki keterampilan/keahlian yang sangat baik dalam memberikan penyuluhan atau demonstrasi yang bersifat teknis, sehingga petani mempunyai pengetahuan yang baik dalam menjalankan usahataniannya.

Program Upsus SIWAB tidak hanya sekedar upaya peningkatan populasi ternak sapi, tetapi ditujukan untuk peningkatan pendapatan dan kesejahteraan keluarga peternak. Pencapaian program tersebut memerlukan dukungan dan peran pemerintah melalui penyuluh lapangan dalam memberdayakan peternak harus terus ditingkatkan. Rusdiana dan Soeharsono (2018) menyatakan bahwa pentingnya dukungan kelembagaan adalah karena kelembagaan berperan dalam menggerakkan berbagai pelaku, seperti petugas IB, penyuluh, peternak, dan pelaku usaha. Kelembagaan, seperti penyuluh dan inseminator, baik sebagai pendorong maupun pemacu dalam meningkatkan usaha sapi potong.

4 Kesimpulan

Persepsi peternak dan penyuluh lapangan tentang faktor-faktor yang berpengaruh terhadap keberhasilan upsus siwab di Kabupaten Kutai Timur berdasarkan rangking

instrumen dari yang paling berpengaruh adalah kondisi sapi induk, pengetahuan birahi oleh peternak, kualitas semen, pengetahuan penyuluh tentang waktu pelaksanaan IB, tingkat pendidikan PPL, ketersediaan pakan, kesadaran peternak melaksanakan IB, pendidikan peternak, Jumlah PPL dan waktu pelaksanaan IB, jarak poskeswan dengan kandang sapi induk, wilayah kerja PPL, dana operasional pemerintah, pemeriksaan kebuntingan, pola pemeliharaan sapi, identitas peternak, jaringan internet dan kartu ternak. Korelasi antara peternak dan penyuluh lapangan tentang faktor-faktor yang berpengaruh terhadap keberhasilan upsus siwab di Kutai Timur adalah positif dan kuat dengan koefisien korelasi sebesar 0,796. Tingkat kelehiran pedet hasil IB selama program Upsus SIWAB di Kabupaten Kutai Timur masih rendah sehingga perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang strategi pencapaian target kelahiran pedet dan populasi sapi di Kutai Timur.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia yang telah membiayai penelitian ini melalui hibah penelitian dosen pemula berdasarkan surat keputusan Nomor 7/E/KPT/2019 dan perjanjian kontrak Nomor 107/KONTRAK/STIPER/VII/2019.

Daftar Pustaka

- Abidin, Z. (2002). *Penggemukan Sapi Potong*. Jakarta: Agomedia Pustaka.
- Anggraeni, A., & Mariana, E. (2016). Evaluasi aspek teknis pemeliharaan sapi perah menuju good dairy farming practices pada peternakan sapi perah rakyat Pondok Ranggon. *Jurnal Agripet*, 16(2), 90-96.
- Ihsan, M. N., Yekti, A. P. A., & Susilawati, T. (2017). Pengaruh perbedaan waktu inseminasi buatan terhadap keberhasilan kebuntingan sapi Brahman Cross. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 27(3), 17-23.
- Anwas, O. M. (2013). Pengaruh pendidikan formal, pelatihan, dan intensitas pertemuan terhadap kompetensi penyuluh pertanian. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 19(1), 50-62.
- Badan Pusat Statistik. (2018). *Kutai Timur Dalam Angka 2017*. Kutai Timur: Badan Pusat Statistik Kabupaten Kutai Timur
- Baba, S., Hastang, & Risal, M. (2015). Hambatan Pelaksanaan Teknologi IB Sapi Bali Dikabupaten Barru. Diakses tanggal 4 November 2019 dari: <http://repository.unhas.ac.id/bitstream/handle/123456789/15234/Syahdar%20Baba%20Unhas%202015%20UNDIP.pdf?sequence=1>
- Baba, S., & Risal, M. (2015). Preferensi dan tingkat pengetahuan peternak tentang teknologi IB di Kabupaten Barru. In *Prosiding Seminar Nasional Peternakan*. Palu. Hal (pp. 334-339).
- Fatah, K., Dasrul, D., & Abdullah, M. A. N. (2018). Perbandingan Kualitas Semen Beku Sapi Unggul dan Hubungannya dengan Tingkat Keberhasilan Inseminasi Buatan pada Sapi Aceh. *Jurnal Agripet*, 18(1), 10-17.
- Feradis. (2010). *Reproduksi Ternak*. Bandung: Alfabeta.

- Haryati I. (2008). Motivasi, Kepuasan Kerja Dan Produktivitas Penyuluh Pertanian Lapangan Di Kabupaten Sukabumi. Diakses tanggal 1 November 2019 dari: https://repository.ipb.ac.id/jspui/bitstream/123456789/9861/1/2008iha_abstract.pdf
- Hastuti D. (2008). Tingkat Keberhasilan Inseminasi Buatan Sapi Potong Di Tinjau Dari Angka Konsepsi Dan Service PerConception. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*. 4(1): 12-20
- Iswoyo, I., & Widiyaningrum, P. (2008). Performans Reproduksi Sapi Peranakan Simmental (Psm) Hasil Inseminasi Buatan di Kabupaten Sukoharjo Jawa Tengah. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 11(3), 125-133.
- Kutsiyah, F. (2012). Kelembagaan dan pembibitan Sapi Potong di Pulau Madura. Bandung: Karya Putra Darwati.
- Mardikanto, T., & P. Soebiato, (2015). *Pemberdayaan Masyarakat Dalam Perspektif Kebijakan Publik*. Bandung: Alfabeta.
- Muriithi, K.M., Huka, S.G., & Njati, C.I., (2014). Factors influencing growth of dairy farming business in amentia south district of mere county, Kenya. *IOSR Journal of Business and Management* 16(4): 21-31.
- Nasution, R. (2003). Teknik Sampling. USU Digital Library. Diakses tanggal 5 Oktober 2018 dari [http:// library.usu.ac.id/download/fkm/fkm-rozaini.pdf](http://library.usu.ac.id/download/fkm/fkm-rozaini.pdf).
- Prasetyo, A., (15 September 2017). Kementan Sebut Capaian Upsus Siwab Masih Rendah karena Kurangnya SDM. Diakses tanggal 5 September 2018 dari <http://mediaindonesia.com/read/detail/122602-kementan-sebut-capaian-upsiw-siwabmasih-rendah-karena-kurangnya-sdm>,
- Pratiwi, R. I., Suharyati, S., & Hartono, M. (2014). Analisis Kualitas Semen Beku Sapi Simmental Menggunakan Pengencer Andromed® dengan Variasi Waktu Pre Freezing. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 2(3).
- Rangkuti, P.A. (2009). Analisis Peran Jaringan Komunikasi Petani dalam Adopsi Inovasi Traktor Tangan di Kabupaten Cianjur, Jawa Barat. *Jurnal Agro Ekonomi* 27(1): 45-60.
- Rusdiana, S. & Soeharsono. (2018). Program SIWAB Untuk Meningkatkan Populasi sapi Potong dan Nilai Ekonomi Usaha Ternak. *Forum Penelitian Agro Ekonomi* 35(2):125-137
- Satrio, B. W. (2018). Macam-Macam Teknik Pemeliraan Sapi Untuk Peningkatan Kualitas. Diakses tanggal 28 Agustus 2019 dari <https://sains.kompas.com/read/2018/08/14/193600423/>.
- Sugiyono. (2015). *Statistik Non Parametrik Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sundari & Sionita. (2017). Pertemuan Sosialisasi Upsus Siwab. Diakses tanggal 4 November 2019 dari http://kaltim.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php?option=com_content&view=article&id=876&Itemid=5.
- Toelihere, M.R. (1993). *Inseminasi Buatan pada Ternak*. Cetakan ke-3. Bandung: Angkasa.
- Van den Ban, A.W. & H.S Hawkins. (1999). *Penyuluhan Pertanian*. Yogyakarta: Kanisius.

Uji Aerasi *Microbubble* dalam Menentukan Kualitas Air, Nilai *Nutrition Value Coefficient* (NVC), Faktor Kondisi (K) dan Performa pada Budidaya Nila Merah (*Oreochromis Sp.*)

Eny Heriyati¹, Rustadi², Alim Isnansetyo³, dan Bambang Triyatmo⁴

¹ Sekolah Tinggi Pertanian Kutai Timur, Jl. Soekarno Hatta no.1. Sangata, Kutai Timur, Kalimantan Timur

^{2,3,4} Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, JL. Flora, Bulaksumur, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta

¹ Email: enyheriyati@stiperkutim.ac.id

² Email: rustadi@ugm.ac.id

³ Email: isnansetyo@ugm.ac.id

⁴ Email: bambang_triyatmo@ugm.ac.id

ABSTRACT

This study aims to examine the use of microbubble aeration on water quality parameters, performance, NVC values and water condition factors. Fish measuring 12 ± 3 g, as many as 50 fish kept for 3 months with microbubble aeration, conventional aeration and non-aerated treatment in the recirculation system. The parameters analyzed in this study showed the DO value of microbubble aeration was higher and lasted until the end of the study compared to conventional aeration and control ($p < 0.05$), as well as water temperature. Other water quality parameters are not affected by aeration treatment, and still show normal values for tilapia cultivation, except that ammonia in all treatments shows values that exceed SNI standards. The influence of the stable DO value produced by microbubble aeration affects the performance of tilapia, which is able to increase the size of fish weight per tail and increase fish biomass 268% from the control and 32.5% higher than conventional aeration. In this study the condition factor and NVC values of all treatments showed relatively the same values. The conclusion of this study is that, although the condition factor and NVC values are not influenced by aeration treatment, microbubble aeration can increase DO, growth and biomass of fish.

Keywords: *Microbubble aeration, DO, Performance, K value, NVC*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menguji penggunaan aerasi microbubble pada parameter kualitas air, performa, nilai NVC dan factor kondisi perairan. Ikan berukuran 12 ± 3 g, sebanyak 50 ekor dipelihara selama 3 bulan dengan perlakuan aerasi micobubble, aerasi konvensional dan non aerasi dalam system resirkulasi. Parameter yang dianalisa dalam penelitian ini menunjukkan nilai DO aerasi microbubble lebih tinggi dan tetap bertahan lama sampai akhir penelitian dibandingkan aerasi konvensional dan control ($p < 0,05$), demikian juga dengan suhu air. Parameter kualitas air lainnya tidak dipengaruhi oleh perlakuan aerasi, dan masih menunjukkan nilai yang normal untuk budidaya nila, kecuali ammonia pada semua perlakuan menunjukkan nilai yang melebihi standar SNI. Pengaruh stabilnya nilai DO yang dihasilkan oleh aerasi microbubble berpengaruh pada performa nila, yang mampu meningkatkan ukuran bobot ikan tiap ekor dan meningkatkan biomasa ikan 268 % dari kontrol dan 32,5 % lebih tinggi aerasi konvensional. Dalam penelitian ini nilai factor kondisi dan NVC dari semua perlakuan menunjukkan nilai yang relative sama. Kesimpulan dari penelitian ini adalah, meskipun nilai kondisi dan NVC tidak dipengaruhi perlakuan aerasi, namun aerasi microbubble mampu meningkatkan DO, pertumbuhan dan biomasa ikan.

Kata kunci: Aaerasi microbubble, DO, Performa, Nilai K, NVC

1 Pendahuluan

Produksi ikan budidaya mengalami penurunan dari tahun 2015 sampai dengan 2016 sebesar 8,6 % (FAO, 2018), namun demikian nila sebagai salah satu ikan budidaya ekonomis penting di seluruh dunia produksinya telah meningkat empat kali lipat selama dekade terakhir dan Indonesia pada tahun 2017 produksinya mencapai 1,15 juta ton atau naik sebesar 3,6% dari tahun 2016 (KKP 2017).

Untuk memaksimalkan produk akibat permintaan yang meningkat, budidaya ikan nila semakin diperluas dengan dilakukan kepadatan tinggi dan dalam volume air yang terbatas atau dilakukan secara intensif. Meskipun terjadi peningkatan produksi, namun bukan berarti tidak terdapat permasalahan yang harus dihadapi terutama masalah keterbatasan lahan, dan kualitas air, yang secara langsung memberikan dampak negatif terhadap penurunan produktivitas sumberdaya alam. Penurunan mulai terlihat pada perairan umum yang menunjukkan penurunan debit air secara terus menerus sehingga perlu ada strategi bagaimana mencukupi kebutuhan pangan ditengah permasalahan keterbatasan sumberdaya air dan lahan. Oleh karena itu sistem budidaya secara intensif perlu dilakukan untuk mengatasi masalah ketersediaan lahan dan air.

Faktor kualitas air dijadikan sebagai indikator dalam keberhasilan atau kegagalan dalam kegiatan akuakultur. Lingkungan budidaya yang baik bagi kehidupan ikan akan berpengaruh positif terhadap tingkat pertumbuhan. Pertumbuhan ikan sangat dipengaruhi oleh tingkat metabolisme ikan yang cepat, dan hal ini berhubungan dengan oksigen yang tersedia di perairan. Berkurangnya tingkat DO akan berakibat pada nafsu makan, konversi pakan, pertumbuhan dan kesehatan ikan budidaya. Dalam mengatasi berkurangnya tingkat kelarutan oksigen, sebuah inovasi teknologi terbaru telah diciptakan yaitu *microbubble generator* (MBG). MBG merupakan teknologi yang berfungsi sebagai penghasil oksigen terlarut dalam air dengan ukuran gelembung mikro yang lebih kecil dari aerator biasa (Deendarlianto, *et al.*, 2015). Aerator ini juga mampu meningkatkan massa dan panjang ikan hasil budidaya dan memperpendek masa panen produksi perikanan budidaya, dan mampu meningkatkan beberapa parameter kualitas air (Budhijanto *et al.*, 2016). Beberapa penelitian melaporkan bahwa gelembung mikro mempercepat pertumbuhan pada budidaya ikan (Matsuo *et al.*, 2001; Ohnari *et al.*, 2002).

Sistem budidaya secara intensif selain sering terjadi masalah degradasi yaitu kualitas air yang bermasalah, juga terjadi kerentanan terhadap wabah penyakit, dan merupakan faktor yang signifikan tidak bisa hilang. Faktor penyakit mengindikasikan status kesehatan ikan, dan suatu metode untuk melihat normal tidaknya tingkat kesehatan ikan dapat dilakukan dengan menghitung nilai NVC, yaitu apabila bernilai kurang atau sama dengan 1,7 menunjukkan bahwa kualitas perairan tersebut sudah tercemar sehingga ikan

tidak memenuhi syarat kesehatan dan mempunyai nilai gizi yang buruk (Lucky,1977). Selain nilai NVC perlu juga untuk melihat nilai faktor kondisi (nilai K), yaitu kajian hubungan panjang berat (Okgerman, 2005) untuk melihat pola pertumbuhan ikan budidaya dan status kesehatannya. Lebih lanjut Frose dan Torres (2006) menambahkan bahwa nilai faktor kondisi dapat menggambarkan keadaan fisiologis dan morfologis spesies berkenaan misalnya bentuk tubuh, kandungan lemak dan tingkat pertumbuhan. Di perairan umum, faktor kondisi juga dapat menggambarkan ketersediaan makanan di alam atau keseimbangan antara predator dan mangsa.

Sampai saat ini penelitian mengenai pengaruh aerasi *microbubble* untuk melihat status kesehatan ikan berdasarkan nilai NVC dan nilai K belum pernah dilakukan. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aerasi menggunakan *microbubble* dibandingkan dengan aerasi konvensional dalam menentukan parameter kualitas air, performa ikan, NVC dan faktor kondisi media yang dilakukan rekayasa dengan aerasi tersebut.

2 Metode Penelitian

Waktu dan Alat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan April hingga Juli 2018. Pelaksanaan penelitian di Kolam dan Laboratorium Departemen Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Analisis parameter kualitas air dilakukan di Laboratorium Fakultas Geografi Jurusan Teknik Lingkungan UGM. Performa ikan dilakukan di laboratorium akuakultur perikanan UGM.

Bahan dan alat yang digunakan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian

No	Bahan/Alat	spesifikasi	kegunaan
1.	Aerator	MBG dan Blower	Meningkatkan DO
2.	Bak ikan	Volume 1 m ³	Wadah pemeliharaan
3.	Nila merah	Berat rata-rata 13,6 g	Bahan uji
4.	Pakan komersial	HI-PRO-VITE 781(Protein 32%)	pakan ikan
5.	WQC	YSI 556 MPS	Mengukur DO, suhu dan pH
6.	Aquades		Larutan pengencer
7.	Bahan-bahan kimia	H2SO ₄ , NaOH, indikator pp, indikator methyl orange (MO)	CO ₂ , dan alkalinitas
8.	Spektrofotometer	metode fenat	Mengukur amonia
9.	Timbangan	ketelitian 0,5 g	Mengukur bobot ikan
10.	Penggaris	Ketelitian 1 mm	Mengukur panjang ikan

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menguji kemampuan aerator *microbubbles* dibandingkan dengan menggunakan sistem aerator konvensional dalam menentukan status kualitas air, nilai NVC, factor kondisi (K), dan performa nila merah dengan sistem resirkulasi. Penelitian didesain dalam rancangan acak kelompok, dengan tiga ulangan perlakuan, yaitu:

A 1-3: Pemeliharaan nila tanpa aerasi

B 1-3: Pemeliharaan nila menggunakan aerator konvensional

C 1-3: Pemeliharaan nila menggunakan MBG

Variabel yang diukur selama penelitian meliputi uji sintasan, laju pertumbuhan spesifik, rasio konversi pakan (FCR), kualitas air yang meliputi suhu, oksigen terlarut/DO, CO₂, pH, alkalinitas, dan amoniak (NH₃). Selain itu juga dilakukan analisa factor kondisi (K) dan nilai NVC.

Persiapan Bak

Persiapan yang dilakukan pada penelitian awal adalah pembuatan sistem resirkulasi, dan pemasangan *microbubble generator* (MBG) pada 3 bak, pemasangan aerator pada 3 bak, dan 3 bak lainnya tidak diberi aerasi. Bak yang telah dibersihkan diisi dengan air yang berasal dari air bor, dan dilakukan pengukuran kualitas air pada sumber air. Sistem resirkulasi dan pompa untuk MBG dijalankan, dengan debit air 2,5 L/menit. Masing-masing bak diisi dengan air sebanyak kurang lebih 900 L. Volume dan debit air dipertahankan dalam kondisi yang sama dari awal penelitian.

Pemeliharaan ikan

Ikan yang digunakan berasal dari BBI Cangkringan, Sleman, Yogyakarta. Benih yang ditebar pada tiap bak sebanyak 50 ekor dengan ukuran 12±3 gr/ekor. Sebelum ditebar ikan dipelihara pada kolam selama satu minggu, selanjutnya secara acak ikan ditebar dalam bak pemeliharaan dan diaklimatisasi selama satu minggu. Selama proses pemeliharaan tahap pertama pakan yang diberikan berupa pakan komersial dengan merek dagang HI-PRO-VITE 781 dengan kandungan protein 31-33%, lemak 3-5%, serat 4-6%, kadar abu 10-13%, dan kadar air 11-13%. Pemberian pakan dilakukan secara *ad libitum* sebanyak 3 kali sehari.

Pengukuran Kualitas Air.

Parameter kualitas air dilakukan secara berkala setiap 2 minggu sekali. Parameter kualitas air pH, suhu air dan oksigen terlarut diukur menggunakan *Water Quality Checker* (WQC). Analisa CO₂, dan alkalinitas diukur dengan cara titrasi, sedangkan amonia dilakukan di Fakultas Geografi, Laboratorium Jurusan Teknik Lingkungan UGM.

Pengukuran Performa, NVC dan nilai K

Pengukuran panjang dan berat ikan dilakukan secara sampling setiap dua minggu sekali sebanyak 25 ekor (50%), kecuali saat akhir penelitian semua ikan diukur panjang dan bobotnya. Perhitungan NVC (*nutrition value coefficient*) sebagai bioindikator dan nilai factor kondisi (K) dilakukan pada akhir penelitian.

Laju Sintasan (*Survival Rate*)

Rumus yang digunakan untuk mengetahui laju sintasan menurut Ronald *et al.* (2014)

adalah sebagai berikut:

$$SR = \frac{N_t}{N_o} \times 100\% \tag{1}$$

Keterangan:

SR= Laju sintasan (%)

N_t = Jumlah ikan akhir pemeliharaan

N_o = Jumlah ikan awal pemeliharaan

Pertumbuhan Mutlak

Pertumbuhan mutlak menurut Asma *et al.* (2016), dihitung dengan rumus:

$$W = W_t - W_o \tag{2}$$

Keterangan :

W = Pertumbuhan berat mutlak (g)

W_t = Berat ikan akhir (g)

W_o = Berat ikan awal (g)

Laju Pertumbuhan Spesifik

Rumus yang digunakan untuk mengukur pertumbuhan spesifik menurut Ronald *et al.* (2014), adalah sebagai berikut:

$$SGR = \frac{\ln W_t - \ln W_o}{t} \times 100\% \tag{3}$$

Keterangan:

SGR = Laju pertumbuhan spesifik (% per hari)

W_t = Berat ikan akhir (g)

W_o = Berat ikan awal (g)

t = Waktu pemeliharaan (hari)

Rasio Konversi Pakan (*Feed Conversion Ratio*)

Konversi pakan atau *Feed Conversion Ratio* (FCR) menurut Ronald *et al.* (2014) dapat dihitung dengan rumus:

$$FCR = \frac{F}{((W_t + D) - W_o)} \tag{4}$$

Keterangan:

FCR = Konversi pakan

W_t = Bobot total ikan akhir pemeliharaan (g)

W_o = Bobot total ikan awal pemeliharaan (g)

D = Bobot total ikan yang mati selama pemeliharaan (g)

F = Jumlah total pakan yang diberikan (g)

NVC

Nilai NVC dihitung dengan rumus formula Furton (Lucky, 1977):

$$NVC = \frac{\text{Berat} \times 100}{(\text{panjang})^3} \tag{5}$$

Faktor K

Faktor kondisi dihitung dengan menggunakan sistem metrik berdasarkan hubungan panjang bobot ikan sampel. Jika penambahan bobot seimbang dengan penambahan panjang maka pertumbuhan ikan bersifat isometrik sehingga persamaan untuk menghitung faktor kondisi menurut (Effendie 2002) :

$$K = \frac{10^5 w}{L^3} \tag{6}$$

Apabila pertumbuhan bersifat allometrik yakni penambahan panjang dan penambahan bobot tidak seimbang, maka persamaannya menjadi :

$$K = \frac{w}{aL^b} \tag{7}$$

Jika didapatkan $b = 3$, maka penambahan bobot seimbang dengan penambahan panjang (isometrik). Bila didapatkan $b < 3$, maka penambahan panjang lebih cepat dibandingkan dengan penambahan bobot (allometrik negatif). Jika $b > 3$, maka penambahan bobot lebih cepat dibandingkan penambahan panjangnya (allometrik positif).

Analisa statistik

Data yang diperoleh diolah dengan menggunakan one way anova SPSS versi 25, dengan uji lanjut duncan selang kepercayaan 95 %. Selanjutnya hasil yang diperoleh disajikan dalam bentuk grafik dan tabel.

3 Hasil dan Pembahasan

Kualitas Air

Hasil pengukuran kualitas air dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini :

Tabel 2. Kualitas air pada peraluan kontrol (A), aerasi blower (B) dan aerator *microbubble* (C)

Parameter Kualitas air	Hari ke-							
	0	15	30	45	60	75	90	
DO (ppm)	(A)	6,01±0,32a	2,17±0,54 ^a	2,40±0,49 ^a	2,48±0,21 ^a	1,51±0,25 ^a	1,53±0,29 ^a	1,32±0,28 ^a
	(B)	6,26±0,49a	2,96±1,19 ^{ab}	3,44±0,35 ^b	3,55±0,26 ^b	2,97±0,11 ^b	2,69±0,50 ^b	2,35±1,08 ^{ab}
	(C)	7,41±0,32b	4,16±0,15 ^b	4,17±0,26 ^b	4,95±0,27 ^c	3,63±0,31 ^c	3,54±0,12 ^c	3,25±0,79 ^b
Suhu (°C)	(A)	27,62±0,09 ^a	28,71±0,27 ^a	27,90±0,16 ^a	27,55±0,25 ^b	27,40±0,01	26,62±0,14 ^a	26,91±0,27 ^a
	(B)	27,24±0,03 ^b	28,46±0,13 ^b	27,53±0,03 ^b	27,34±0,09 ^b	27,35±0,05	26,41±0,03 ^b	26,74±0,18 ^a
	(C)	27,52 ±0,08 ^a	29,09±0,09 ^a	28,31±0,04 ^c	28,10±0,10 ^a	27,91±0,48	26,95±0,04 ^c	27,79±0,45 ^b
CO ₂ (ppm)	(A)	0	2,47±0,12 ^a	3,53±0,15	9,00±1,00 ^a	14,67±4,16	15,33±2,52	18,33±2,89
	(B)	0	1,60±0,20 ^b	3,13±0,40	7,30±0,61 ^b	14,60±1,22	5,00±1,00	14,33±1,16
	(C)	0	2,00±0,40 ^{ab}	3,07±0,31	8,50±0,50 ^{ab}	17,00±1,00	11,87±2,31	17,00±3,46
pH	(A)	8,46±0,08 ^a	7,48±0,02	7,50±0,03 ^a	7,58±0,11 ^a	7,65±0,15 ^a	7,73±0,11 ^a	7,55±0,07 ^a
	(B)	8,32±0,02 ^b	7,51±0,03	7,44±0,01 ^b	7,43±0,01 ^b	7,47±0,14 ^{ab}	7,48±0,03 ^b	7,40±0,03 ^b
	(C)	8,30±0,02 ^b	7,47±0,03	7,42±0,01 ^b	7,41±0,01 ^b	7,37±0,03 ^b	7,38±0,02 ^b	7,31±0,03 ^b
Alk (ppm)	(A)	131,33±3,05	174,33±1,15	167,67±4,04	145,00±7,21 ^a	165,33±4,16 ^a	176,00±2,0 ^a	168,67±2,31
	(B)	132,00±5,29	175,33±4,16	169,67±1,53	161,33±2,31 ^b	168,00±5,29 ^a	174,00±2,0 ^a	168,67±5,03
	(C)	128,67±2,31	172,67±1,15	166,33±1,53	168,00±3,46 ^b	178,67±1,16 ^b	165,33±4,16 ^b	166,0±3,46

Keterangan : Rerata pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan ada beda nyata pada tingkat kepercayaan 95 %

Tabel 2 menunjukkan perbedaan nilai DO selama penelitian yang berfluktuatif, namun aerator *microbubble* menghasilkan nilai yang selalu lebih besar yaitu selalu diatas 3 ppm, sedang DO aerator konvensional kurang dari 3 ppm. Nilai rerata pada perlakuan

menggunakan aerator keduanya menunjukkan nilai yang lebih tinggi ($p < 0.05$) dibandingkan dengan perlakuan non aerasi (kontrol) yaitu kurang dari 2 ppm, yang seluruhnya dioperasikan dalam sistem resirkulasi.

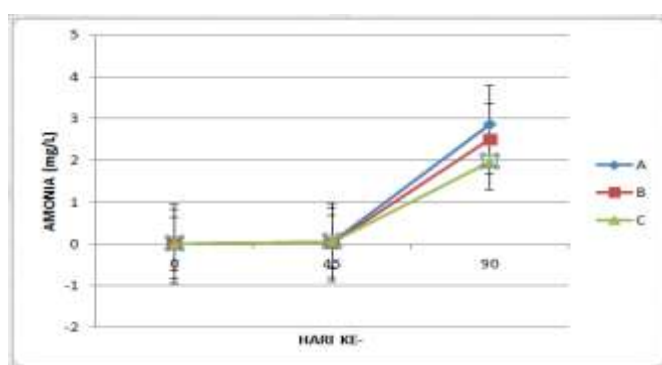
Suhu pada semua perlakuan cenderung berfluktuatif, mengalami peningkatan pada minggu ke-2 (28-29 °C) dan pada minggu ke-4 hingga minggu ke-10 suhu mengalami kecenderungan yang terus menurun (26°C), dan sedikit naik kembali pada minggu ke-12 pada semua perlakuan (26-27°C). Perlakuan kontrol tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) dengan perlakuan aerator konvensional, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan aerasi *microbubble* ($p < 0,05$).

Nilai pH selama penelitian hasilnya berfluktuatif, namun antar perlakuan aerasi menunjukkan tidak berbeda nyata (7,31-7.40) ($p > 0,05$), dan berbeda ($p < 0,05$) dengan nilai pH kontrol yang cenderung lebih tinggi (7,55) dari perlakuan aerasi. Namun demikian kisaran nilai dalam penelitian masih bagus yaitu berkisar antara 7,3-8,4

Nilai CO₂ pada minggu ke-2 dan ke-4 semua perlakuan mengalami peningkatan, pada minggu ke-6 pemeliharaan kembali mengalami penurunan, dan pada minggu ke-8 hingga minggu akhir CO₂ bebas pada semua perlakuan mengalami peningkatan (14-18 ppm) ($p > 0,05$)

Nilai alkalinitas selama penelitian mengalami nilai yang fluktuatif pada semua perlakuan dalam setiap pengamatan. Namun demikian nilai rerata tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p > 0,05$) berkisar 166-168 ppm.

Pengukuran nilai amonia dilakukan di awal, pertengahan dan di akhir penelitian, yang hasilnya dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Nilai analisis amonia perlakuan kontrol (A), aerasi konvensional (B) dan aerasi *microbubble* (C) selama penelitian

Pengaruh aerator terhadap ammonia (gb.1) selama penelitian menunjukkan bahwa mulai pertengahan penelitian, kandungan ammonia pada semua perlakuan mengalami peningkatan, namun perlakuan aerasi *microbubble* lebih rendah dari perlakuan lainnya. Rata-rata nilai ammonia sampai akhir penelitian pada kontrol dan aerasi blower melebihi

2 ppm, sedangkan aerasi *microbubble* lebih rendah yaitu 1,9 ppm, namun semuanya tidak berbeda nyata ($p>0,05$).

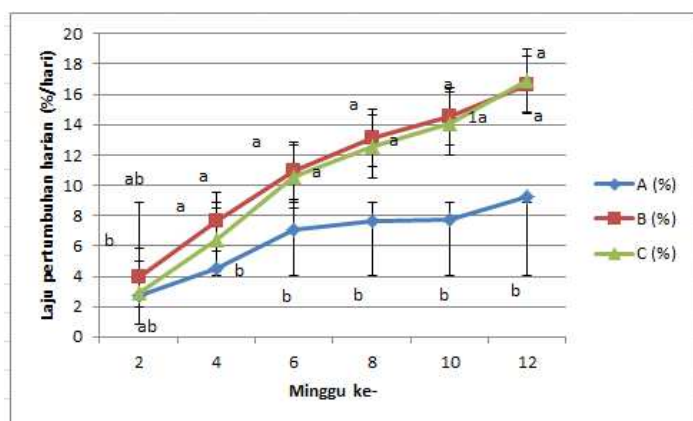
Performa Ikan

Hasil penelitian performa ikan selama penelitian dapat dilihat dalam Tabel 3. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada perlakuan aerasi nilai pertumbuhan mutlak (4,02 dan 5,45 kg) dan SR (88,00 dan 89,33%) menunjukkan nilai yang lebih besar ($p<0,05$) daripada kontrol yang pertumbuhannya hanya 0,97 dan SR-nya 65,33%, dan perlakuan aerasi *microbubble* nilai pertumbuhan mutlak dan SR lebih tinggi dibandingkan perlakuan pada aerasi konvensional, namun secara statistik tidak berbeda nyata ($p>0,05$). Nilai biomassa pada akhir penelitian menunjukkan perbedaan signifikan ($p<0,05$) lebih besar 32,5 % (6,15kg) dari perlakuan aerasi konvensional (4,64 kg), dan lebih besar 268% dari kontrol (1,67 kg). Nilai FCR pada perlakuan aerasi *microbubble* lebih rendah (1,18) dari FCR perlakuan aerasi konvensional (1,33), namun tidak berbeda nyata ($p>0,05$), sedangkan FCR kontrol (4,42) lebih tinggi dari FCR pada perlakuan kedua jenis aerasi ($p<0,05$).

Tabel 3. Performa ikan selama penelitian

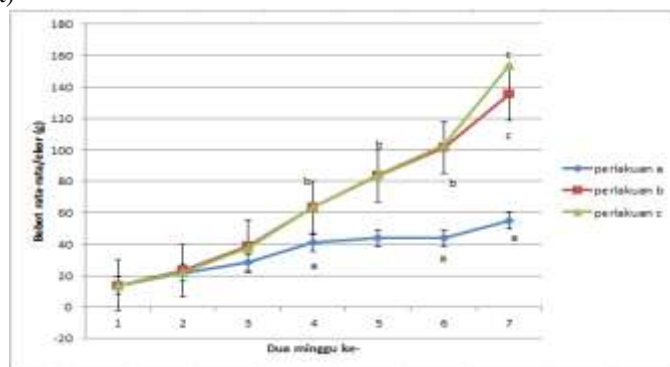
Perlakuan	Pertumbuhan mutlak(kg)	Biomasa (kg)	FCR	SR (%)
A	0,97±0,28 ^a	1,67±0,30 ^a	3,42±1,31 ^a	65,33±11,72 ^a
B	4,02±0,85 ^b	4,64±0,91 ^b	1,33±0,11 ^b	88,00±6,00 ^b
C	5,45±0,01 ^b	6,15±0,87 ^c	1,18±0,09 ^b	89,33±6,11 ^b

Keterangan: Rerata pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata pada tingkat kepercayaan 95 %



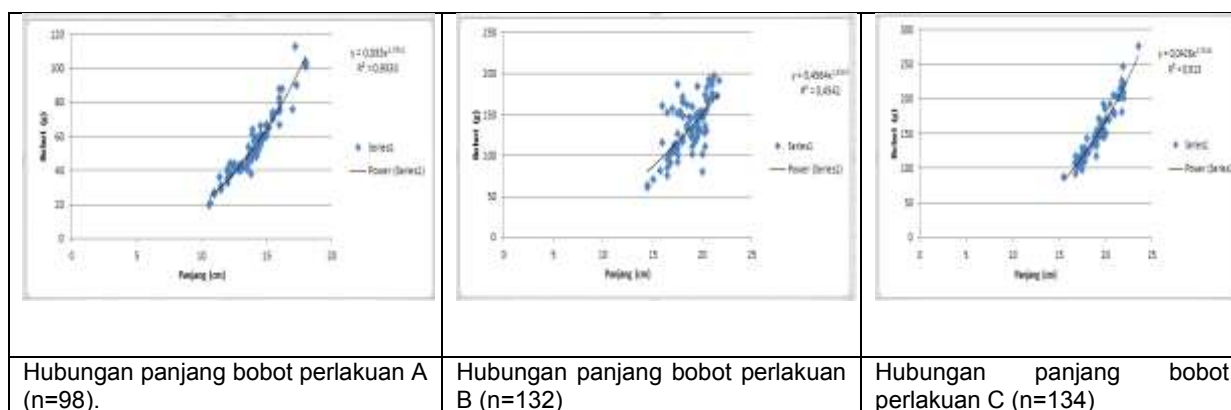
Gambar 2. Laju pertumbuhan spesifik ikan selama penelitian

Nilai laju pertumbuhan spesifik disajikan pada gambar 2. Laju pertumbuhan spesifik menunjukkan tidak ada perbedaan antara perlakuan kedua aerasi ($p>0,05$), namun keduanya berbeda dengan kontrol ($p<0,05$). Selanjutnya pengaruh aerasi pada bobot individu menunjukkan nilai yang berbeda nyata antar semua perlakuan pada akhir penelitian (gb. 3)



Gambar 3. Bobot rata-rata individu ikan selama penelitian

Hubungan panjang-bobot ikan pada akhir penelitian disajikan pada gambar 4. Gambar 4 menunjukkan grafik hubungan panjang bobot ikan pada semua perlakuan, dan digunakan untuk mengetahui nilai a dan b yang selanjutnya untuk mengukur faktor kondisi yang disajikan dalam Tabel 4.



Gambar 4. Hubungan panjang-bobot pada akhir penelitian

Tabel 4. Nilai faktor kondisi (K) dan NVC akhir penelitian

Perlakuan	nilai a	nilai b	panjang rata-rata(cm)	Bobot rata-rata (g)	nilai K	nilai NVC
A	0,033	2,795	14,19	58,23	1,06	2,00
B	0,456	1,935	18,86	139,25	1,04	2,07
C	0,043	2,762	19,19	151,59	1,02	2,15

Pada penelitian ini semua perlakuan mempunyai nilai b kurang dari 3 ($b < 3$) yang disebut allometrik negatif (tabel 4). Nilai faktor kondisi (K) antar perlakuan relative sama berkisar 1,02-1,06, demikian juga dengan nilai NVC yang berisar 2,00-2,15.

Analisis Kualitas Air

Oksigen terlarut merupakan salah satu parameter kualitas air yang sangat penting dalam menentukan status mutu perairan, sehingga penggunaan jenis aerator akan sangat menentukan keberhasilan dalam meningkatkan produksi budidaya. Pengaruh aerasi *microbubble* dalam penelitian ini menunjukkan bahwa oksigen yang dihasilkan menunjukkan nilai yang paling tinggi diatas 3 ppm ($p < 0,05$) dibandingkan aerator konvensional dibawah 3 ppm dan kontrol dibawah 2 ppm (tabel 2), karena gelembung yang dihasilkan aerator *microbubble* lebih stabil dan bertahan lama di dalam air sehingga tidak

mudah berdifusi ke udara seperti pada aerator konvensional. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa aerator *microbubble* dapat meningkatkan jumlah oksigen terlarut dalam air karena gelembung udara yang dihasilkan lebih kecil daripada ukuran gelembung yang diproduksi dari aerator biasa (Deendarlianto, *et al.*, 2015), dikatakan juga bahwa gelembung pada aerator konvensional yang ukurannya lebih besar cenderung lebih cepat berdifusi ke udara dan tidak merata masuk ke dalam badan air, berbeda dengan gelembung pada aerator *microbubble* yang berukuran mikro dapat bertahan dengan periode yang lebih lama di dalam air, sehingga proses difusi ke dalam perairan menjadi lebih baik (Deendarlianto *et al.*, 2015).

Parameter kualitas air yang memengaruhi DO adalah suhu. Semakin tinggi suhu air, kelarutan oksigen semakin kecil. Dalam penelitian ini nilai suhu cenderung berfluktuatif (tabel 2), namun perlakuan kontrol tidak berbeda nyata dengan perlakuan aerator konvensional, tetapi berbeda nyata dengan suhu air pada perlakuan erasi *microbubble* ($p < 0,05$). Namun demikian secara umum hasil dari nilai rerata pada masing-masing perlakuan menunjukkan bahwa suhu air masih dalam kisaran standar untuk kehidupan nila yaitu 26-29 °C, dimana menurut SNI (2009) suhu standar budidaya nila berkisar 25-32°C, dan menurut Mjoun dan Kurt (2010), suhu optimal bagi pertumbuhan ikan nila berkisar pada 22-29 °C. Tingginya suhu pada perlakuan aerasi *microbubble* karena terjadinya gesekan mekanis antara partikel air dengan filter aerasi *microbubble* dan dinding bak pemeliharaan akibat adanya semburan partikel udara berukuran mikro yang menyebabkan kondisi perairannya memiliki suhu yang lebih tinggi.

Kandungan CO₂ bebas pada semua perlakuan sama-sama menunjukkan nilai yang relatif tinggi ($p > 0,05$) dan mencapai nilai 14-18 ppm (tabel 2), artinya perlakuan aerasi pada penelitian ini tidak memberi pengaruh terhadap CO₂ bebas di perairan. Nilai CO₂ yang cukup tinggi ini sudah melebihi nilai standar yang diijinkan dalam pemeliharaan nila, yang batas maksimumnya adalah 11 ppm menurut Sunarso (2008). Namun menurut Boyd dan Lichkoppler (1979), sebagian besar ikan mampu hidup dalam air dengan kadar CO₂ bebas sampai 60 ppm dengan syarat kadar oksigennya harus tinggi.

Nilai pH selama penelitian mengalami fluktuatif (tabel 2), namun perlakuan antar aerasi menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata ($p > 0,05$), dan keduanya berbeda nyata dengan kontrol ($p < 0,05$), dimana nilai pH kontrol lebih tinggi. Namun demikian kisaran nilai pH dalam semua perlakuan masih dalam standar normal yaitu antara 7,3-8,4, yang menurut SNI, nila masih dapat hidup dengan baik pada pH 6,5-8,5.

Nilai alkalinitas selama penelitian mengalami nilai yang fluktuatif pada semua perlakuan dalam setiap pengamatan. Namun demikian nilai rerata semua perlakuan berkisar 166-168 ppm tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p > 0,05$), artinya

aerasi dalam penelitian ini tidak memengaruhi nilai alkalinitas perlakuan. Alkalinitas menjadi salah satu indikator baik buruknya suatu perairan. Ghufuran & Khurniawan (2007), menyatakan bahwa nilai alkalinitas yang optimum pada perairan untuk budidaya ikan adalah berkisar antara 20-300 ppm. Hasil yang didapatkan pada semua perlakuan memiliki nilai yang optimum karena berada pada kisaran tersebut.

Pengaruh aerator terhadap ammonia selama penelitian (gb. 1) menunjukkan bahwa mulai pertengahan penelitian, kandungan ammonia pada semua perlakuan mengalami peningkatan, namun perlakuan aerasi *microbubble* lebih rendah dari perlakuan lainnya. Rata-rata nilai ammonia sampai akhir penelitian pada kontrol dan aerasi blower melebihi 2 ppm, sedangkan aerator *microbubble* lebih rendah yaitu 1,9 ppm. Dari nilai yang didapat menunjukkan bahwa aerator *microbubble* mampu mereduksi kandungan ammonia bebas lebih baik karena menghasilkan kandungan ammonia bebas yang lebih rendah diantara semua perlakuan. Namun demikian semua perlakuan melebihi persyaratan hidup nila menurut SNI yaitu <0,02 ppm, namun menurut Boyd (1982), nilai optimum ammonia untuk pertumbuhan ikan budidaya yaitu <0,1 ppm, akan tetapi pada kisaran 0-2,4 mg/L masih dapat ditoleransi oleh ikan budidaya. Kandungan oksigen yang meningkat membantu mempercepat proses dekomposisi dan dapat menurunkan kandungan NH₃. Hal ini sesuai dengan nilai NH₃ pada penelitian ini (gb.3) dari grafik terlihat bahwa nilai ammonia pada akhir penelitian pada perlakuan aerasi *microbubble* lebih rendah karena oksigen pada perlakuan ini nilainya masih cukup tinggi dibandingkan perlakuan aerasi konvensional dan perlakuan kontrol.

Analisis Performa Ikan

Pengaruh aerasi terhadap performa selama penelitian menunjukkan bahwa pada pertumbuhan mutlak dan SR perlakuan kedua aerator menunjukkan nilai yang lebih besar daripada kontrol ($p < 0,05$) yang hanya mendapatkan pasokan oksigen dari sistem resirkulasi. Pada perlakuan menggunakan aerasi *microbubble* laju pertumbuhan spesifik (gb. 2), nilai pertumbuhan mutlak, dan SR (tabel 2) lebih tinggi dibandingkan perlakuan aerasi konvensional, namun secara statistik tidak berbeda nyata ($p > 0,05$). Hal ini berbeda dengan hasil penghitungan biomassa (tabel 2) pada akhir penelitian yang menunjukkan perbedaan signifikan ($p < 0,05$) bahwa perlakuan aerasi *microbubble* lebih besar dari perlakuan lainnya, dan perlakuan aerasi konvensional lebih besar dari perlakuan kontrol. Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa oksigen yang stabil dari aerator *microbubble* menyebabkan pertumbuhan ikan lebih tinggi, karena oksigen terlarut dibutuhkan oleh semua jasad hidup untuk pernapasan, proses metabolisme atau pertukaran zat yang kemudian menghasilkan energi untuk pertumbuhan (Boyd, 1982). Artinya perlakuan aerasi *microbubble* mampu meningkatkan pertumbuhan ikan dibandingkan aerasi konvensional.

Bahkan perbedaan ukuran bobot nila yang dihasilkan dengan penggunaan aerasi *microbubble* menunjukkan perbedaan yang signifikan pada akhir penelitian ($p < 0,05$), seperti yang dijelaskan pada gambar 3 yang terlihat bahwa rata-rata bobot ikan dengan aerasi dan tanpa aerasi memperlihatkan perbedaan yang nyata, walaupun perbedaan pada perlakuan aerasi, baru terlihat ketika bobot ikan mencapai 100 g. Hal ini sesuai pendapat Lakani (2013), yang mengatakan bahwa pertumbuhan ikan di awal masa pertumbuhan cenderung sama baik pada kondisi oksigen rendah, normal ataupun tinggi. Peningkatan bobot tersebut mencapai 160 % dibandingkan kontrol dan meningkat 9 % dibandingkan dengan perlakuan aerasi konvensional. Sementara biomasa pada perlakuan menggunakan aerasi *microbubble* meningkat 268 % dari kontrol dan 32,5 % lebih tinggi dibandingkan pada perlakuan aerasi konvensional. Budhijanto *et al.* (2017) juga menggunakan aerasi *microbubble* pada budidaya nila, dimana hasilnya dapat mempercepat proses degradasi bahan organik, dan dapat meningkatkan pertumbuhan.

Perlakuan aerasi *microbubble* juga memberikan nilai yang bagus pada nilai FCR yang lebih rendah daripada perlakuan aerasi konvensional, meskipun keduanya tidak berbeda nyata ($p > 0,05$), namun berbeda nyata dengan kontrol ($p < 0,05$) (tabel 3). Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan aerasi *microbubble* mampu menghasilkan nilai FCR yang rendah, sehingga pakan yang diberikan lebih efisien digunakan oleh ikan untuk pertumbuhan, terbukti dengan biomasa yang tinggi pada saat akhir penelitian. Konsentrasi DO yang relatif stabil pada perlakuan aerasi *microbubble* sampai pada akhir penelitian yaitu 3,25 ppm berpengaruh pada nafsu makan ikan, metabolisme dan pertumbuhan. Hal ini sesuai dengan persyaratan nilai DO standar untuk budidaya nila untuk tetap mengalami pertumbuhan, yaitu > 3 ppm (SNI, 2009). Beberapa penelitian juga melaporkan bahwa gelembung mikro mampu meningkatkan pertumbuhan pada budidaya ikan (Onari *et al.*, 2002; Wiratni *et al.*, 2017; Saputra *et al.*, 2018) dan dengan pertumbuhan yang baik juga berpengaruh dengan tingkat kelulushidupan ikan (SR), dimana SR dari perlakuan aerasi lebih besar dibandingkan kontrol ($p < 0,05$).

Faktor Kondisi dan nilai NVC

Pada penelitian ini semua perlakuan mempunyai nilai b kurang dari 3 (tabel 4.), yang disebut allometrik negatif artinya semua perlakuan menunjukkan bahwa pertambahan panjang lebih cepat dibandingkan pertambahan bobot. Hal ini terjadi karena ukuran ikan yang ditebar saat perlakuan masih berukuran kecil, yaitu rata-rata 12 ± 3 g sehingga pertumbuhan panjangnya lebih cepat daripada bobotnya. Hal ini dibuktikan dengan perbedaan bobot pada perlakuan aerasi, baru terlihat pada akhir penelitian (gb. 3). Hal ini sesuai juga dengan penelitian Ibrahim *et al.* (2017) yang menganalisa ikan selar kuning pada ukuran ikan yang masih kecil, terjadi pertumbuhan allometrik negative. Menurut

Effendie (2002), pengaruh ukuran panjang dan bobot tubuh ikan sangat besar terhadap nilai b yang diperoleh sehingga secara tidak langsung faktor-faktor yang berpengaruh terhadap ukuran tubuh ikan akan mempengaruhi pola variasi dari nilai b . Pada penelitian ini semua perlakuan menunjukkan nilai faktor kondisi yang relatif sama yaitu rata-rata 1. Hal ini karena hasil analisa panjang-bobot ikan pada semua perlakuan menunjukkan relatif sama, meskipun dari hasil performa menunjukkan bahwa perlakuan aerasi berbeda nyata dengan non aerasi. Artinya tidak ada pengaruh aerasi terhadap faktor kondisi ikan. Menurut Okgermen (2005), kajian hubungan panjang berat penting diketahui karena dengan adanya informasi ini dapat diketahui pola pertumbuhan, informasi mengenai lingkungan dimana spesies tersebut hidup dan tingkat kesehatan ikan secara umum. Menurut Froese dan Torres (2006) nilai faktor kondisi dapat menggambarkan keadaan fisiologis dan morfologis spesies. Nilai faktor kondisi yang relatif sama dalam penelitian ini menunjukkan bahwa semua kondisi media perlakuan di akhir penelitian masih menunjang untuk kehidupan ikan, meskipun ukuran individu ikan pada kontrol jauh lebih kecil dari ukuran perlakuan aerasi, tetapi karena jumlah ikan lebih sedikit karena terjadi kematian cukup tinggi, sehingga kualitas air yang ada masih mencukupi untuk kebutuhan hidup ikan.

NVC

Tujuan penelitian menghitung status NVC adalah untuk mengetahui kualitas perairan berdasarkan perlakuan jenis aerasi yang digunakan. Menurut Hadisusanto & Setyaningrum (2010) Nilai NVC $> 1,7$ berarti ikan dalam kondisi sehat, dan apabila nilai NVC $< 1,7$ berarti kualitas perairan tidak layak untuk media hidup ikan. Nilai NVC pada akhir penelitian menunjukkan nilai yang relatif sama antar perlakuan yaitu rata-rata 2,00-2,15. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan aerasi tidak berpengaruh terhadap status NVC ikan. Artinya status kesehatan ikan dalam semua perlakuan dalam kondisi sehat, meskipun pertumbuhan pada perlakuan kontrol jauh lebih rendah (gr. 3) dan berbeda nyata dengan perlakuan aerasi ($p < 0,05$). Hal ini disebabkan nila adalah ikan yang mudah beradaptasi dan menerima toleransi pada perbedaan kualitas air yang tinggi maupun rendah, sementara kualitas air yang teramati dalam penelitian ini masih dapat ditolerir oleh nila, seperti keadaan oksigen rendah dan ammonia yang tinggi. Hal ini seperti yang diungkapkan oleh Chervinski, (1982), bahwa ikan nila toleran terhadap berbagai kondisi lingkungan, termasuk kadar oksigen terlarut yang rendah (1 ppm); kadar ammonia yang tinggi (2,4 hingga 3,4 mg / L tergabung), dan akan tumbuh dalam air mulai dari asam (pH 5) hingga alkali (pH 11).

4 Kesimpulan dan Saran

Penelitian ini menunjukkan bahwa aerator *microbubble* mampu meningkatkan kandungan oksigen dan menyebabkan DO lebih stabil dibandingkan aerator konvensional. Aerator *microbubble* mampu menaikkan ukuran bobot individu ikan lebih besar 9% dari

perlakuan aerator konvensional, dan meningkatkan 32% biomassa dibandingkan dari perlakuan aerasi konvensional. Aerasi pada penelitian ini terbukti tidak memengaruhi nilai faktor kondisi (K) dan nilai status NVC ikan. Ikan nila yang digunakan dalam penelitian ini merupakan jenis yang memiliki kemampuan adaptasi yang baik, yang mempengaruhi kinerja aerator *microbubble*. Analisa usaha tani diperlukan untuk melihat seberapa besar efisiensi penggunaan aerator *microbubble*, terutama dengan melakukan penelitian pada kepadatan yang lebih tinggi.

Daftar Pustaka

- Asma, N., Muchlisin, Z. A., & Hasri, I. (2016). Pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan peres (*Osteochilus vittatus*) pada ransum harian yang berbeda. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Perikanan Unsyiah*, 1(1).
- Boyd, C. E., and Lichtkoppler, F. (1979). *Water Quality Management in Pond Fish Culture*. Auburn University. Auburn. Alabama
- Boyd, C. E. (1982). *Water quality management for pond fish culture*. Elsevier Scientific Publishing Co..
- Budhijanto, W., Darlianto, D., Pradana, Y. S., & Hartono, M. (2017, May). Application of micro bubble generator as low cost and high efficient aerator for sustainable fresh water fish farming. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 1840, No. 1, p. 110008). AIP Publishing LLC.
- Chervinski, J. (1982). Environmental physiology of tilapias. In *The Biology and Culture of Tilapia. Proceedings of the 7th ICLARM Conference, Manila, Philippines: International Center for Livin* (pp. 119-128).
- Deendarlianto, D., Tontowi, A. E., Indarto, A. G. W. I., & Iriawan, A. G. W. (2015). The implementation of a developed microbubble generator on the aerobic wastewater treatment. *International Journal of Technology*, 6(6), 924-930.
- Effendie, M.I. (2002). *Biologi perikanan*. Yogyakarta: Yayasan pustaka nusatama.
- Encina, L., & Granado-Lorencio, C. (1997). Seasonal changes in condition, nutrition, gonad maturation and energy content in barbel, *Barbus sclateri*, inhabiting a fluctuating river. *Environmental Biology of Fishes*, 50(1), 75.
- FAO. (2018). The State of World Fisheries and Aquaculture 2018-Meeting the sustainable development goals. *Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO*.
- Frose, R., A. Torres. (2006). Fishes Under Threat An Analysis of The Fishes in the IUCN Red List, p.131-144. R.S.V Pullin, D.M. Bartler and J.Koiman (eds). In *Towards Policies for Conservation and Sustainable Use of Aquatic Genetic Resources. ICLARM conference Proceeding* 59; 277p
- Ghufran, H. M. dan Kurniawan K. (2007). *Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Hadisusanto, S., & Setyaningrum, H. M. (2010, September). Status kualitas perairan rawa jombor, klaten, berdasarkan nilai NVC (Nutrition Value Coefficient) ikan. In *Prosiding seminar nasional biologi 2010* (pp. 357-371). Fakultas Biologi UGM.
- Ibrahim, P.S., I. Setyobudiandi, dan Sulistiono. (2017). Hubungan Panjang Bobot dan Faktor Kondisi Ikan Selar Kuning (*Selaroides leptolepis*) di Perairan Selat Sunda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 9(2), 577-584

- KKP (Kementerian Kelautan dan Perikanan). (2019, Februari 19). *KKP siapkan program prioritas 2019 untuk perkuat struktur ekonomi pembudidaya ikan*. Retrieved from Kementerian Kelautan dan Perikanan - KKP: <https://kkp.go.id/djpb/artikel/9003-kkp-siapkan-program-prioritas-2019-untuk-perkuat-struktur-ekonomi-pembudidaya-ikan>
- Lakani, F. B., Sattari, M., & Falahatkar, B. (2013). Effect of different oxygen levels on growth performance, stress response and oxygen consumption in two weight groups of great sturgeon *Huso huso*. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 12(3), 533-549.
- Lucky, Z. (1977). *Methods for the diagnosis of fish diseases*. New Delhi: Amerind Publishing.
- Matsuo, K. (2001). Study on scallop cultivation by using micro bubble technique. In *Proc. Annu. Conf. Jpn Soc. Civil Eng., JSCE, 2001* (Vol. 2, pp. 384-385).
- Kamal, M., Kurt, A., & Michael, L. B. (2010). Tilapia Profile and Economic Importance South Dakota Cooperative Extension Service USDA Doc. Retrieved form: http://pubstorage.sdstate.edu/AgBio_Publications/articles/FS963-01.pdf, 108.
- Okgerman, H. (2005). Seasonal Variation of The Length Weight and Condition Factor of Rudd (*Scardinius erythrophthalmus* L) in Spanca Lake. *International Journal of Zoological Research*. 1(1) : 6-10
- Onari, H., Maeda, K., Matsuo, K., Yamahara, Y., Watanabe, K., & Ishikawa, N. (2002). Effect of micro-bubble technique on oyster cultivation. *Proceedings of Hydraulic Engineering*, 46, 1163-1168.
- Ronald, N., Gladys, B., & Gasper, E. (2014). The effects of stocking density on the growth and survival of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) fry at son fish farm. *Uganda. J Aquac Res Dev*, 5(2).
- Saputra. H.K., Nirmala,K., E.Supriyono, Rochman, N.T. (2018). Micro/Nano Bubble Technology : Characteristics and Implications Biology Performance of Koi *Cyprinus carpio* in Recirculation Aquaculture System (RAS). *Omni-Akuatika*, 14 (2): 29 – 36
- SNI (Standar Nasional Indonesia). (2009). *Produksi Induk Ikan Nila Hitam (Oreochromis niloticus Bleeker) Kelas Induk Pokok*. Badan Standarisasi Nasional (BSN). Jakarta.
- Sunarso. (2008). *Manajemen Kualitas Air*. <http://pdfWaterEngineer.com/manajemenKualitasAir>

Identifikasi Faktor Penghambat Kesesuaian Lahan Tanaman Bawang Merah (*Allium cepa* L.) di Kecamatan Parigi Kabupaten Muna

La Mpia¹, Musadia Afa², dan Sudarmin³

^{1,2,3} Fakultas Pertanian, Perikanan dan Peternakan Universitas Sembilanbelas
November, Jl Pemuda No. 339, Kolaka, Sulawesi Tenggara

¹ Email: la_mpia@yahoo.com

ABSTRACT

This study aimed to determine factors inhibit the growth of shallot. This research was conducted in Parigi District, Muna Regency. This study uses a free survey method with the approach of the Land Use Unit (SPL). SPL is obtained by overlaying the thematic map by using PC ArcGIS 10.4 software Data processing was carried out using the method of comparison (matching) between the characteristics of the land in each SPL with the criteria of the land suitability class. The results showed that the shallot inhibiting factors in the research location include for SPL 1,2,3,5 is nutrient retention; for SPL 2 are temperature, water availability, slope and erosion hazard; for SPL 7,8 are water availability and nutrient retention; and for SPL 6 are temperature and water availability.

Key word:, *Inhibiting Factors, Land Characteristics, Land Evaluation, Land Use Unit, Shallot Plants.*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang menghambat pertumbuhan tanaman bawang merah. Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Parigi Kabupaten Muna. Penelitian ini menggunakan metode survey bebas dengan pendekatan Satuan Penggunaan Lahan (SPL). SPL diperoleh dengan cara overlay peta tematik dengan penggunaan software PC ArcGIS 10.4. Pengolahan data dilakukan dengan metode perbandingan (*matching*) antara karakteristik lahan pada setiap SPL dengan kriteria kelas kesesuaian lahan tanaman bawang merah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor menghambat tanaman bawang merah dilokasi penelitian yaitu retensi hara untuk SPL 1,2,3 dan 5. SPL 2 memiliki faktor penghambat temperatur, ketersediaan air, lereng dan bahaya erosi, SPL 7 dan 8 memiliki faktor penghambat temperatur, ketersediaan air dan retensi hara, SPL 6 memiliki faktor penghambat temperatur, dan ketersediaan air.

Kata kunci: *Evaluasi Lahan, Faktor penghambat, Karakteristik lahan, Satuan penggunaan lahan, Tanaman bawang merah.*

1 Pendahuluan

Bawang merah (*Allium cepa* L) merupakan salah satu komoditi sayuran unggulan yang sejak lama telah diusahakan oleh petani secara intensif. Bawang merah adalah komoditas sayuran unggulan, yang termasuk dalam golongan rempah yang berfungsi sebagai bumbu penyedap makanan serta bahan obat tradisional. Komoditi ini juga merupakan sumber pendapatan dan kesempatan kerja yang memberikan kontribusi cukup tinggi terhadap perkembangan ekonomi wilayah (Badan Litbang Pertanian, 2005). Produksi bawang merah meningkat dari tahun ke tahun, tercatat 6,87% (2012), 10,44% (2016) (Outlook TPHORTI 2017). Produksi tanaman bawang merah di Kabupaten Muna tergolong rendah. Produksi bawang merah Kabupaten Muna pada tahun 2018 sebesar 120 ton/tahun (BPS Kabupaten Muna 2019). Rendahnya produksi bawang merah ini

disebabkan beberapa faktor diantaranya tehnik budidaya petani dan karateristik lahan yang tidak sesuai dengan karateristik tumbuhnya tanaman.

Pengembangan tanaman pertanian perlu memperhatikan karateristik dan kualitas lahan dengan karateristik tanaman yang akan diusahakan (Sys, 1993). Kualitas lahan merupakan parameter yang digunakan untuk mengetahui kesesuaian lahan. Berhasil atau tidaknya pertanian dapat dipengaruhi oleh kesesuaian lahan (Sianturi dan Simanungkalit 2014). Kesesuaian lahan merupakan cara atau tehnik untuk mengidentifikasi faktor penghambat pertumbuhan suatu tanaman.

Evaluasi lahan pada hakekatnya merupakan proses pendugaan potensi sumber daya lahan untuk berbagai kegunaan dengan cara membandingkan persyaratan yang diperlukan untuk suatu penggunaan lahan dengan sifat sumber daya yang ada pada lahan tersebut (Sitorus 2004; Landon, J.R.,1994). Evaluasi kesesuaian lahan sangat penting dalam perencanaan pengembangan pertanian, karena akan mempermudah pengelolaan lahan

Syarat tumbuh tanaman bawang merah yaitu tanaman bawang merah cocok tumbuh di dataran rendah sampai tinggi 0–900 mdpl Tanaman bawang merah peka terhadap curah hujan dan intensitas hujan yang tinggi serta cuaca berkabut. Tanaman ini membutuhkan penyinaran cahaya matahari maksimal (minimal 70% penyinaran), suhu udara 10-25°C, dan kelembaban nisbi 50-70%. Tanaman bawang merah memerlukan tanah berstruktur halus, mengandung bahan organik yang cukup, dan pH tanah netral (6,0– 7,8) (Samadi dan Cahyono 2005).

Pengembangan tanaman bawang merah di Kecamatan Parigi dikembangkan dalam skala kecil oleh petani lokal dan memiliki produksi yang rendah. Kecamatan Parigi memiliki luas 16.285,88 Ha. Lahan yang produktif untuk pengembangan tanaman pertanian sekitar 3.096 Ha atau 19% (BPS Kecamatan Parigi Tahun 2019). Potensi lahan ini bisa dijadikan lahan untuk pengembangan tanaman bawang merah. Untuk mengidentifikasi potensi tersebut perlu adanya evaluasi kesesuaian lahan untuk menentukan faktor penghambat tanaman bawang merah di Kecamatan Parigi Kabupaten Muna.

2 Metodologi Penelitian

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai Juni tahun 2019. Lokasi penelitian yaitu Kecamatan Parigi Kabupaten Muna.

Alat dan bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian yaitu GPS (*Global Positioning System*), clinometer, meteran, pacul, bor tanah, kantong plastik, kertas label, alat tulis menulis, dan alat-alat untuk keperluan analisis laboratorium.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Peta Rupa Bumi skala 1 : 50.000 tahun 1993 lembar Kabawo dan lembar Wakuru diterbitkan oleh Badan Koordinasi Survey dan Pemetaan Nasional (BAKOSURTANAL) Bogor, Peta Geologi lembar Buton Sulawesi Tenggara skala 1 : 250.000 tahun 1995 diterbitkan oleh Pusat Penelitian Dan Pengembangan Geologi Bandung, Peta Land System and Suitability skala 1 : 250.000 Tahun 1988 Lembar Bau-Bau diterbitkan oleh Pusat Penelitian Tanah Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian, Peta Penggunaan Lahan Kabupaten Muna skala 1 : 100.000 tahun 2009 diterbitkan oleh Dinas Pertanian Kabupaten Muna, sampel tanah dari lokasi penelitian dan bahan-bahan kimia untuk keperluan analisis laboratorium.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode survey bebas dengan pendekatan Satuan Penggunaan Lahan. Peta Satuan Penggunaan Lahan diperoleh dari hasil tumpang susun (*overlay*) peta penggunaan lahan, peta geologi, peta land system dan peta lereng. Pembuatan peta dilakukan dengan system overlay menggunakan penggunaan software PC ArcGIS 10.4. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder, teknik pengambilan data dilakukan dengan cara observasi setiap satuan Peta Lahan diambil satu titik sampel tanah.

Tabel 1. Satuan Peta Lahan di Kecamatan Parigi Kabupaten Muna

SPL	Penggunaan Lahan	Geologi	Land System	Kelas Lereng (%)	Luas	
					ha	%
1	Hutan	QPW	BNA	8 - 15	1.144,61	7,05
2	Tegalan	QPW	BRA	8 - 15	1.202,67	7,40
3	Jambu Mete	QPW	MDF	0 - 8	1.271,08	7,82
4	Kebun Campuran	QPW	BRA	0 - 8	5.137,68	31,62
5	Hutan Jati	QPW	BRA	0 - 8	903,68	5,56
6	Semak Belukar	QPW	BRA	0 - 8	814,38	5,01
7	Semak Belukar	QPW	BRA	0 - 8	2.581,18	15,89
8	Sawah Tadah Hujan	QAL	BRA	0 - 8	604,57	3,72
9	Bakau	QAL	KJP	0 - 8	2.586,04	15,92
JUMLAH					16.245,88	100,00

Sumber : Hasil survey lapang dan interpolasi peta Peta Geologi lembar Buton Sulawesi Tenggara skala 1 : 250.000 tahun 1995, Peta Land System and Suitability skala 1 : 250.000 Tahun 1988

Keterangan : Geologi: QPW= Formasi Wapulak; QAL=.Aluvium; Land system: BNA =Bonea; KJP=Kajapah; MDF=Madolaf; BRA=Baraja

Pengolahan data dilakukan dengan metode perbandingan (*matching*) antara karakteristik lahan pada setiap SPL dengan kriteria kelas kesesuaian lahan tanaman bawang Merah. Menurut Reyes (2007), metode *matching* untuk nilai kesesuaian lahan adalah dengan membandingkan kelas kesesuaian lahan didasarkan pada nilai terendah (terberat) sebagai faktor pembatas dalam evaluasi kesesuaian lahan. Pada metode faktor pembatas, setiap sifat-sifat lahan atau kualitas lahan disusun berurutan mulai yang terbaik (yang memiliki pembatas paling rendah) hingga yang terburuk atau yang terbesar penghambatnya, sehingga faktor pembatas terkecil untuk kelas terbaik dan faktor

pembatas terbesar untuk kelas terburuk. Kelas kesesuaian lahan terdiri dari 4 yaitu (a) Kelas S1 : sangat sesuai (*highly suitable*) (b) Kelas S2 : cukup sesuai (*moderately suitable*) (c) Kelas S3 : sesuai marginal (*marginally suitable*), (d) Kelas N : lahan yang tidak (Sitorus, 2004).

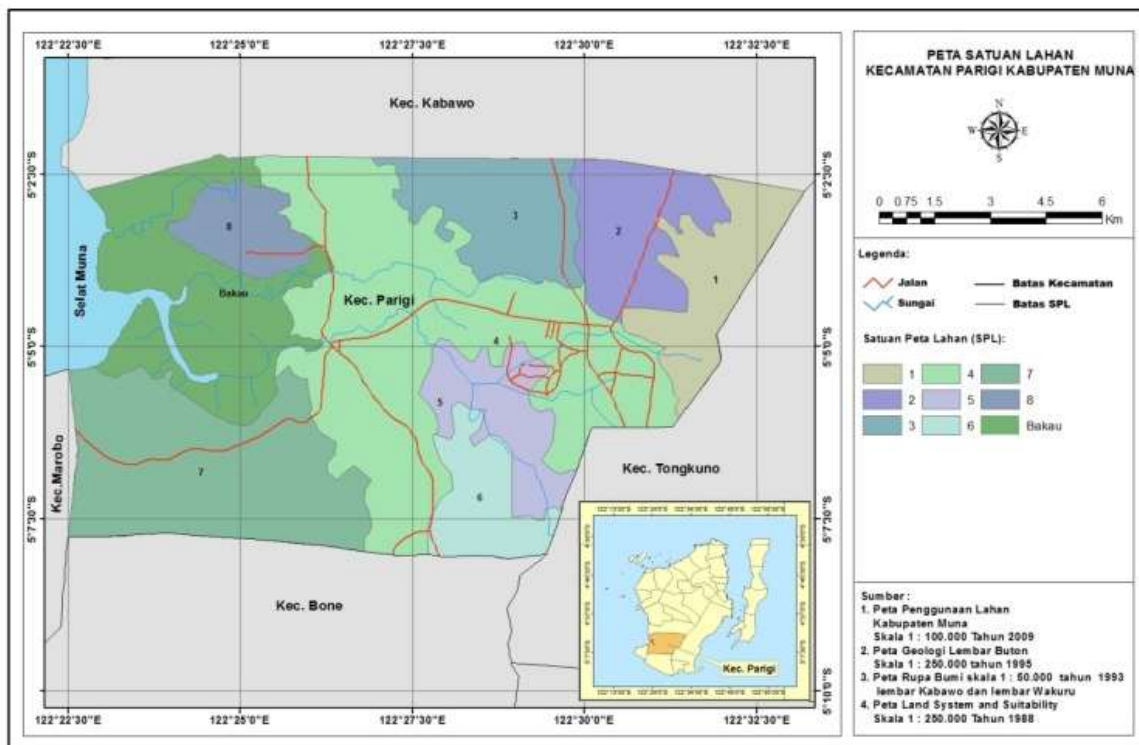
Tabel 2. Kriteria Kelas Kesesuaian Lahan Tanaman Bawang Merah (*Allium cepa* L)

Persyaratan penggunaan/ Karateristik Lahan	Kelas Kesesuaian Lahan			
	S1	S2	S3	N
Temperatur (t)				
Temperature rerata (°C)	20-25	25-30 18-20	30-35 15-18	>35 <15
Ketersediaan air (w)				
Curah hujan (mm)	1.000 – 1.400	900 -<1.000 >1.400-1.700	800 - <900 >1.700 – 2.500	<800 >2.500
Ketersediaan oksigen (o)				
Draenase	Baik, agak terhambat	Agak cepat, Agak baik	Terhambat	Sangat terhambat, cepat
Media perakaran (r)				
Tekstur	ah, s	h	ak, sh	k
Bahan kasar (%)	< 15	15 - 35	35 - 55	> 55
Kedalaman tanah (cm)	> 50	30 – 50	20 - 30	< 20
Gambut				
Ketebalan (cm)	< 50	50 - 100	100 - 150	> 150
Kematangan	Saprik	Saprik hemik	Hemik	Fibrik
Retensi hara (n)				
KPK tanah (c mol (+)/kg)	> 16	5-16	<5	
Kejenuhan basa (%)	> 35	20 - 35	< 20	
pH(H ₂ O)	6,0 – 7,5	5,5 – 6,0 7,5 – 8,0	<5,5 > 8,0	
C- organic (%)	> 2	0,8 – 2,0	<0,8	
Toksistas (x)				
Salinitas (dS/m)	<2	2 - 3	3 - 5	> 5
Sodisitas (xn)				
Alkalinitas (%)	< 20	20 - 35	35 - 50	> 50
Bahaya erosi (e)				
Lereng (%)	< 3	3 - 8	8 - 15	> 15
Bahaya erosi		sr	r - s	b - sb
Bahaya banjir (f)				
Genangan	-	-	-	-
Penyiapan lahan (l)				
Batuan permukaan (%)	< 5	5 -1 5	15 - 40	>40
Singkapan batuan (%)	< 5	5 - 15	15 - 25	>25

Keterangan:

Tekstur: sh=sangat halus; h = halus; ah = agak halus; s = sedang; ak = agak kasar

Bahaya erosi: sr = sangat ringan; r = ringan; sd= sedang; b = berat; sb = sangat berat



Gambar 1. Peta Satuan Lahan Kecamatan Parigi Kabupaten Muna.

3 Hasil dan Pembahasan

Karakteristik lahan Lokasi Penelitian

Karakteristik lahan merupakan suatu parameter lahan yang dapat diukur atau diestimasi. Karakteristik lahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah temperatur (t), ketersediaan air (w), ketersediaan oksigen (o), media perakaran (r), retensi hara (n), toksisitas (s), bahaya erosi (e), bahaya banjir (f), sodisitas (x), dan penyiapan lahan (l). Penentuan karakteristik lahan ini berdasarkan pada karakteristik pertumbuhan tanaman bawang merah (Rituang, *et al.* 2011). Penentuan nilai-nilai karakteristik lahan yang berhubungan dengan pertumbuhan tanaman meliputi: kedalaman tanah, tekstur, Kapasitas Tukar Kation (KTK), reaksi tanah atau derajat keasaman (pH), C-organik, Kejenuhan basa (KB), salinitas dan alkalinitas disesuaikan dengan kedalaman zona perakaran dari tanaman yang dievaluasi karakteristik lahan masing-masing Satuan Peta Lahan (SPL). Karakteristik Satuan Peta Lahan (SPL) di lokasi penelitian diuraikan pada Tabel 3.

Evaluasi Kelas Kesesuaian Lahan dan Faktor Penghambat

Kesesuaian lahan aktual berdasarkan data sifat biofisik tanah atau sumber daya lahan sebelum lahan tersebut diberikan masukan/input yang diperlukan untuk mengatasi kendala atau faktor penghambat untuk pengembangan tanaman pertanian. Data biofisik yang digunakan adalah karakteristik tanah dan iklim. Kesesuaian lahan potensial

menggambarkan kesesuaian lahan yang akan dicapai apabila dilakukan usaha-usaha perbaikan (Rituang, *et al.* 2007; FAO, 1976).

Tabel 3. Kualitas dan Karakteristik Satuan Peta Lahan Kecamatan Parigi Kabupaten Muna

No	Kualitas dan karakteristik lahan	Satuan Peta Lahan							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Temperatur (t)								
	Temperature rerata (°C)	27,21	27,21	27,21	27,21	27,21	27,21	27,21	27,21
2.	Ketersediaan air (w)								
	Curah hujan (mm)	1.512,45	1.512,45	1.512,45	1.512,45	1.512,45	1.512,45	1.512,45	1.512,45
3.	Ketersediaan oksigen (o)								
	Draenase	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Agak Terhambat
4.	Media perakaran (r)								
	Tekstur	Halus	Halus	Agak Halus	Sedang	Sedang	Agak Halus	Halus	Sedang
	Bahan kasar (%)	0	10	0	0	0	0	10	0
	Kedalaman tanah (cm)	> 120	65	> 120	>120	> 120	67	100	> 120
5.	Retensi hara (n)								
	KPK tanah (c mol (+)/kg)	1,67	20,76	6,99	8,48	8,16	28,89	12,29	14,9
	Kejenuhan basa (%)	29	59	18	23,89	25	58	52	55
	pH(H ₂ O)	4,8	6,1	4,2	4,62	3,9	6,8	5,7	6,3
	C- organic (%)	0,76	3,95	0,18	0,66	0,68	2,17	1,3	1,03
6.	Toksitas (x)								
	Salinitas (dS/m)	0,01	0,045	0,011	0,02	0,017	0,087	0,023	0,071
7.	Bahaya erosi (e)								
	Lereng (%)	8	8	2	1	3	3	1	1
	Bahaya erosi	SR	S	SR	SR	SR	SR	SR	SR
8.	Sodisitas (xn)								
	Alkalinitas (%)	1,29	1	1,16	1,22	1,58	1,41	2,83	5,65
9.	Bahaya banjir (f)								
	Genangan	F0	F0	F0	F0	F0	F0	F0	F1
10.	Penyiapan lahan (l)								
	Batuan permukaan (%)	0	5	0	2	0	0	3	0
	Singkapan batuan (%)	0	2	0	1	0	3	0	0

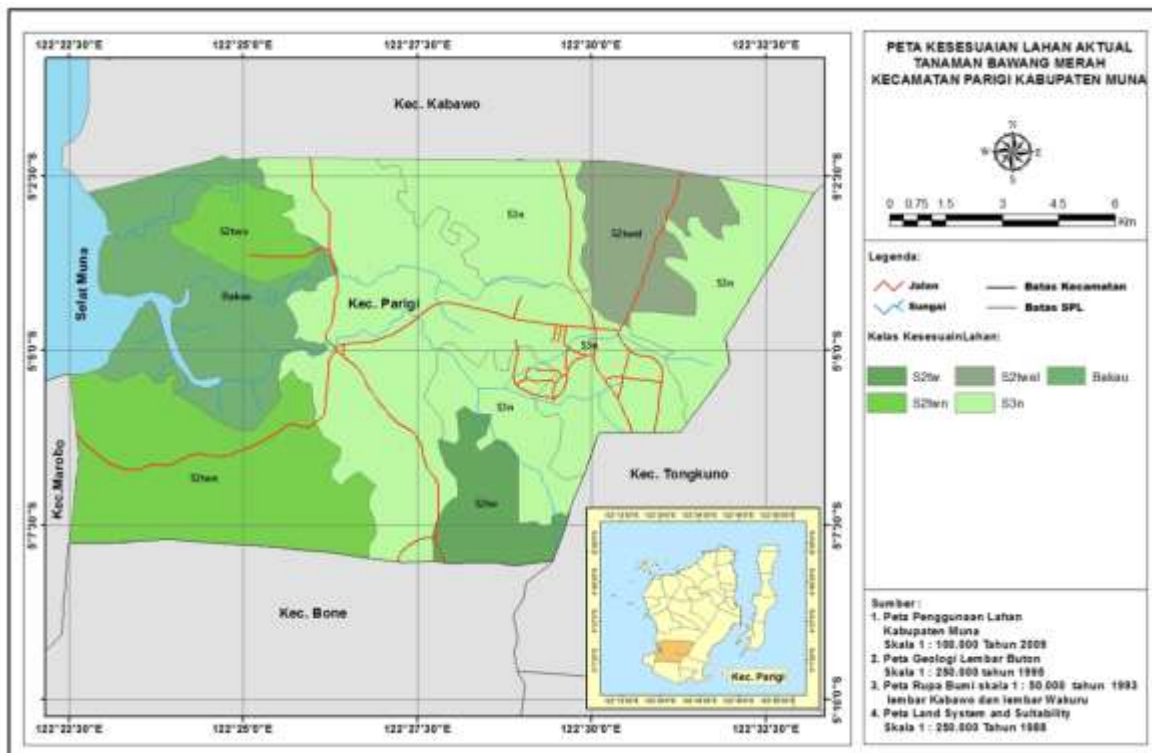
Keterangan :

Bahaya erosi SR = Sangat Ringan

Berdasarkan hasil pemadanan/*matching* antara karakteristik lahan dan persyaratan tumbuh tanaman bawang merah maka di dapat 2 kelas kesesuaian lahan aktual yaitu S2: cukup sesuai (*moderately suitable*) mempunyai pembatas-pembatas yang agak berat untuk suatu penggunaan yang lestari. Pembatas akan mengurangi produktivitas dan keuntungan serta meningkatkan masukan yang diperlukan, dan S3: sesuai marginal (*marginally suitable*) yaitu lahan yang mempunyai pembatas-pembatas yang sangat berat untuk suatu penggunaan yang lestari, dimana pembatas tersebut akan mengurangi produktivitas atau keuntungan dan perlu menaikkan masukan yang diperlukan. Sebaran kesesuaian lahan aktual tanaman bawang merah dapat disajikan dalam Tabel 4. dan peta kesesuaian lahan aktual tanaman bawang merah secara aktual disajikan dalam Gambar 2.

Tabel 4. Kelas Kesesuaian Lahan Aktual Tanaman Bawang merah di Kecamatan Parigi Kabupaten Muna

No	SPL	Kelas Kesesuaian Lahan Aktual	Luas	
			Ha	%
1	1,3,4,5	S3n	8.457,05	52,06
2	2	S2twel	1.202,67	7,40
3	7,8	S2tn	3.185,75	19,61
4	6	S2tw	814,38	5,01
5	9	Bakau	2.586,04	15,92
Total			1.6245,89	100,00



Gambar 2. Peta Kesesuaian Lahan Aktual Tanaman Bawang Merah Kecamatan Parigi Kabupaten Muna.

Dari data Tabel 4. menunjukkan bahwa secara aktual tanaman bawang merah memiliki kesesuaian lahan S3n untuk SPL 1,3,4,5 seluas 8.457,05 Ha atau 52,06%, memiliki faktor penghambat yaitu, retensi hara. Kelas kesesuaian lahan S2twel untuk SPL 2 dengan luas 1202,67 Ha atau 7,40% dengan faktor penghambat yaitu temperatur, ketersediaan air, lereng dan bahaya erosi. Kelas kesesuaian lahan S2tn untuk SPL 7 dan 8 dengan luas 3185.75 ha atau 19,61% mempunyai faktor penghambat temperatur, ketersediaan air, retensi hara yaitu KTK yang rendah, pH tanah dan kandungan bahan organik tanah. Kesesuaian lahan S2tw untuk SPL 6 dengan luas 814.38 Ha atau 5,01% memiliki faktor penghambat temperatur, dan ketersediaan air.

Faktor penghambat pengembangan tanaman bawang merah dapat dilakukan perbaikan dan ada yang tidak dapat dilakukan perbaikan. Secara umum kesesuaian lahan tanaman bawang merah dilokasi penelitian dipengaruhi oleh temperatur yaitu 27,26 °C, faktor penghambat berikutnya adalah curah hujan yaitu 1.512,45 mm/tahun. Faktor

penghambat lainnya yaitu retensi hara untuk unit lahan 1,3,4,5,7 dan 8. Retensi hara yang menjadi faktor penghambat yaitu KTK, KB, pH dan Bahan C-organik. Faktor penghambat ini dapat dilakukan perbaikan dengan pengapuran, pemberian pupuk dan pemberian bahan organik (Rajagukguk, *et al* 2014). Faktor penghambat yang tidak dapat diperbaiki yaitu faktor penghambat lereng dan bahaya erosi pada satuan peta lahan 2, hal ini disebabkan karakteristik lahan ini berada pada lahan yang landai dengan kemiringan 8%.

Jenis perbaikan dan tingkat pengelolaan kualitas dan karakteristik lahan kesesuaian lahan aktual menjadi kelas kesesuaian lahan potensial dapat disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Jenis Usaha Perbaikan Kualitas/ Karakteristik Lahan Aktual Tanaman bawang merah Menjadi Potensial Menurut Tingkat Pengelolaannya di Kecamatan Parigi Kabupaten Muna.

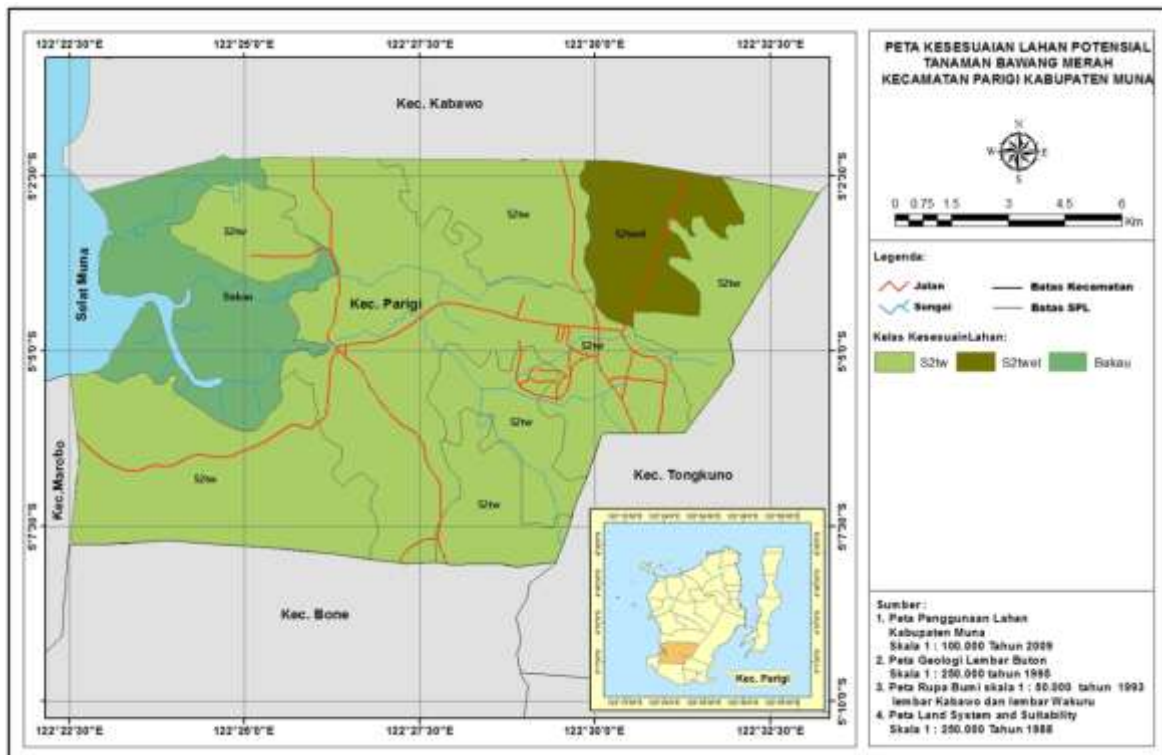
SPL	Kelas Kesesuaian Lahan Aktual	Faktor Penghambat	Jenis Perbaikan	Tingkat Pengelolaan	Kelas Kesesuaian Lahan Potensial
1	S3n	pH tanah yang rendah, C organik yang rendah	pengapuran dan pemberian bahan organik	tinggi	S2tw
2	S2twel	temperatur udara, curah hujan, kondisi lereng, bahaya erosi dan batuan permukaan	tidak dapat dilakukan perbaikan	-	S2twel
3	S3n	kejenuhan basa dan pH yang rendah	pengapuran dan pemberian bahan organik	tinggi	S2tw
4	S3n	pH tanah yang rendah, C organik yang rendah	pengapuran dan pemberian bahan organik	tinggi	S2tw
5	S3n	pH tanah yang rendah, C organik yang rendah	pengapuran dan pemberian bahan organik	tinggi	S2tw
6	S2tw	temperatur udara, curah hujan	tidak dapat dilakukan perbaikan	-	S2tw
7	S2twn	temperatur udara, curah hujan dan bahan organik	tidak dapat dilakukan perbaikan	-	S2tw
8	S2twn	temperatur udara, curah hujan KTK, bahan organik,	tidak dapat dilakukan perbaikan	-	S2tw

Faktor penghambat yang ada pada kelas kesesuaian lahan aktual akan dilakukan tindakan pengelolaan sehingga diperoleh kesesuaian lahan potensial. Kesesuaian lahan potensial menggambarkan kesesuaian lahan yang akan dicapai apabila dilakukan usaha-usaha perbaikan (Hardjowigeno dan Widiatmaka 2001; Susilawati *et al* 2019). Kelas kesesuaian potensial dilokasi penelitian setelah adanya tindakan perbaikan diuraikan pada Tabel 6. Tabel 6 menunjukkan bahwa kesesuaian lahan potensial bawang merah yaitu S2tw untuk unit lahan 1,3,4,5,6,7,8 dengan faktor penghambat yaitu temperatur dan curah hujan. Temperatur dan curah hujan untuk tanaman bawang merah yang ideal yaitu 25-32°C sedangkan curah hujan yang ideal tanaman bawang merah yaitu 350-600 mm/tahun (Rituang, *et al.* 2011). sedangkan pada SPL 2 memiliki kelas kesesuaian lahan

S2twel dengan factor penghambat yaitu temperatur, curah hujan, lereng dan bahaya erosi.

Tabel 6. Kelas Kesesuaian Lahan Potensial Tanaman Bawang merah di Kecamatan Parigi Kabupaten Muna

No	SPL	Kelas Kesesuaian Lahan Potensial	Luas	
			Ha	%
1	1,3,4,5,6,7,8	S2tw	12.457,18	76,68
2	2	S2twel	1.202,67	7,40
3	9	Bakau	2,586,04	15,92
Total			16,245,89	100,00



Gambar 3. Peta Kelas Kesesuaian Lahan Potensial Tanaman Bawang Merah Kecamatan Parigi Kabupaten Muna.

4 Kesimpulan

Faktor penghambat pertumbuhan tanaman bawang merah untuk SPL 1,3,4,5 yaitu retensi hara; SPL 2 memiliki faktor penghambat temperatur, ketersediaan air, lereng dan bahaya erosi; SPL 7 dan 8 memiliki faktor penghambat temperatur, ketersediaan air, retensi hara; SPL 6 memiliki faktor penghambat temperatur, dan ketersediaan air. Faktor penghambat yang dapat dilakukan perbaikan adalah media perakaran dan retensi hara sedangkan faktor penghambat yang tidak dapat dilakukan perbaikan adalah faktor penghambat temperatur, ketersediaan air, lereng dan bahaya erosi.

Daftar Pustaka

Badan Pusat Statistik. (2019). *Kabupaten Muna Selatan Dalam Angka 2018*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Muna.

- Badan Pusat Statistik. (2019). *Kecamatan Parigi Dalam Angka 2018*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Muna.
- Badan Litbang Pertanian. (2005). *Prospek dan Arah Pengembangan Agribisnis Pertanian*. Departemen Pertanian
- FAO. (1976). *A Framework for Land Evaluation (No 22)*. ILRI .
- Hardjowigeno, S. & Widiatmaka. (2001). *Kesesuaian Lahan dan Perencanaan Tata Guna Tanah*. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian IPB.
- Kementerian Pertanian. (2017). *Outlook TPHORTI 2017*. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jendral Kementerian Pertanian.
- Landon, J. R. (2014). *Booker tropical soil manual: a handbook for soil survey and agricultural land evaluation in the tropics and subtropics*. Routledge.
- Rajagukguk, N., Rajagukguk, Z. N., Zulkifli, Z., & Razali, R. (2014). Evaluasi Kesesuaian Lahan Untuk Tanaman Bawang Merah (*Allium Ascalonicum* L.) Di Kecamatan Muara Kabupaten Tapanuli Utara. *Jurnal Agroekoteknologi*, 2(3).
- Rayes, M.L. (2007). *Metode Inventarisasi Sumberdaya Lahan*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Ritung, S., Wahyunto, A. F., & Hidayat, H. (2007). Panduan evaluasi kesesuaian lahan dengan contoh peta arahan penggunaan lahan kabupaten Aceh Barat. *Balai Penelitian Tanah dan World Agroforestry Centre*.
- Ritung, S., Nugroho, K., Mulyani, A., & Suryani, E. (2011). Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan Untuk Komoditas Pertanian (Edisi Revisi). *Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bogor*, 168.
- Samadi, B & Cahyono, B. (2005). *Bawang merah Intensifikasi usaha tani*. Yogyakarta: Kanisus.
- Sianturi, D., & Simanungkalit, N. M. (2017). Analisis Kelas Kesesuaian Lahan Untuk Tanaman Bawang Merah di Desa Pasaran Parsaoran Kecamatan Nainggolan Kabupaten Samosir. *JURNAL GEOGRAFI*, 9(2), 141-150.
- Sitorus, S. (2004). *Evaluasi Sumberdaya Lahan*. Bandung: Penerbit Transito.
- Susilawati, DM, Maarif, MS, Widiatmaka, dan Lubis, I. (2019). Evaluasi kesesuaian dan ketersediaan lahan untuk pengembangan komoditas bawang merah di Kabupaten Brebes, Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan* 9(2): 507-526.
- Sys. (1993). *Land Evaluation Part I Principles in Land evaluation and Crop Production Calculation*. Belgium: General Administration for Development Cooperation.

Kualitas Nutrisi Hijauan *Indigofera zollingeriana* yang Diberi Pupuk Hayati Fungi Mikoriza Arbuskula

Suharlina¹ dan Imam Sanusi²

^{1,2} Sekolah tinggi Pertanian Kutai Timur, Jl. Soekarno Hatta No. 1 Sangatta Utara, Kutai Timur, Kalimantan Timur

¹ Email: suharlina@stiperkutim.ac.id

ABSTRACT

The post-coal mining land has great potential to be utilized as forages planting area. This study was conducted to evaluate the effect of arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) on the nutritional quality of Indigofera zollingeriana planted which as planted in post-coal mining land. There were 40 Indigofera zollingeriana plants maintained in a poly bag containing 8 kg of post-mining soil as originally from PT Indexim Coalindo. This study was designed with completely randomized design of 5 treatments, consist of 0, 5, 10, 15, and 20 g of AMF, respectively. The variables observed were nutritional composition, calcium (Ca), phosphor (P), in vitro dry matter digestibility (IVDMD), in vitro organic matter digestibility (IVOMD), total volatile fatty acids (VFA), and ammonia (NH₃). The result showed that the crude protein, calcium, and phosphorus content of forage added 15 g of AMF was higher ($P < 0.05$) than other treatments. The crude fiber content of forage which was added 15 and 20 g of AMF was lower ($P < 0.05$) than without AMF, while nitrogen free extract material content of forage added 15 and 20 g of AMF was higher ($P < 0.05$) than to others. The IVDMD and IVOMD values, VFA and NH₃ concentrations of forage added 15 g of AMF was higher ($P < 0.05$) than others. The conclusion of the study was the nutritional composition and in vitro nutritonal quality forage of Indigofera zollingeriana which was planted in post-mining coal soils by the addition of 15 g of AMF showed the best results compared to other doses.

Keywords: Arbuscular Mycorrhizal Fungi, *Indigofera zollingeriana*, In vitro, Nutritional quality, Post-mining land

ABSTRAK

Lahan bekas penambangan batu bara memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan sebagai lahan penanaman hijauan pakan. Penelitian dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh pemberian fungi mikoriza arbuskula (FMA) terhadap kualitas nutrisi hijauan *Indigofera zollingeriana* yang ditanam di lahan pasca tambang batu bara. Tanaman *Indigofera zollingeriana* yang digunakan sebanyak 40 tanaman dipelihara di dalam *polybag* yang berisi 8 kg media tanam tanah pasca tambang batu bara dari PT Indexim Coalindo. Penelitian didesain dengan rancangan acak lengkap (RAL) 5 perlakuan yaitu inokulasi 0, 5, 10, 15, dan 20 g FMA per *polybag*. Peubah yang diamati adalah komposisi nutrisi, mineral kalsium (Ca), dan fosfor (P), koefisien cerna bahan kering (KCBK), koefisien cerna bahan organik (KCBO), *volatil fatty acids* (VFA) total dan amonia (NH₃). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan protein kasar, kalsium, dan fosfor hijauan yang diberi 15 g FMA lebih tinggi ($P < 0,05$) dibandingkan perlakuan lainnya. Kandungan serat kasar hijauan yang diberi 15 dan 20 g FMA lebih rendah ($P < 0,05$) dibandingkan tanpa FMA. Kandungan bahan ekstrak tanpa nitrogen hijauan yang diberi 15 dan 20 g FMA lebih tinggi ($P < 0,05$) dibandingkan perlakuan lainnya. Nilai KCBK, KCBO, konsentrasi VFA, dan NH₃ hijauan diberi 15 g FMA lebih tinggi ($P < 0,05$) dibandingkan perlakuan lainnya. Kesimpulan penelitian adalah kandungan nutrisi dan kualitas pencernaan *in vitro* hijauan *Indigofera zollingeriana* ditanam di tanah pasca tambang batu bara dengan pupuk FMA dengan dosis 15 g menunjukkan hasil terbaik dibandingkan dosis lainnya.

Kata kunci: Fungi Mikoriza Arbuskula, *Indigofera zollingeriana*, In vitro, Kualitas nutrisi, Lahan pasca tambang

1 Pendahuluan

Hijauan merupakan faktor utama yang mempengaruhi perkembangan ruminansia. Hijauan pakan seperti rumput sebagai sumber energi dan serat untuk ruminansia. Penyediaan hijauan yang berkualitas dan berkesinambungan merupakan suatu masalah spesifik di Indonesia. Produktivitas hijauan pakan yang rendah baik dari segi kualitas, kuantitas, dan kontinuitas disebabkan karena lahan yang digunakan untuk tanaman pakan adalah tanah marginal dan terdegradasi. Peningkatan kualitas dan produktivitas hijauan memerlukan pupuk yang merupakan nutrisi bagi tanaman. Manajemen pemberian pupuk sangat penting karena menentukan produksi, kualitas, dan kemampuan tumbuh kembali (*regrowth*) tanaman tersebut untuk menyediakan hijauan sebagai pakan yang berkualitas tinggi secara berkesinambungan.

Lahan pasca pertambangan batubara merupakan tanah marginal yang dapat dimanfaatkan sebagai lahan tanaman pakan, namun memiliki daya dukung yang rendah terhadap produktivitas hijauan pakan ternak. Pupuk hayati seperti fungi mikoriza arbuskula (FMA) bisa digunakan untuk mengatasi masalah pada tanah marginal dan lahan pasca penambangan batu bara. Lahan pasca penambangan batubara memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan sebagai lahan penanaman hijauan pakan terutama leguminosa pohon. Legum dapat digunakan sebagai penutup tanah (Hassen *et al.*, 2007; Supriadi *et al.*, 2013) dan pencegah erosi lahan bekas penambangan batubara (Suharlina, 2012).

Leguminosa pohon berpotensi menyediakan pakan berkualitas sepanjang tahun. Leguminosa yang berpotensi tumbuh di daerah marginal adalah *Indigofera zollingeriana*. *Indigofera zollingeriana* memiliki pertumbuhan yang cepat ada interfal defoliasi 60 hari dengan produksi hijauan mencapai 51 ton bahan kering ha⁻¹tahun⁻¹ (Abdullah & Suharlina, 2010). *Indigofera zollingeriana* sangat adaptif terhadap tingkat kesuburan rendah, mudah dipelihara dan murah, dan memiliki potensi produksi biji sepanjang musim (Abdullah, 2010).

Informasi mengenai besarnya produksi dan kualitas hijauan leguminosa *Indigofera zollingeriana* di tanah pasca tambang batubara masih terbatas, sehingga perlu dilakukan penelitian mengenai kualitas nutrisi hijauan *I. zollingeriana* di tanah pasca penambangan batubara menggunakan fungi mikoriza arbuskula sebagai upaya penyediaan hijauan berkualitas untuk ruminansia. Tujuan penelitian adalah mengevaluasi pengaruh pemberian fungi mikoriza arbuskula (FMA) terhadap kualitas nutrisi hijauan *Indigofera zollingeriana*.

2 Materi dan Metode

Penelitian kandungan dan kualitas nutrisi hijauan dilakukan bulan Juli-Agustus 2019. Penelitian didahului dengan pemanenan hijauan *Indigofera zollingeriana* yang telah ditanam di *greenhouse* Laboratorium Teknik Pertanian Sekolah Tinggi Pertanian (STIPER)

Kutai Timur pada dua bulan sebelumnya. Tanaman dipelihara di dalam polibag yang berisi 8 kg media tanam berasal dari tanah pasca tambang batu bara. Tanah pasca tambang diperoleh dari lahan pasca tambang PT Indexim Coalindo, Kecamatan Kaliorang Kabupaten Kutai Timur. Desain penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan antara lain inokulasi 0 g FMA (tanpa inokulasi FMA, kontrol), inokulasi 5, 10, 15, dan 20 g per *polybag*. Masing-masing perlakuan menggunakan empat ulangan. Setiap ulangan menggunakan 2 tanaman sehingga jumlah tanaman sebanyak 40 tanaman. Sebelum perlakuan, tanah pasca tambang diberi pupuk kandang dengan dosis 35 ton/ha. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah bagian tajuk *Indigofera zollingeriana* yang telah dipanen umur 60 hari setelah tanam. Peubah yang diamati adalah komposisi nutrisi, mineral kalsium (Ca), dan fosfor (P), koefisien cerna bahan kering (KCBK), koefisien cerna bahan organik (KCBO), *volatil fatty acids* (VFA) total dan amonia (NH₃). Analisis kandungan nutrisi, kandungan mineral Ca dan P hijauan dan pencernaan *in vitro* (KCBK dan KCBO) diuji di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan Institut Pertanian Bogor (IPB). Komposisi nutrisi diukur menggunakan metode proksimat (AOAC 1995). Pengukuran konsentrasi Ca dan P menggunakan metode pengabuan basah (Reitz *et al.* 1960) dilanjutkan dengan pembacaan konsentrasi Ca menggunakan AAS dan pembacaan konsentrasi P dengan spektrofotometer. Pengukuran koefisien cerna bahan kering (KCBK), koefisien cerna bahan organik (KCBO) secara *in vitro* menggunakan metode Tilley & Terry (1963). Kandungan VFA total diukur menggunakan metode *steam distillation method*, sedangkan kadar amonia (NH₃) diukur menggunakan metode *micro diffusion conway* (Department of Dairy Science, 1966).

Rumus perhitungannya sebagai berikut:

$$\text{KCBK}(\%) = \frac{\text{BK Sampel}_{(g)} - \text{BK Residu}_{(g)} - \text{BK Blanko}_{(g)}}{\text{BK Sampel}_{(g)}} \times 100\% \quad 1)$$

$$\text{KCBO}(\%) = \frac{\text{BO Sampel}_{(g)} - \text{BO Residu}_{(g)} - \text{BO Blanko}_{(g)}}{\text{BO Sampel}_{(g)}} \times 100\% \quad 2)$$

$$\text{VFA}_{\text{total}} = (a-b) \times N \text{ HCl} \times \frac{1000}{5} \quad 3)$$

$$\text{NH}_3 = [(V_s - V_0) \times N \text{ H}_2\text{SO}_4 \times 1000] \quad 4)$$

Keterangan: KCBK = Koefisien Cerna Bahan Kering;
KCBO = Koefisien Cerna Bahan Organik;
BK = Bahan Kering;
BO = Bahan Organik;
VFA = Volatil Fatty Acids (Mmol);
NH₃ = Amonia (Mmol);
a = volume titran HCl untuk blanko (ml);
b = volume titran sampel (ml);
Vs = volume titran sampel;

V_0 = adalah volume titran blanko

Data dianalisis menggunakan sidik ragam, jika terdapat perbedaan dilakukan uji lanjut *Least Significance Different* (LSD).

3 Hasil dan Pembahasan

Komposisi Nutrisi

Komposisi nutrisi hijauan *Indigofera zollingeriana* dalam penelitian ini diperlihatkan pada Tabel 1. Kadar abu merupakan komponen mineral atau bahan anorganik yang terdapat dalam pakan. Kadar abu dalam penelitian ini berkisar 8,09-8,96%, menurun seiring dengan peningkatan taraf pemberian FMA pada *I. zollingeriana*. Penurunan kadar abu mengindikasikan terdapat peningkatan kadar bahan organik pada *I. zollingeriana* dalam penelitian ini. Menurut Barokah *et al.*, (2017) penurunan kandungan abu (bahan anorganik) dalam bahan pakan sangat diharapkan, karena akan meningkatkan kandungan bahan organik seperti protein, lemak, karbohidrat, dan vitamin.

Tabel 1. Komposisi nutrisi hijauan *Indigofera zollingeriana* yang diberi pupuk FMA di tanah pasca tambang batubara

Kandungan Nutrisi (100% BK)	F ₀	F ₅	F ₁₀	F ₁₅	F ₂₀
	Makro nutrisi				
Kadar Abu	8,96±0,29 ^a	8,64±0,61 ^{ab}	8,31±0,21 ^{bc}	8,51±0,14 ^{abc}	8,09±0,05 ^c
Lemak Kasar	2,24±0,03	2,42±0,39	2,2 ±0,53	1,64 ±0,31	2,74±0,97
Protein Kasar	23,09±0,38 ^e	23,96±0,20 ^d	25,18±0,28 ^c	28,66±0,22 ^a	27,24±0,57 ^b
Serat Kasar	16,69±0,96 ^a	15,87±0,96 ^{ab}	15,29±0,51 ^b	13,90±0,66 ^c	14,74±0,49 ^{bc}
BETN	49,02±0,59 ^a	49,11±0,82 ^a	49,00±0,86 ^a	47,29±0,47 ^b	47,19±1,42 ^b
Kalsium (Ca)	0,37±0,02 ^d	0,43±0,01 ^c	0,51±0,02 ^b	0,57±0,02 ^a	0,53±0,03 ^b
Fosfor (P)	0,13±0,01 ^c	0,14±0,02 ^c	0,20±0,05 ^b	0,26±0,00 ^a	0,20±0,00 ^b

^{a,b)} superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$). F₀ = tanpa FMA; F₅ = 5 g FMA; F₁₀ = 10 g FMA; F₁₅ = 15 g FMA; F₂₀ = 20 g FMA; BETN = Bahan ekstrak tanpa nitrogen

Kandungan lemak kasar hijauan *Indigofera* yang ditanam pada tanah pasca tambang berkisar 1,64-2,74%. Penambahan pupuk FMA pada hijauan *Indigofera* yang ditanam pada lahan pasca tambang tidak memperlihatkan perbedaan nyata terhadap kandungan lemak kasar. Nilai lemak kasar hijauan *I. zollingeriana* ini lebih rendah dibandingkan hasil Abdullah (2010) sebesar 2,63%. Nilai kandungan nilai lemak kasar ini setara dengan lemak kasar hijauan leguminosa lainnya yaitu *Calliandra calothyrsus* 1,51-2,84% (Abqoriyah *et al.*, 2015). Kandungan lemak kasar *I. zollingeriana* yang rendah tergolong aman untuk ruminansia. Kandungan lemak kasar pakan di bawah 6% tidak memberikan efek negatif terhadap populasi dan aktivitas mikroba dalam rumen sapi potong (Suharti *et al.*, 2015). Kandungan lemak kasar yang tinggi pada pakan dapat menghambat aktivitas dan menurunkan populasi mikroba rumen, serta menyebabkan toksik bagi bakteri pencerna serat.

Indigofera zollingeriana yang diberi pupuk FMA memperlihatkan kandungan protein lebih ($P < 0,05$) baik dibandingkan yang tidak diberi pupuk FMA. Kandungan protein paling tinggi sebesar 28,66% dicapai oleh tanaman yang diberi pupuk sebanyak 15 g (F_{15}) disusul oleh tanaman yang diberi pupuk 20 (F_{20}), 10 (F_{10}), dan 5 (F_5) g FMA (Tabel 1). Kandungan protein *Indigofera* dalam penelitian ini sesuai dengan penelitian Suharlina *et al.* (2019), yaitu kandungan protein *I. zollingeriana* berkisar 24-31% jika dengan penambahan pupuk organik. Akumulasi bahan organik seperti protein pada hijauan *I. zollingeriana* mengindikasikan bahwa terjadi peningkatan penyerapan unsur hara oleh akar tanaman. Pemberian pupuk FMA berperan dalam meningkatkan penyerapan unsur hara dengan cara berasosiasi dengan akar tanaman. Menurut Sieverding (1991) akar tanaman yang terinfeksi FMA memiliki tingkat metabolisme 2-4 kali lebih tinggi dibandingkan yang tidak terinfeksi oleh mikoriza. Hifa mikoriza arbuskula membantu menembus partikel tanah pasca tambang yang cenderung liat dan tidak dapat ditembus oleh akar untuk menyerap air dan unsur hara. Akar tanaman yang terinfeksi mikoriza arbuskula memiliki luas penyerapan unsur hara lebih besar dan mampu meningkatkan penyerapan unsur hara dan air sehingga kandungan nutrisi khususnya protein dalam tanaman juga meningkat. Kekuatan penyerapan unsur hara dan air dari tanaman bermikoriza lebih tinggi dibandingkan yang tidak bermikoriza karena hifa FMA meluas di dalam tanah dan menyerap ion-ion yang terbebas dari penguraian mineral oleh mikroorganisme lain dan mentranslokasikannya melalui misellia fungi ke dalam perakaran tanaman inang, sehingga peningkatan penyerapan unsur hara tanaman melalui asosiasinya dengan FMA sebagian besar disebabkan oleh perluasan sistem penyerapan akar dengan adanya misellia dari FMA (Pulungan, 2013).

Kandungan serat kasar *Indigofera* yang diberi pupuk FMA pada tanah pasca tambang batubara, memperlihatkan perbedaan nyata ($P < 0,05$). Kandungan serat kasar tanaman yang diberi pupuk FMA 15 g memperlihatkan nilai yang paling rendah ($P < 0,05$) dibandingkan tanpa pupuk FMA. Kandungan serat kasar dalam penelitian berkisar 13,9-16,69% selaras dengan hasil pengukuran Abdullah dan Suharlina (2010) yaitu kandungan serat kasar *Indigofera* berkisar 10,97-15,02% dengan umur defoliasi tanaman 38-88 hari. Hal tersebut mengindikasikan bahwa dengan penambahan pupuk FMA, sel tanaman aktif tumbuh karena ketersediaan unsur hara dari dalam tanah lebih banyak tersedia. Tanaman yang aktif tumbuh akan banyak menghasilkan biomassa muda yang masih banyak mengandung bahan organik mudah tercerna, diantaranya protein dan karbohidrat non serat. Tanaman yang tidak diberikan FMA, pertumbuhannya terganggu karena ketersediaan unsur hara terbatas.

Bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) merupakan komponen karbohidrat yang mudah larut seperti pati dan glukosa. Nilai BETN bahan pakan tergantung pada nilai

komposisi nutrisi lainnya seperti abu, protein kasar, serat kasar, dan lemak kasar. Hal tersebut karena BETN didapatkan dari hasil pengurangan bahan kering dengan komponen organik (protein kasar, serat kasar, dan lemak kasar) dan anorganik (abu) (Pond *et al.*, 2004). Nilai BETN hijauan pada perlakuan F₁₅ dan F₂₀ lebih rendah dibandingkan dengan hijauan dengan perlakuan F₀, F₅, dan F₁₀ (Tabel 2). Nilai BETN yang rendah pada perlakuan F₁₅ dan F₂₀ karena proporsi komponen organik yang mengandung nitrogen pada perlakuan F₁₅ dan F₂₀ lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya.

Mineral yang diukur dalam penelitian ini adalah kalsium (Ca) dan Fosfor (P). Terdapat perbedaan ($P < 0,05$) mineral Ca dan P antara tanaman yang mendapatkan pupuk FMA dibandingkan tanpa pemupukan FMA. Hijauan yang mengandung kalsium dan fosfor paling tinggi adalah hijauan yang diberi pupuk FMA 15 g (Tabel 1) dengan nilai Ca dan P masing-masing 0,57 dan 0,26%. Nilai Ca pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan hasil Suharlina *et al.* (2019) yaitu pada kisaran 0,65-0,73%, yang ditanam pada media tanah dengan pH normal. Hal tersebut kemungkinan dikarenakan perbedaan media tanah yang digunakan. Media tanah yang digunakan pada penelitian ini adalah tanah pasca tambang batubara dengan kisaran pH 5-6. Pada kondisi pH demikian Ca menjadi kurang tersedia untuk tanaman.

Nilai P pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan hasil Suharlina *et al.* (2019) yang menyebutkan 0,12-0,16%. Nilai P yang lebih tinggi disebabkan adanya peran FMA. FMA meningkatkan serapan P tanaman *I. zollingeriana*. FMA membutuhkan energi yang pada masa pertumbuhan awalnya diambil dari tumbuhan inangnya, akan tetapi pada masa pertumbuhannya juga FMA menyerap unsur hara P melalui hifa eksternalnya dan dipertukarkan dengan energi dari tanaman dalam bentuk gula sederhana. Unsur hara P digunakan oleh tanaman untuk membentuk *adenosine triphosphate* (ATP) dan *nikotinamid adenin dinukleotida fosfat* (NADPH) dalam proses fotosintesis. Pembentukan ATP dan NADPH merupakan mekanisme penyimpanan energi dari cahaya matahari diubah menjadi energi kimia pada reaksi terang di dalam grana. *Adenosine triphosphate* (ATP) dan NADPH diperlukan untuk mereduksi CO₂ pada reaksi gelap yang berlangsung di dalam stroma yang menghasilkan karbohidrat (Song, 2012). Banyaknya kandungan P dalam tanaman dapat meningkatkan kemampuan tanaman untuk menghasilkan ATP dan NADPH sehingga kemampuan mereduksi CO₂ juga meningkat, akibatnya hasil fotosintesis juga meningkat dan dapat memicu pertumbuhan tanaman.

Kualitas Nutrisi

Nilai KCBK dan KCBO merupakan penentu utama kualitas pakan hijauan. Hijauan merupakan bahan pakan yang khas dan tantangan terkini terhadap kemampuan ternak untuk mencerna dan menyerap nutrisi (Mertens, 2007). Koefisien cerna pakan hijauan yang

tinggi menyebabkan semakin tinggi nutrisi pakan yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi tubuh ternak. Koefisien cerna hijauan juga ditentukan oleh komposisi serat yang terdapat dalam jaringan tanaman. Koefisien cerna bahan kering, dan bahan organik diperlihatkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh pemberian pupuk FMA terhadap kualitas kecernaan nutrisi *Indigofera zollingeriana* secara *in vitro*

Kualitas Nutrisi	F ₀	F ₅	F ₁₀	F ₁₅	F ₂₀
	Kualitas <i>in vitro</i>				
KCBK (%)	69,96 ± 0,66 ^e	71,39 ± 0,40 ^d	72,52 ± 0,52 ^c	76,91 ± 0,69 ^a	74,01 ± 0,65 ^b
KCBO (%)	68,93 ± 0,74 ^d	70,23 ± 0,53 ^c	71,14 ± 0,57 ^c	76,14 ± 0,65 ^a	72,43 ± 0,57 ^b
VFA (Mmol)	63,85 ± 5,85 ^d	82,19 ± 4,94 ^c	89,66 ± 0,40 ^c	121,72 ± 11,02 ^a	103,31 ± 9,13 ^b
NH ₃ (Mmol)	6,48 ± 0,61 ^d	7,62 ± 0,31 ^c	8,50 ± 0,30 ^c	11,93 ± 0,86 ^a	9,69 ± 0,91 ^b

^{a,b} superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$). F₀ = tanpa FMA; F₅ = 5 g FMA; F₁₀ = 10 g FMA; F₁₅ = 15 g FMA; F₂₀ = 20 g FMA;

Koefisien cerna *in vitro* bahan kering (KCBK) pada penelitian ini berkisar 69,96 – 76,91% (Tabel 2). Hal tersebut setara dengan hasil penelitian Suharlina *et al.* (2019) sebesar 68,21–73,15% pada hijauan *Indigofera* yang dipupuk menggunakan limbah industri penyedap masakan. Nilai KCBK hijauan yang diberi pupuk FMA berbeda nyata ($P < 0,05$) dibandingkan hijauan dari tanaman yang tidak dipupuk FMA. Nilai KCBK tertinggi dalam penelitian ini terlihat pada tanaman *Indigofera* yang diberi pupuk 15 g FMA (perlakuan F₁₅). Penambahan FMA dapat meningkatkan nilai KCBK, hal tersebut dikarenakan peningkatan bahan organik atau kandungan nutrisi hijauan yang juga meningkat. Nilai KCBK dalam penelitian ini berbanding terbalik dengan kandungan serat kasar. Peningkatan kandungan serat kasar pada hijauan *I. zollingeriana* yang diberi pupuk FMA dosis rendah menurunkan nilai KCBK.

Nilai koefisien cerna *in vitro* bahan organik (KCBO) pada penelitian ini memiliki pola yang sama dengan nilai KCBK. Nilai KCBO pada penelitian ini berkisar 68,93-76,14% (Tabel 2), setara dengan hasil penelitian Suharlina *et al.* (2019) sebesar 65,33-70,64% pada hijauan *Indigofera* yang dipupuk menggunakan limbah industri penyedap masakan. Nilai KCBO hijauan yang diberi pupuk FMA berbeda nyata ($P < 0,05$) dibandingkan hijauan dari tanaman yang tidak dipupuk FMA. Nilai KCBO tertinggi dalam penelitian ini terlihat pada tanaman *Indigofera* yang diberi pupuk 15 g FMA. Peningkatan nilai KCBO pada penelitian ini memiliki pola yang sama dengan nilai KCBK. Hal tersebut karena bahan organik merupakan bagian dari bahan kering, dan kandungan bahan organik hijauan yang juga meningkat sering dengan bertambahnya dosis FMA.

Degradasi karbohidrat di dalam rumen ruminansia menghasilkan VFA yang merupakan sumber energi untuk ternak. Komponen utama VFA adalah asam asetat, asam propionat, asam butirat, dan sejumlah kecil asam valerat. Hijauan yang diberi pupuk FMA 15 g memperlihatkan konsentrasi VFA paling tinggi, disusul oleh hijauan yang diberi pupuk FMA 20 g (Tabel 2). Konsentrasi VFA dalam penelitian ini tidak berbanding lurus dengan

kandungan BETN, yang merupakan karbohidrat paling cepat didegradasi. Perlakuan F₀, F₅, dan F₁₀ menghasilkan VFA lebih rendah dibandingkan perlakuan F₁₅ dan F₂₀ meskipun memiliki BETN lebih tinggi. Konsentrasi VFA erat kaitannya dengan kandungan serat kasar hijauan *I. zollingeriana* dalam penelitian ini. Konsentrasi VFA meningkat apabila konsentrasi serat kasar hijauan *I. zollingeriana* menurun. Serat kasar merupakan fraksi yang tidak mudah didegradasi oleh mikroba rumen. Fraksi serat merupakan faktor pembatas dalam degradasi karbohidrat secara fermentasi di dalam sistem rumen ternak ruminansia. Adanya anti nutrisi berupa tannin dan saponin juga mempengaruhi aktivitas mikroba rumen dalam mendegradasi pakan. Tanin dan saponin dapat berfungsi sebagai agen defaunasi yang memproteksi nutrisi dari degradasi mikroba rumen. Hijauan *I. zollingeriana* mengandung tannin 2,9 g/kg BK dan 2,6 mg/kg BK saponin (Suharlina *et. al.*, 2016).

Proses degradasi protein pakan di dalam rumen menghasilkan amonia (NH₃). Konsentrasi NH₃ akan semakin tinggi apabila jumlah protein pakan yang didegradasi dalam rumen juga tinggi. Konsentrasi NH₃ bermanfaat bagi mikroba rumen untuk sintesis tubuhnya. Konsentrasi NH₃ dalam penelitian ini berkisar 6,48-11,93 mMol (Tabel 2). Hijauan yang diberi pupuk FMA 15 g (F₁₅) dapat meningkatkan konsentrasi NH₃ sebesar 84,1% dibandingkan tanpa pupuk FMA. Peningkatan konsentrasi NH₃ karena terjadi peningkatan protein pada hijauan akibat pemberian pupuk FMA.

4 Kesimpulan

Pemberian pupuk FMA dengan dosis 15 g (F₁₅) pada hijauan *Indigofera zollingeriana* yang ditanam di tanah pasca tambang batu bara menunjukkan hasil terbaik terhadap kandungan nutrisi dan kualitas pencernaan *in vitro* hijauan. Hasil tersebut menunjukkan adanya peningkatan kualitas pakan, namun masih perlu diujikan pada ternak secara *in vivo*. Meskipun demikian, pemanfaatan pupuk FMA pada budidaya tanaman pasca tambang perlu ditingkatkan, khususnya dalam upaya meningkatkan kualitas hijauan pakan ternak ruminansia.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi yang telah membiayai penelitian ini melalui program Hibah penelitian dosen pemula berdasarkan surat keputusan nomor 7/E/KPT/2019 dan perjanjian/kontrak nomor 106/KONTRAK/STIPER/VII/2019, dan PT. Indexcim Coalindo yang membantu memfasilitasi media tanam tanah pasca tambang batubara.

Daftar Pustaka

Abdullah, L. (2010). Herbage production and quality of shrub *Indigofera* treated by different concentration of foliar fertilizer. *Media Peternakan*, 33(3), 169.

- Abdullah, L. & Suharlina. (2010). Herbage Yield and Quality of Two Vegetative Parts of Indigofera at Different Times of First Regrowth Defoliation. *Media Peternakan*, 33(1), 44.
- Abqoriyah, Utomo, R., & Suwignyo, B. (2015). Produktivitas tanaman kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) sebagai hijauan pakan pada umur pemotongan yang berbeda. *Buletin Peternakan*, 39(2), 103-108.
- AOAC. (1995). Official methods of analysis of AOAC International, 16th edition. Volume 2. 1995. AOAC (*Association of Official Analytical Chemists*) International; Arlington; USA.
- Barokah, Y., Ali, A., & Erwan, E. (2017). Nutrisi Silase Pelepah Kelapa Sawit Yang Ditambah Biomassa Indigofera (*Indigofera zollingeriana*). *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 20(2), 59-68.
- Department of Dairy Science. (1966). *General Laboratory Procedures*. University of Wisconsin, Madison.
- Hassen, A., Rethman, N. F. G., Van Niekerk, W. A., & Tjelele, T. J. (2007). Influence of season/year and species on chemical composition and in vitro digestibility of five Indigofera accessions. *Animal feed science and technology*, 136(3-4), 312-322.
- Mertens D.R. (2007) Digestibility and intake. In: Barnes R.F., Nelson J.C., Moore K.J. and Collons M. (eds) Forages, The Science of Grassland Agriculture, Vol. II. Blackwell Publishing, Ames, Iowa, USA, pp. 487-508.
- Pond, W. G., Church, D. B., Pond, K. R., & Schoknecht, P. A. (2004). *Basic animal nutrition and feeding*. John Wiley & Sons.
- Pulungan, A. S. S. (2013). Infeksi fungi mikoriza arbuskula pada akar tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L). *Jurnal Biosains Unimed*, 1(01), 43-46.
- Reitz, L. L., Smith, W. H., & Plumlee, M. P. (1960). Simple, wet oxidation procedure for biological materials. *Analytical Chemistry*, 32(12), 1728-1728.
- Sieverding, E., Friedrichsen, J., & Suden, W. (1991). Vesicular-arbuscular mycorrhiza management in tropical agrosystems. *Sonderpublikation der GTZ (Germany)*.
- Song, A. N. (2012). Evolusi fotosintesis pada tumbuhan. *Jurnal Ilmiah Sains*, 12(1), 28-34.
- Suharlina, Abdullah, L., & Lubis, A. D. (2019). Kualitas Nutrisi Hijauan (*Indigofera zollingeriana*) yang Diberi Pupuk Organik Cair Asal Limbah Industri Penyedap Masakan. *Jurnal Pertanian Terpadu*, 7(1), 28-37.
- Suharlina, S., Astuti, D. A., Nahrowi, N., Jayanegara, A., & Abdullah, L. (2016). In vitro evaluation of concentrate feed containing *Indigofera zollingeriana* in goat. *Journal of Indonesian Tropical Animal Agriculture*, 41(4), 196-203.
- Suharlina. (2012). Manfaat *Indigofera* sp. dalam bidang pertanian dan industri. *Pastura*, 2 (1): 30-33.
- Suharti, S., Nasution, A.R., Aliyah, D.N., & Hidayah, N. (2015). Potensi minyak kanola dan flaxseed terproteksi sabun kalsium untuk mengoptimalkan fermentasi dan mikroba rumen sapi potong secara in vitro. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*, 1(1): 89-92.
- Supriadi, Suharjo, M., Catur, P., Mulyadi. (2013). Dwifungsi leguminosa sebagai pakan dan rehabilitasi lahan pasca erupsi merapi. *Prosiding Seminar nasional Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. Malang 22 Mei 2013. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 764-769.

Tilley, J. M. A., & Terry, R. A. (1963). A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops. *Grass and forage science*, 18(2), 104-111.

Analisis Pendapatan Usahatani Padi (*Oriza Sativa* L.) Sawah di Sekitar dan Bukan Sekitar Tambang Batu Bara di Desa Kerta Buana Kecamatan Tenggarong Seberang Kabupaten Kutai Kartanegara

Tri Pamungkas A.S¹, Tetty Wijayanti², dan Nike Widuri³

^{1,2,3} Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman, Gn. Kelua, Kec. Samarinda Ulu, Kota Samarinda, Kalimantan Timur

² Email : tettywijayanti_akbar@yahoo.com

ABSTRACT

The existence of coal mines around paddy fields has a negative impact on the level of fertility of paddy fields, because coal mining waste can increase the acidity of paddy fields so that costs are needed to neutralize it. The purpose of this study was to compare the income, revenue, profit, ratio of Low Land Paddy Farming in and around the coal mines in the village of Kerta Buana. This research was conducted from to July 2019 in Kerta Buana Village, Tenggarong Subdistrict. The research method in taking this sample by using stratified random sampling with the number of respondents as many as 40, the data analyzed method used with the calculation of income and to make a comparison of income with t test analysis. The results showed that the average production cost of lowland paddy around the mine was Rp9.760.137,78 mt⁻¹. Average receipt of Rp13.417.800,00 mt⁻¹. The average income earned is Rp3.657.662,22 mt⁻¹. The average production cost of low land paddy not around the mine was Rp12.845.989,67 mt⁻¹. Average receipts obtained amounted to Rp22.315.920,00 mt⁻¹. The average income earned is Rp9.469.930,33 mt⁻¹. Comparison of income with T-test of Low Land Paddy Farming around and not around coal mine was $t_{count} 3,525$ while $t_{table} (0,5)$ amounted to 2.024 so $t_{count} > t_{table} (3.525 > 2.024)$ meaning that H_0 hypothesis is rejected and hypothesis H_a accepted. Statistically it can be concluded that the income of wetland paddy was different from not around coal mine and around coal mine is than lowland paddy farming income around coal mine.

Keywords: *Ex-mining, Farming, Land Income, Lowland Paddy, Production cost.*

ABSTRAK

Keberadaan tambang batu bara di sekitar lahan persawahan menimbulkan dampak negatif terhadap tingkat kesuburan lahan sawah, karena limbah tambang batu bara dapat meningkatkan keasaman lahan sawah sehingga diperlukan biaya untuk menetralkannya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pendapatan, penerimaan, keuntungan, perbandingan usahatani padi sawah di sekitar dan bukan sekitar tambang batubara di desa kerta buana. Penelitian ini dilaksanakan sejak bulan Mei hingga Juli 2019 di Desa Kerta Buana, Kecamatan Tenggarong Seberang. Metode penelitian dalam pengambilan sampel ini dengan menggunakan acak berstrata (*stratified random sampling*) dengan jumlah responden sebanyak 40, metode analisis data yang digunakan dengan perhitungan pendapatan dan untuk melakukan perbandingan pendapatan dengan analisis uji t. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata biaya produksi padi sawah di sekitar tambang sebesar Rp9.760.137,78 mt⁻¹. Penerimaan rata-rata sebesar Rp13.417.800,00 mt⁻¹. Pendapatan rata-rata yang diperoleh sebesar Rp3.657.662,22 mt⁻¹. Rata-rata biaya produksi padi sawah bukan sekitar tambang sebesar Rp12.845.989,67 mt⁻¹. Penerimaan rata-rata yang diperoleh sebesar Rp22.315.920,00 mt⁻¹. Pendapatan rata-rata yang diperoleh sebesar Rp9.469.930,33 mt⁻¹. Perbandingan pendapatan dengan uji-T usahatani padi sawah di sekitar dan bukan sekitar tambang batubara yaitu t_{hitung} sebesar 3,525 sedangkan $t_{tabel} (0,05)$ sebesar 2,024 maka $t_{hitung} > t_{tabel} (3,525 > 2,024)$ yang berarti bahwa hipotesis H_0 ditolak dan hipotesis H_a diterima. Secara statistik dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan pendapatan usahatani

padi sawah sekitar tambang batubara dan usahatani padi sawah bukan sekitar tambang batubara.

Kata Kunci: Biaya produksi, Lahan bekas tambang, Pendapatan, Padi sawah, Usahatani

1 Pendahuluan

Pertanian merupakan salah satu sektor ekonomi yang penting kedudukannya di Indonesia, oleh karena itu pertanian Indonesia dengan segala sumber daya yang dimiliki merupakan potensi yang sudah selayaknya dikembangkan. Pembangunan pertanian diarahkan untuk meningkatkan taraf hidup petani, memperluas lapangan pekerjaan, dan keadaan pangan yang relatif dapat ditemui kapan dan dimana saja akan memberi andil yang cukup dalam menjaga stabilitas ekonomi, politik, dan sosial. Pertambahan jumlah penduduk mendorong meningkatnya kebutuhan manusia yang beraneka ragam, oleh karena itu perlu digalakkan usaha peningkatan produksi beras sebagai bahan makanan pokok. Indonesia sudah merintis usaha peningkatan produksi beras sejak Pelita I. Hasilnya cukup menggembirakan dengan tercapainya swasembada beras pada tahun 1984.

Hasil survey Kerangka Sampel Area, luas panen padi di Indonesia dari periode Januari-September tahun 2018 sebesar 9,54 juta hektar. Produksi padi pada tahun 2018 mencapai 49,65 juta ton gabah kering giling (GKG), dengan produktifitas rata-rata 5.2ton/ha. Jika dikonversi ke beras nasional sebesar 28,47 juta ton dan mengalami surplus produksi beras Januari-Desember sebesar 2,85 juta ton beras.(Badan Pusat Statistik Indonesia, 2018)

Kalimantan Timur memiliki potensi padi sawah yang,luas panen tahun 2018 mencapai 58,15 ribu hektar, dengan tingkat produktifitas rata-rata 3,85 ton/ha dan pada saat ini produksi padidari Januari hingga September 2018 sebesar 241,15 ribu ton gabah kering giling (GKG) jika di konversi ke beras sebesar 139,69 ribu ton namun Kalimantan timur mengalami defisit produksi beras dari Januari-September sebesar 187,9 ribu ton beras.(BPS Kaltim, 2018)

Desa Kerta Buana adalah salah satu desa di Kecamatan Tenggarong Seberang yang memiliki luas wilayah 20,10 km² dengan jumlah penduduk 5.549 jiwa dan 1.548 kepala keluarga , karena sebagian besar penduduknya mempunyai pekerjaan sebagai petani padi sawah dengan jumlah petani padi sawah 367 (Profil Desa Kerta Buana Tenggarong Seberang, 2017). Sebagian besar penduduk bermata pencaharian sebagai petani yang mengusahakan tanaman padi sawah. Selain itu, petani mengusahakan tanaman lain misalnya palawija atau jenis-jenis sayuran. Desa Kerta Buana merupakan sentral tanaman pangan khususnya padi sawah dengan luas persawahan 846 (ha) dengan jumlah produktifitas padi sawah 44,27 (kw/ha) dan produksi padi sawah sebesar 3.745 (ton). Pengembangan tanaman padi sawah mempunyai prospek baik dan

mendukung peningkatan pendapatan petani, peningkatan gizi masyarakat, perluasan lapangan kerja dan pengembangan agribisnis. Petani dalam pengolahan usahatani umumnya telah mengetahui penggunaan faktor produksi akan tetapi kesederhanaan berfikir kurang dapat memanfaatkan teknologi produksi pertanian, sehingga petani tidak dapat meningkatkan produksinya dan meningkatkan pendapatan (BPS Kutai Kartanegara, 2016).

Peningkatan produksi padi sawah di Desa Kerta Buana tidak bisa lagi dengan cara ekstensifikasi atau perluasan lahan, hal ini karena sebagian lahan yang ada telah berubah fungsi menjadi tambang batu bara, sehingga peningkatan produksi hanya dapat dilakukan dengan cara intensifikasi yaitu suatu cara meningkatkan produksi per hektar sawah dengan meningkatkan penggunaan faktor-faktor produksi seperti tenaga kerja, bibit unggul, pupuk, pestisida, dan pengolahan tanah yang tepat. Penurunan produksi per hektar sawah di Desa Kerta Buana mulai terasa sejak 2011 akibat adanya efek samping dari beroperasinya perusahaan tambang batu bara tahun 2007. data statistik pada tahun 2007 total produksi Desa Kerta Buana sebesar 6.224 (ton) dari luas lahan 1.218 (ha) dan pada tahun 2011 produksi padi sawah sebesar 4.689 (ton) dari luas lahan 1.036 (Ha) untuk mempertahankan produksi padi sawah terpaksa petani menambah biaya khususnya pada pengadaan pupuk karena adanya penambangan batu bara menyebabkan keasaman tanah semakin tinggi. (BPS Kutai Kartanegara, 2007 dan 2011).

Hal ini terjadi karena limbah tambang batubara meresap pada tanah yang langsung bersinggungan dengan sawah akibatnya diperlukan usaha untuk menetralkan keasaman tanah yang memakan biaya cukup besar. Selain itu kegagalan panen paling sering terjadi karena padi yang sudah ditanam terpaksa gagal panen karena banjir diakibatkan tanggul yang dibuat perusahaan tambang batu bara jebol. Kesemua ini berdampak pada produksi padi dan pendapatan petani.

Peningkatan produksi padi dengan penggunaan faktor-faktor produksi yang lebih efisien selain membantu kebutuhan masyarakat, diharapkan juga dapat meningkatkan pendapatan petani karena biaya produksi menjadi sedikit, sayangnya dalam kenyataannya jauh berbeda karena untuk mempertahankan produksi padi sawah per hektar diperlukan tambahan biaya produksi yang cukup besar. Oleh karena itu dengan melihat kondisi Desa Kerta Buana yang dikelilingi oleh tambang batu bara maka perlu kiranya konsep pemikiran untuk melihat sampai sejauhmana pendapatan petani dengan adanya tambang batu bara. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan dengan mengambil judul “Analisis Pendapatan Usahatani Padi Sawah (*Oriza Sativa* L.) di Sekitar Dan Bukan Sekitar Tambang Batubara Di Desa Kerta Buana Kecamatan Tenggarong Seberang Kabupaten Kutai Kartanegara”.

2 Metode Penelitian

Informasi yang didapat dari UPTD Pertanian Tenggara Seberang tahun 2017, jumlah populasi petani yang aktif melakukan budidaya padi sawah saat ini 367 petani. Besaran sampel yang diambil adalah 40 responden dihitung berdasarkan rumus Slovin (Prasetyo dan Jannah, 2006) sebagai berikut :

$$\left(n = \frac{N}{1 + Ne^2} \right) \quad (1)$$

$$\left(n = \frac{367}{1 + 367 \times (15\%)^2} \right) \quad (2)$$

$$n = 39,64$$

$$n = 40$$

Teknik pengambilan sampel adalah probability sampling dengan menggunakan *proportionate stratified random sampling*. Menurut Sugiyono (2010) *proportionate stratified random sampling* adalah teknik yang digunakan bila populasi mempunyai atau unsur yang tidak homogen dan berstrata secara proposional. Dengan rumus sebagai berikut :

$$\left(ni = \frac{Ni}{N} \cdot n \right) \quad (3)$$

Keterangan :

ni = Jumlah sampel

Ni = Total sub populasi

N = Total populasi

n = Besarnya sampel

Tabel 1. Data sampel Desa Kerta Buana.

No	Nama Dusun	Lokasi	Perhitungan	JumlahSampel
1	Sida karya	Sekitar tambang	$\frac{83}{367} \times 40$	9
2	Budi daya	Sekitar tambang	$\frac{56}{367} \times 40$	6
3	Rapak rejo	Bukan sekiar tambang	$\frac{127}{367} \times 40$	14
4	Rinjani indah	Bukan sekitar tambang	$\frac{101}{367} \times 40$	11
Jumlah				40

Sumber : data primer (diolah), 2019

Total Biaya

Menurut Amaliawati dan Murni (2014), total biaya adalah total biaya tetap ditambah total biaya variabel. Total biaya secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$TC = TFC + TVC \quad (3)$$

Keterangan :

TC = *Total Cost*

TFC = *Total Fixed Cost* atau total biaya tetap

TVC = *Total variable cost* atau total biaya tidak tetap

Penerimaan

Penerimaan adalah hasil perkalian antara harga dengan jumlah barang yang diproduksi (Bangun, 2007). Penerimaan secara sistematis dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$TR = P \cdot Q \quad (4)$$

Keterangan :

TR = Penerimaan total (*total revenue*)

P = Harga (*price*)

Q = Jumlah barang (*quantity*)

Pendapatan dan R/C Ratio

Pendapatan adalah total penerimaan dikurangi total biaya yang dikeluarkan selama produksi (Pracoyo, 2006). Pendapatan secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$I = TR - TC \quad (5)$$

Keterangan :

I = Pendapatan (*income*)

TR = Total penerimaan (*revenue*)

TC = Total biaya (*cost*)

Efisiensi adalah Perbandingan antara penerimaan dan biaya di mana penerimaan lebih besar dibandingkan dengan total biaya (Hernanto, 2003). Cara menghitung *Analisis Revenue Cost Ratio* adalah sebagai berikut:

$$R/C \text{ ratio} = TR/TC \quad (6)$$

Keterangan:

R/C ratio = Perbandingan antara penerimaan dan biaya

TR = Total Penerimaan/*Total Revenue* (Rp)

TC = Biaya Total/*Total Cost* (Rp)

Keputusan:

R/C ratio >1 =Berarti usaha yang dilakukan secara ekonomis efisien atau menguntungkan.

R/C ratio <1 =Berarti usaha yang dilakukan secara ekonomis tidak efisien atau tidak menguntungkan.

3 Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian yang dilakukan di lapangan, responden padi sawah di sekitar tambang batubara sebanyak 15 responden dengan lahan rata-rata seluas 0,75 ha, dan responden padi sawah bukan sekitar tambang batubara sebanyak 25 responden dengan lahan rata-rata seluas 1,08 ha.

Biaya Produksi

Biaya total yang perhitungan merupakan biaya produksi meliputi biaya tetap (biaya penyusutan alat) dan biaya variabel (biaya benih, biaya pupuk, biaya pestisida, biaya tenaga kerja dan biaya lain-lain).

Biaya Tetap

Biaya Penyusutan alat Biaya penyusutan alat yang di perhitungkan adalah biaya penyusutan alat-alat yang digunakan oleh petani meliputi cangkul, arit, parang, sprayer dan terpal, traktor dan treser. Harga masing-masing alat yang digunakan pada usahatani padi sawah sekitar tambang dan bukan sekitar tambang adalah cangkul Rp60.000,00 parang dengan harga Rp90.000,00 sampai Rp100.000,00 sprayer dengan harga berkisar antara Rp350.000,00 sampai Rp1.500.000,00 arit dengan harga Rp60.000,00 sampai Rp75.000,00 untuk harga terpal Rp95.000,00 sampai Rp120.000,00 traktor dengan harga Rp16.000.000,00 sampai Rp21.000.000,00 treser dengan harga Rp4.000.000,00 sampai Rp7.000.000,00 Jumlah biaya penyusutan alat yang dikeluarkan oleh 15 responden padi sawah sekitar tambang batubara dengan rata-rata luas lahan 0,75 ha adalah Rp9.010.500,00 mt^{-1} dengan rata-rata Rp600.700,00 mt^{-1} sedangkan jumlah biaya penyusutan alat yang dikeluarkan oleh 25 responden petani padi sawah bukan sekitar tambang batubara dengan luas lahan rata-rata 1,08 ha adalah Rp17,360,250,00 mt^{-1} dengan rata-rata Rp694.410,00 mt^{-1} .

Biaya Variabel Total

Biaya Benih

Benih yang digunakan petani padi sawah sekitar tambang dan bukan sekitar tambang batubara di Desa Kerta Buana yaitu IR 64 dan Ciherang. Jumlah benih yang digunakan petani beragam disesuaikan dengan kebutuhan usahatannya. Pada hasil penelitian, harga benih yang digunakan pada usahatani padi sawah dalam penelitian ini adalah sebesar Rp6.500,00 untuk padi lokal dan untuk padi unggul adalah sebesar Rp10.000,00.

Jumlah benih yang digunakan oleh 15 responden padi sawah sekitar tambang batubara dengan luas lahan rata-rata 0,75 ha adalah 317,5 kg mt^{-1} dengan rata-rata 21,16 kg mt^{-1} , jumlah biaya benih yang dikeluarkan adalah Rp2.361.250,00 mt^{-1} dengan rata-rata Rp157.416,00 mt^{-1} . Jumlah benih yang digunakan oleh 25 responden padi

sawah bukan sekitar tambang batubara dengan luas lahan rata-rata 1,08 adalah 567,00 kg mt⁻¹ dengan rata-rata 22,68 kg mt⁻¹, jumlah biaya benih yang dikeluarkan Rp3.685.500,00 mt⁻¹ dengan rata-rata Rp167.300,00 mt⁻¹.

Penggunaan benih yang besar menurut responden dikarenakan jarak tanam yang tidak beraturan dan penambahan benih pada proses penyulaman yang dilakukan untuk mengganti bibit yang tidak tumbuh akibat kerusakan yang disebabkan oleh hama keong mas dan kebusukan serta kurang subur nya tanah akibat limbah yang di sebabkan tambang batu bara.

Biaya Pupuk

Pupuk yang digunakan oleh 40 responden padi sawah di Desa Kerta Bhuana, Urea, NPK, SP-36, Dolomit. Harga masing-masing pupuk tersebut adalah pupuk urea Rp2.000,00 kg⁻¹, pupuk SP-36 Rp2.400,00 kg⁻¹, pupuk NPK Rp2.400,00 kg⁻¹, dolomit Rp1.500,00 kg⁻¹. Jumlah biaya pupuk yang dikeluarkan oleh 15 responden padi sawah sekitar tambang dengan luas lahan rata-rata 0,75 ha adalah Rp19.460.000,00 mt⁻¹ dengan rata-rata Rp1.967.813,00 mt⁻¹, untuk jumlah biaya pupuk yang dikeluarkan oleh 25 responden padi sawah bukan sekitar tambang batubara dengan luas lahan rata-rata 1,08 adalah Rp20.600.000,00 mt⁻¹ dengan rata-rata Rp824.000,00 mt⁻¹.

Jumlah biaya pestisida yang dikeluarkan oleh 15 responden padi sawah sekitar tambang batubara adalah Rp16.050.000,00 mt⁻¹ dengan rata-rata Rp1.104.076,92 mt⁻¹ sedangkan jumlah biaya pestisida yang dikeluarkan oleh 25 responden padi sawah bukan sekitar tambang batubara adalah Rp31.395.000,00 mt⁻¹ dengan rata-rata Rp1.255.800,00 mt⁻¹.

Responden sekitar tambang sedikit lebih banyak menggunakan pestisida , jadi petani padi sawah bukan sekitar tambang batubara dapat menghemat biaya yang di keluarakan di biaya pestisida. Sedang untuk pada proses penanaman sampai dengan pemanenan rawan akan adanya terkena hama penyakit.

Biaya Tenaga Kerja

Biaya tenaga kerja dihitung selama satu musim tanam. Biaya tenaga kerja yang diperhitungkan pada usahatani padi sawah sekitar dan bukan sekitar tambang batubara adalah penyiapan lahan, persemaian, penanaman, pemupukan, penyemprotan, pemeliharaan, panen, dan pasca panen. Upah tenaga kerja yang ada di Desa Kerta Bhuana adalah untuk tenaga kerja Pria, Rp100.000,00 tenaga kerja Wanita Rp80.000,00 HOK meliputi (persemaian, pemupukan, pemeliharaan, penyemprotan dan pasca panen).

Proses penanaman dan panen pada tanaman padi sawah di Desa kerta Buana menggunakan sistem borongan. Untuk borongan tanam adalah sebesar Rp1.500.000,00 ha⁻¹ dan untuk borongan panen yaitu dengan sistem bagi hasil 5 banding 1, yang mana yang punya lahan mendapatkan 5 dan menggolah dapat 1.

Jumlah biaya tenaga kerja yang dikeluarkan 15 responden padi sawah sekitar tambang batubara dengan rata-rata luas lahan 0,75 ha adalah Rp70.028.816,67 mt^{-1} dengan jumlah rata-rata Rp4.668.587,78 mt^{-1} , kemudian untuk jumlah biaya tenaga kerja yang dikeluarkan oleh 25 responden padi sawah bukan sekitar tambang batubara dengan rata-rata luas lahan 1,08 ha adalah Rp165.970.241,67 mt^{-1} , dengan rata-rata Rp6.638.809,67 mt^{-1} .

Biaya Lain-lain

Biaya lain-lain yang dimaksud dalam penelitian ini yakni biaya yang dikeluarkan untuk membayar sewa, seperti sewa traktor, theaser, karung dan biaya penggilingan. Biaya-biaya yang dikeluarkan oleh 15 responden padi sawah sekitar tambang batubara dengan jumlah biaya upah Traktor dengan jumlah Rp12.296.000,00 mt^{-1} dengan rata-rata Rp1.613.785,71 mt^{-1} . Untuk upah Threaser dengan jumlah biaya sebesar Rp2.025.000,00 mt^{-1} dengan rata-rata sebesar Rp202.500,00 mt^{-1} . Upah jumlah biaya penggilingan yakni sebesar Rp11.480.000,00 mt^{-1} dengan rata-rata sebesar Rp765.333,00 mt^{-1} . Kemudian untuk upah jumlah biaya karung sebesar Rp3.375.000,00 mt^{-1} dengan rata-rata sebesar Rp225.000,00 mt^{-1} .

Dua puluh lima (25) responden padi sawah bukan sekitar tambang batubara dengan jumlah biaya upah traktor yaitu Rp28.613.500,00 mt^{-1} dengan rata-rata Rp2.308.730,00 mt^{-1} . Upah threaser dengan jumlah biaya sebesar Rp3.300.000,00 mt^{-1} dengan rata-rata sebesar Rp300.000,00 mt^{-1} . Upah jumlah biaya penggilingan yakni sebesar Rp31.140.000,00 mt^{-1} dengan rata-rata sebesar Rp1.245.600,00 mt^{-1} , kemudian untuk upah jumlah biaya karung sebesar Rp8.100.000,00 mt^{-1} dengan rata-rata sebesar Rp324.000,00 mt^{-1} .

Total biaya lain-lain yang dikeluarkan oleh 15 responden padi sawah sekitar sebesar Rp12.296.000,00 dan bukan sekitar tambang batubara sebesar Rp28.613.500,00 mt^{-1} dengan jumlah rata-rata adalah Rp3.999.266,00 mt^{-1} .

Total Biaya Produksi

Total biaya adalah jumlah keseluruhan yang di keluarkan oleh petani dalam proses produksi yang dimulai dari biaya benih, biaya pupuk, biaya pestisida, biaya penyusutan alat, biaya tenaga kerja, dan biaya lain- lain. Jumlah total yang dikeluarkan oleh 15 responden padi sawah sekitar tambang dimulai dari biaya benih sebesar Rp2.361.250,00 mt^{-1} dengan jumlah rata-rata sebesar Rp157.416,67 mt^{-1} , kemudian untuk jumlah biaya pupuk sebesar Rp19.460.000,00 $\text{ha}^{-1} \text{mt}^{-1}$ jumlah rata-rata Rp1.297.333,00 mt^{-1} , untuk jumlah keseluruhan yang dikeluarkan untuk biaya pestisida sebesar Rp16.365.000,00 mt^{-1} jumlah rata-rata sebesar Rp1.091.000,00 mt^{-1} untuk jumlah keseluruhan penyusutan alat adalah sebesar Rp9.010.500,00 mt^{-1} dengan jumlah rata-rata Rp600.700,00 mt^{-1} , kemudian untuk jumlah biaya tenaga kerja adalah sebesar

Rp70.028.816,67 mt^{-1} dengan jumlah rata-rata sebesar Rp4.668.587,78 mt^{-1} dan jumlah biaya lain- lain sebesar Rp29.176.500,00 mt^{-1} jumlah rata-rata Rp1.945.100,00 mt^{-1} . Jadi jumlah total biaya produksi oleh 15 responden padi sawah sekitar tambang yang ada di Desa Kerta Buana sebesar Rp146.402.066,67 mt^{-1} dan jumlah rata-rata sebesar Rp9.760.137,78 mt^{-1} .

Jumlah biaya yang dikeluarkan keseluruhan oleh 25 responden padi sawah bukan sekitar tambang batubara meliputi, biaya benih, biaya pemupukan, biaya pestisida, biaya penyusutan alat, biaya tenaga kerja dan biaya lain- lain. Total biaya yang pertama adalah biaya benih sebesar Rp4.182.500,00 mt^{-1} jumlah rata-rata sebesar Rp167.300,00 mt^{-1} . Untuk biaya pupuk sebesar Rp20.600.000,00 mt^{-1} dengan jumlah rata-rata Rp824.000,00 mt^{-1} jumlah untuk biaya pestisida adalah sebesar Rp31.395.000,00 mt^{-1} dan jumlah rata-rata sebesar Rp1.255.800,00 mt^{-1} kemudian untuk jumlah biaya penyusutan alat adalah sebesar Rp16.860.000,00 mt^{-1} jumlah rata-rata sebesar Rp674.400,00 mt^{-1} , untuk biaya tenaga kerja sebesar Rp165.970.241,67 mt^{-1} dan jumlah rata-rata sebesar Rp6.638.809,67 mt^{-1} kemudian untuk biaya selanjutnya adalah biaya lain-lain yang dikeluarkan sebesar Rp82.142.000,00 mt^{-1} dan jumlah rata-rata sebesar Rp3.285.680,00 mt^{-1} . Jadi jumlah keseluruhan dari total biaya yang dikeluarkan oleh 25 responden padi sawah bukan sekitar tambang dalah sebesar Rp321.149.741,67 mt^{-1} dan jumlah rata-rata adalah Rp12.845.989,67 mt^{-1} .

Penggunaan benih yang digunakan rata-rata oleh petani di Desa Kerta Buana ini adalah benih yang bukan termasuk jenis benih unggul, mengapa demikian karena petani ini menyisihkan beberapa kg dari setiap hasil panen yang diperoleh dengan melakukan seleksi benih melalui mekanisme perendaman terlebih dahulu yang dilakukan oleh petani dengan kualitas yang baik agar dapat memberikan hasil tanaman agar bisa sehat, dan memberikan tingkat produktivitas serta bisa tahan terhadap adanya serangan hama dan penyakit.

Penggunaan tenaga kerja dalam proses penanaman hingga proses pemanenan padi di Desa Kerta Buana ini sudah sesuai dengan kebutuhan yang dibutuhkan dalam proses penanaman hingga proses pemanenan. Sehingga tidak menyebabkan tingginya jumlah biaya yang dikeluarkan dalam proses tersebut. Jadi agar tidak lebih menggunakan tenaga kerja yang berlebih harus bisa mengefesienkan waktu semaksimal mungkin dan jumlah tenaga kerja harus sudah sesuai dengan pekerjaan yang dilakukan, agar jumlah pengeluaran menjadi lebih efisien.

Produksi

Produksi adalah suatu kegiatan untuk menghasilkan atau menambah nilai guna terhadap suatu barang atau jasa (Gunawan, 2018). Produksi usahatani tanaman padi sawah adalah salah satu semua kegiatan yang dilakukan oleh semua petani padi sawah

yang ada di Desa Kerta Buana agar dapat menghasilkan dan mendapatkan nilai guna bagi tanaman padi yang ada di Desa Kerta Buana. Bagi semua responden jumlah produksi yang banyak dipengaruhi oleh luas lahan dan perawatan dalam pengolahan lahan kemudian dalam pemberian pestisida juga sangat berpengaruh. Adapun jumlah produksi dari jumlah keseluruhan 40 responden. Untuk 15 responden sekitar tambang dapat menghasilkan jumlah produksinya memiliki rata-rata sebesar 2.090,00 kg mt⁻¹ dan setelah di konversikan menjadi memiliki jumlah beras dengan rata-rata yang dihasilkan sebesar 1.341,78 kg. Kemudian untuk 25 responden bukan sekitar tambang memiliki penghasilan dari jumlah produksinya sebesar 3.476,00 kg mt⁻¹ setelah dikonversikan ke beras memiliki jumlah rata-rata sebesar 2.231,59 kg. Jadi dapat dilihat rincian total produksi .

Tabel 2. Rincian total produksi oleh responden padi sawah sekitar dan bukan sekitar tambang batubara.

Padi sawah	Produksi (kg mt ⁻¹)	
	Jumlah	Rata-rata
Sekitar tambang	31.350,00	2.090,00
Bukan sekitar tambang	86.900,00	3.476,00

Sumber : Data Primer (Diolah),2019

Jumlah produksi yang berbeda di akibatkan jumlah luas lahan dan lokasi lahan yang berbeda, untuk harga jual beras cenderung berbeda namun harga beras di Desa tersebut adalah sebesar Rp10.000,00 kg⁻¹. Untuk meningkatkan produksi dan penerimaan adalah dengan cara meningkatkan harga jual petani dan peningkatan hasil produksi yang ada di petani saat ini, kemudian untuk cara yang dilakukan petani adalah meningkatkan hasil produksi dengan cara pemeliharaan penanaman secara teratur seperti pemupukan, pengendalian hama, dan pemeliharaan lainnya sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik.

Produksi yang di peroleh responden usahatani padi sawah di sekitar dan bukan sekitar tambang batubara memiliki perbedaan pada produktifitas yang dipengaruhi oleh kesuburan tanah, yang mengalami dampak dari aliran sungai yang terkena limbah batubara yang masuk di area persawahan yang menyebabkan tinggi nya PH pada tanah, proses pertumbuhan tanaman yang kurang maksimal, menghilang nya unsur hara pada tanah sehingga petani mengeluarkan biaya lebih untuk meningkatkan produksi pada tanaman padi. Sedangkan untuk kualitas tidak begitu berbeda dengan usahatani di sekitar dan bukan sekitar tambang batubara.

Hasil produksi pada penelitian ini lebih kecil jika dibandingkan dengan hasil penelitian Margi dan Siti (2016) yang melakukan penelitian di Desa Kota Bangun, yaitu nilai produksi sebesar 250.220 kg mt⁻¹ atau rata-rata sebesar 6.256 kg responden⁻¹ mt⁻¹. Hasil penelitian ini sebanding dengan hasil penelitian oleh Aris Setyawan (2008) yang menunjukkan hasil produksi usahatani Padi sawah relatif lebih besar dibandingkan lahan

tegalan. Namun, jika dilihat dari struktur biaya, biaya usahatani baik biaya tunai maupun biaya yang diperhitungkan di lahan sawah relatif lebih besar dibandingkan lahan tegalan. Hal ini disebabkan pemakaian tenaga kerja baik tenaga kerja dalam keluarga maupun tenaga kerja luar keluarga di lahan sawah relatif lebih besar dibandingkan lahan tegalan.

Penerimaan

Penerimaan merupakan hasil dari kali total produksi dengan harga jual beras produksi tersebut, dengan harga jual beras ada saat ini memiliki harga sebesar Rp10.000,00kg⁻¹. Kemudian jumlah penerimaan dari petani padi sawah sekitar tambang sebanyak 15 responden adalah sebesar Rp201.267.000,00 mt⁻¹ dengan jumlah rata-rata sebesar Rp13.417.800,00 mt⁻¹ sedangkan untuk jumlah penerimaan dari 25 responden padi sawah bukan sekitar tambang sebesar Rp557.898.000,00 mt⁻¹ dengan rata-rata sebesar Rp22.315.920,00 mt⁻¹. Hasil penerimaan pada penelitian ini masih lebih kecil jika dibandingkan hasil penelitian Lusmi (2013) yang melakukan penelitian di Desa Penyinggahan Kabupaten Kutai Barat yaitu sebesar Rp507.550.000,00 mt⁻¹ atau rata-rata per responden Rp24.169.047,62 mt⁻¹.

Besarnya penerimaan yang dihasilkan oleh petani padi sawah di sekitar dan bukan sekitar tambang batubara dipengaruhi hasil panen. Masing-masing petani penerimaannya berbeda, perbedaan ini disebabkan karena hasil panen yang diperoleh dari proses penanaman hingga panen adalah sangat bagus apabila dalam proses mulai dari perkecambahan sudah sesuai dengan anjuran yang diberikan atau memilih jenis benih yang baik maka akan memperoleh hasil yang maksimal dan kualitas padi di peroleh dapat menentukan tingkat harga di pasaran yang ada saat ini. Jadi untuk pengelolaan pasca panen harus di perhatikan dalam proses penyimpanan tidak sembarangan. Jadi untuk pasca panen sendiri dalam proses penjualan harus sesuai dengan kondisi pasar yang ada dan di jual pada saat harga pembeli naik. Sehingga dapat meningkatkan pemasukan dari hasil penjualan padi yang ada pada saat itu dan bisa mendapatkan keuntungan untuk petani itu sendiri.

Pendapatan

Pendapatan merupakan selisih antara penerimaan dengan jumlah keseluruhan biaya produksi yang telah dikeluarkan selama kegiatan usahatani yang sedang berlangsung. Adapun jumlah pendapatan dari 15 responden padi sawah sekitar tambang batubara adalah Rp54.864.933,33 mt⁻¹ dengan jumlah rata-rata sebesar Rp3.657.662,22 mt⁻¹ kemudian untuk jumlah pendapatan sebanyak 25 responden bukan sekitar tambang batubara sebesar Rp236.748.258,33 mt⁻¹ sedangkan rata-rata Rp9.469.930,33 mt⁻¹. Pendapatan yang diperoleh berbeda-beda dikarenakan luas lahan yang diusahakan dan keberhasilan dari usahatani yang dilakukan oleh responden pun berbeda-beda.

Tabel 3. Rekapitulasi pendapatan responden padi sawah sekitar dan bukan sekitar tambang batubara di Desa Kerta Buana

Keterangan	Jumlah	
	Sekitar tambang (0,75 ha)	Bukan sekitar tambang (1,08 ha)
Harga Jual (Rp kg ⁻¹)	10.000,00	10.000,00
Penerimaan (Rp mt ⁻¹)	201.267.000,00	557.898.000,00
Produksi (kg mt ⁻¹)	31.350,00	86.900,00
Biaya Produksi (Rp mt ⁻¹)	146.402.066,67	321.149.741,67
Pendapatan (Rp mt ⁻¹)	54.864.933,33	236.748.258,33

Sumber : Data Primer (Diolah),2019

Pendapatan dipengaruhi oleh biaya produksi yang dikeluarkan oleh petani padi sawah di sekitar dan bukan sekitar tambang batubara. Perbedaan pendapatan yang diperoleh masing-masing petani padi sawah di sekitar dan bukan sekitar tambang batubara dipengaruhi oleh perbedaan besarnya jumlah gabah yang dihasilkan dan jumlah biaya yang dikeluarkan untuk usahatani padi sawah. Hal ini dikarenakan usahatani padi sawah di sekitar dan bukan sekitar tambang batubara hanya dijadikan usaha sampingan oleh sebagian besar petani.

Nilai pendapatan dalam penelitian ini lebih kecil dari hasil penelitian Pinto Rukmu Handayani (2016) dalam penelitian Analisis Pendapatan Usaha Tani padi di Desa Sumber Sari Kecamatan Loa Kulu Kabupaten Kutai Kartanegara.rata-rata pendapatan usaha padi sawah di desa sumber sari kecamatan loa kulu pada satu musim tanam sebesar Rp 4.043.000 per rata rata luas lahan 0,5 ha.

R/C Rasio

R/C Rasio adalah salah satu konsep yang di gunakan untuk menentukan keuntungan suatu usaha. Hasil perhitungan menunjukkan rata-rata R/C Rasio dari usahatani padi sawah yang ada di Desa Kerta Buana sekitar tambang adalah 1,37 artinya usahatani padi sawah sekitar tambang batu bara baik untuk di budidayakan. Sedangkan untuk usahatani padi sawah bukan sekitar tambang menunjukkan nilai R/C Rasio adalah sebesar 1,74 artinya usahatani padi sawah sekitar tambang batu bara baik untuk di budidayakan.

Tabel 4. Rata-rata perbandingan R/C Rasio usahatani padi sawah di sekitar tambang dan bukan sekitar tambang

Lokasi	Luas lahan rata	Rata-rata total penerimaan	Rata-rata total biaya	R/c Rasio
	(ha)	(Rp Mt ⁻¹)	(Rp Mt ⁻¹)	
Sekitar tambang	0.75	13.417.800,00	9.760.137,78	1,37
Bukan sekitar tambang	1.08	22.315.920,00	12.845.989,67	1,74

Sumber: Data Primer (Diolah), 2019

Hasil perhitungan R/C Rasio menunjukkan bahwa padi sawah bukan sekitar tambang lebih baik untuk di budidayakan karena lebih tinggi produktifitas nya dan lebih kecil biaya produksi di dibandingkan dengan sekitar tambang batubara. Jadi bisa dikatakan

untuk petani bukan sekitar tambang lebih baik untuk dilakukan budidaya secara terus karena biaya produksi lebih kecil dan penggunaan pupuk, pestisida yg lebih dikit serta mendapatkan tingkat keuntungan yang menunjukkan sangat baik bagi petani yang ada di Desa Kerta Buana pada saat ini. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian oleh Aris Setyawan (2008) yang menunjukkan nilai R/C rasio usahatani padi lahan sawah maupun lahan tegalan menguntungkan (rasio R/C > 1).

Hasil Uji T

Hasil uji t yang telah dilakukan untuk mendapatkan tingkat pendapatan usahatani padi sawah sekitar dan usahatani padi sawah bukan sekitar tambang yaitu t_{hitung} sebesar 3,525 sedangkan t_{tabel} (0,05) sebesar 2,024 maka $t_{hitung} > t_{tabel}$ (3,525 > 2,024) yang berarti bahwa hipotesis H_0 ditolak dan hipotesis H_a diterima. Dengan demikian pada $\alpha = 0,05$ terdapat perbedaan pendapatan usahatani padi sawah sekitar tambang dan bukan sekitar tambang batubara secara nyata bisa dikatakan signifikan.

Upaya yang dilakukan petani untuk memperoleh hasil yang maksimal sudah dilakukan oleh petani di Desa Kerta Buana melakukan upaya meningkatkan pemeliharaan dan perawatan. Penggunaan sarana produksi juga sangat penting karena dapat mempengaruhi besar kecilnya pendapatan yang diperoleh oleh semua petani yang ada di Desa Kerta Buana. Sarana produksi seperti pembelian lahan, penggunaan benih, penggunaan pupuk, pemberian pestisida, pemakaian alat, dan penggunaan tenaga kerja.

4 Kesimpulan

Biaya produksi rata-rata padi sawah di sekitar tambang batubara di Desa Kerta Buana, Kecamatan Tenggarong Seberang dengan rata-rata luas lahan sebesar 0,75 ha adalah Rp9.760.137,78 mt^{-1} , sedangkan rata-rata biaya produksi padi sawah bukan sekitar tambang dengan luas lahan rata-rata 1,08 ha sebesar Rp 12.845.989,67 mt^{-1} . Penerimaan rata-rata yang diperoleh petani di sekitar tambang batubara sebesar Rp13.417.800,00 mt^{-1} sedangkan pendapatan yang diperoleh sebesar Rp3.657.662,22 mt^{-1} . Penerimaan rata-rata yang diperoleh petani di bukan sekitar tambang sebesar Rp22.315.920,00 mt^{-1} , sedangkan pendapatan rata-rata yang diperoleh sebesar Rp9.469.930,33 mt^{-1} . Keuntungan usahatani padi sawah sekitar dan bukan sekitar tambang batubara di Desa Kerta Buana menguntungkan, dengan nilai R/C Rasio maka di hasilkan nilai R/C rata-rata sekitar tambang 1,37 dan bukan tambang 1,74. Pendapatan usahatani padi sawah sekitar tambang berbeda secara signifikan dibandingkan dengan pendapatan usahatani padi sawah bukan sekitar tambang yang ada di Desa Kerta Buana Kecamatan Tenggarong Seberang. Hal ini dikarenakan perbedaan produksi yang dihasilkan dan biaya yang dikeluarkan. Sehingga disarankan kepada petani responden untuk berusaha di lahan bukan sekitar tambang batubara.

Daftar Pustaka

- Amaliawati, L. dan Murni, A. (2014). *Ekonomika Mikro*. (Edisi Revisi, Jilid 2). Bandung: Refika Aditama.
- Aris, S. (2008). Analisis Efisiensi Produksi dan Pendapatan Usahatani Jagung (Studi Kasus di Desa Beketel, Kecamatan Kayen, Kabupaten Pati, Propinsi Jawa Tengah). *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Bangun, W. (2007). *Teori Ekonomi Mikro*. (Edisi 1, Jilid 22). Bandung: Refika Aditama.
- BPS Republik Indonesia. (2018). Produksi Tanaman Padi Indonesia, 2018, <http://www.bps.go.id> [17 april 2019]
- BPS Kalimantan Timur. (2018). *Dalam Angka 2018*. Provinsi Kalimantan Timur. Samarinda: BPS Kota Samarinda.
- BPS Kabupaten Kutai Kartanegara. (2016). *Kecamatan Tenggarong Seberang Dalam Angka 2007, 2011, 2016*. Provinsi Kalimantan Timur. Samarinda.
- Gunawan, F. (2018). Pengaruh Penggunaan Faktor Produksi Terhadap Produksi Padi Di Desa Baruga Kabupaten Bone. *Jurnal Pertanian Vol 1(1)* : 1-15
- Hernanto, F. (2003). *Ilmu Usaha Tani*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Lusmi. (2013). Analisis Pendapatan Usahatani Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) di Desa Penyinggahan Ilir Kecamatan Penyinggahan Kabupaten Kutai Barat. *Jurnal EPP 10(1)* : 11-19
- Margi, T. dan Siti Balkis (2016). Analisis Pendapatan dan Efisiensi Usahatani Padi Sawah Di Desa Kota Bangun Kecamatan Kota Bangun. *Jurnal ZIRAA'AH 41(1)* : 72-77
- Pinto Rukmu Handayani. (2016). Analisis Pendapatan Usaha Tani Padi di Desa Sumber Sari Kecamatan Loa Kulu Kabupaten Kutai Kartanegara. *Skripsi*.
- Pracoyo, T.K. (2006). *Aspek Dasar Ekonomi Mikro*. (Edisi 1, Jilid 1). Jakarta: PT Grasindo.
- Prasetyo, B. & Jannah, M.L. (2006) *Metode Penelitian Kuantitatif*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Desa Kerta Buana Tenggarong Seberang. (2017). *Profil Desa*. Desa Kerta Buana Tenggarong Seberang, Kutai Kartanegara.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Penerbit CV Alfabeta.

Pengaruh Pupuk Kandang Ayam dan SP-36 terhadap Performa Sistem Perakaran dan Hasil Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaeae*, Linn)

Nurhidayati¹ dan Ramlah²

^{1,2} Sekolah Tinggi Pertanian Kutai Timur, Jl. Soekarno-Hatta No. 1, Sangatta Kutai Timur, Kalimantan Timur

¹ Email : hidasoil33@gmail.com

² Email : ramlah@stiperkutim.ac.id

ABSTRACT

The research aims to determine the interaction of chicken manure and SP-36, determine the optimum dose of chicken manure and SP-36 on the performance root system and the yield of groundnut. This study used a factorial randomized block design with 3 replications consisting of 2 treatment factors. The first factor were the 4 levels of chicken manure, i.e : P0 (0 tons.ha⁻¹), P1 (5 tons. ha⁻¹), P2 (10 tons.ha⁻¹), P3 (15 tons.ha⁻¹). Second factor were The 3 levels of SP-36, i.e: F0 (0 kg.ha⁻¹), F1 (150 kg.ha⁻¹), F2 (200 kg.ha⁻¹). The results showed that the interaction of manure chicken and SP-36 had not significant effect on root length, number of root nodules and pod wet weigh, but had a significant effect on root wet weight. The combination of chicken amnure 15 ton.ha⁻¹ and SP-36 200 kg.ha⁻¹ gives the best root wet weight (7,33 gr.plant⁻¹) ..

Keyword : *Chicken manure, Root measurement, Root system, SP-36, Yield of groundnut*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui interaksi pupuk kandang ayam dan SP-36, menentukan dosis optimum pupuk kandang ayam dan SP-36 terhadap performa sistem perakaran dan hasil tanaman kacang tanah. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan 3 kali ulangan yang terdiri dari 2 faktor perlakuan. Faktor pertama 4 taraf pupuk kandang ayam masing-masing P0 (0 ton.ha⁻¹), P1 (5 ton.ha⁻¹), P2 (10 ton.ha⁻¹), P3 (15 ton.ha⁻¹). Faktor kedua 3 Taraf SP-36 masing-masing F0 (0 kg.ha⁻¹), F1 (150 kg.ha⁻¹), F2 (200 kg.ha⁻¹). Hasil penelitian menunjukkan bahwa Interaksi perlakuan pupuk kandang ayam dan SP-36 tidak berpengaruh nyata terhadap panjang akar, jumlah bintil akar dan berat basah polong, tetapi berpengaruh nyata terhadap berat basah akar. Kombinasi pupuk kandang ayam 15 ton.ha⁻¹ dan SP-36 200 kg.ha⁻¹ memberikan berat akar terbaik (7,33 gr.tanaman⁻¹).

Kata Kunci: Hasil kacang tanah, Pengukuran akar, Pupuk kandang ayam, Sistem perakaran, SP-36.

1 Pendahuluan

Kacang Tanah (*Arachis hypogaeae*, Linn) merupakan salah satu tanaman palawija yang digemari oleh masyarakat Indonesia. Dalam pemenuhan kebutuhan kacang tanah ditingkat pasar dan konsumen, Kabupaten Kutai Timur masih rendah, hal ini terbukti bahwa komoditi kacang tanah masih mendatangkan dari luar daerah. Komoditi pertanian ini termasuk langka ditingkat pasar, karena masih minim ketersediaannya, sehingga hargapun mahal. Tingginya harga kacang tanah seharusnya menjadi motivasi bagi petani, untuk meningkatkan budidaya tanaman kacang tanah.

Kendala menjadi indikator petani belum tergerak untuk budidaya kacang tanah karena kesuburan ultisol rendah. Kendala tersebut dapat diupayakan dengan pengembalian bahan organik, untuk mencapai produktivitas optimal dalam suatu lahan

minimal mengandung bahan organik sebesar 2,5% (Hatta, 2011). Bahan organik memiliki keunggulan dalam memulihkan kesuburan fisik, kimia dan biologi tanah, menjaga kestabilan suhu dan kelembaban tanah. Besarnya peran bahan organik mampu mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman.

Pengembalian bahan organik berupa pupuk kandang ayam merupakan tindakan perbaikan lingkungan tumbuh tanaman, yang diharapkan dapat meningkatkan bahan organik tanah, mendukung kemantapan peningkatan produktivitas lahan dan sistem pertanian akan terlanjutkan (Salikin, 2003).

Teknologi budidaya pertanian saat ini masih bergantung pada pupuk anorganik termasuk fosfor yang berperan dalam mendukung pertumbuhan dan hasil kacang tanah lebih optimal. Fosfor sebagai unsur hara primer (Barchia, 2008) dan sumber energi berperan dalam berbagai aktivitas fotosintesis dan metabolisme energi dalam sel tanaman terutama sebagai penyimpan dan transfer energi di dalam proses biokimia tanaman (Sanchez, 2007). Dengan fosfor yang cukup, laju fotosintesis menjadi lebih optimal sehingga asimilat yang dihasilkan bagi pembentuk dan penyusun organ tanaman seperti akar, batang dan daun sisanya disimpan dalam bentuk protein dan karbohidrat.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui interaksi pupuk kandang ayam dan SP-36, menentukan dosis optimum pupuk kandang ayam dan SP-36 terhadap performa sistem perakaran dan hasil tanaman kacang tanah. Hasil penelitian ini, diharapkan dengan penggunaan pupuk kandang ayam dan SP-36 dapat meningkatkan kesuburan tanah ultisol sehingga performa sistem perakaran dan hasil tanaman kacang tanah lebih optimal dan dapat diterapkan petani.

2 Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di lahan tidur Jalan Soekarno-Hatta Sangatta Utara. Waktu pelaksanaan penelitian dimulai Februari sampai Mei 2017. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih tanaman kacang tanah varietas Gajah, pupuk kandang ayam, pupuk SP-36. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, tugal, tali, meterean, ember, gembor, penyemprot hama, sabit, parang, timbangan digital dan ATK seperti kertas HVS, spidol permanen, pulpen, kertas tabulasi data.

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian disusun dalam rancangan acak kelompok faktorial. Faktor pertama yaitu Pupuk Kandang Ayam (P) terdiri dari 4 taraf perlakuan : P0 (0 ton.ha⁻¹), P1 (5 ton.ha⁻¹), P2 (10 ton.ha⁻¹), P3 (15 ton.ha⁻¹). Faktor kedua yaitu SP-36 (F) terdiri dari 3 taraf perlakuan : F0 (0 kg.ha⁻¹), F1 (150 kg.ha⁻¹), F3 (200 kg.ha⁻¹).

Prosedur Penelitian

Pengolahan tanah dilakukan dengan cara membajak dua kali dan meratakannya dengan cangkul. Pembuatan petak perlakuan ukuran 1 m x 1,8 m sebanyak 36 petak sesuai dengan perlakuan yang diuji coba. Aplikasi pupuk kandang ayam diberikan 1 minggu sebelum tanam dengan menyebarkan pada sesuai perlakuan, aplikasi Fosfor 36 diberikan sekali pada saat tanaman berumur 60 HST, dengan cara tugal dan menutup kembali dengan tanah.

Pengamatan

Analisis Performa Sistem Perakaran

Performa sistem perakaran dilakukan pada empat sampel tanaman per petak dengan memotong bagian akar yang telah dipanen dan melakukan pengamatan terhadap rerata panjang akar, rerata jumlah bintil akar dan rerata berat basah akar

Komponen Hasil

Hasil kacang tanah dilakukan dengan memanen polong basah dan melakukan pengamatan dan penimbangan terhadap berat basah polong empat sampel tanaman yang selanjutnya diambil rerata berat basah per tanaman.

Analisis Data

Data diuji dengan analisis ragam RAK faktorial, jika terdapat perbedaan nyata, maka untuk membandingkan dua rata-rata digunakan Uji Beda Nyata terkecil pada taraf signifikansi 5 % (Gomez & Gomez, 2010). Untuk menentukan efektivitas perlakuan terhadap peningkatan parameter dilakukan uji efektivitas dengan membandingkan perlakuan dengan kontrol (Tanpa Perlakuan).

3 Hasil dan Pembahasan

Performa Sistem Perakaran

Panjang Akar

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang ayam berpengaruh sangat nyata, namun perlakuan SP-36 dan interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap panjang akar tanaman kacang tanah. Perbedaan nilai rerata panjang akar tertera pada Tabel 1. Hasil Uji BNT 5 % (Tabel 1) terlihat bahwa aplikasi pupuk kandang ayam dosis 5 ton.ha⁻¹ (P1) memberikan hasil panjang akar 16,11 cm, nilai ini berbeda tidak nyata dengan P2 dan P3, namun berbeda nyata jika dibanding tanpa pupuk kandang ayam (P0).

Jumlah Bintil Akar

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa aplikasi pupuk kandang ayam berpengaruh sangat nyata, namun interaksi kedua perlakuan dan perlakuan SP-36 berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah bintil akar. Perbedaan nilai rerata jumlah bintil

akar tertera pada Tabel 2. Hasil Uji BNT 5 % (Tabel 2) terlihat bahwa aplikasi pupuk kandang ayam 15 ton.ha⁻¹ (P3) memiliki jumlah bintil akar (36,11 bintil), nilai ini berbeda tidak nyata dengan P1 dan P2, namun berbeda nyata jika dibanding P0.

Tabel 1. Pengaruh dosis pakan ayam dan Fosfor SP-36 terhadap panjang akar tanaman kacang tanah

Pengaruh Dosis Pupuk kandang Ayam (P)	Pengaruh Dosis Fosfor SP-36 (F)			Rerata P
	F0	F1	F2	
----- panjang akar (cm) -----				
P0	13,07	13,27	12,33	12,89 a
P1	15,53	15,67	17,13	16,11 b
P2	15,07	16,93	14,80	15,60 b
P3	15,47	15,20	14,87	15,18 b
Rerata	14,78	15,27	14,78	

Keterangan : P0 (5 ton.ha⁻¹), P1 (5 ton.ha⁻¹), P2 (10 ton.ha⁻¹), P3 (15 ton.ha⁻¹), F0 (0 kg.ha⁻¹), F1 (150 kg.ha⁻¹), F2 (200 kg.ha⁻¹). Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata pada Uji BNT 5 %. Nilai BNT (P) = 1,50

Tabel 2. Pengaruh dosis pakan ayam dan SP-36 terhadap jumlah bintil tanaman kacang tanah

Pengaruh Dosis Pupuk kandang Ayam (P)	Pengaruh Dosis SP-36 (F)			Rerata P
	F0	F1	F2	
----- jumlah bintil akar (biji) -----				
P0	21,67	13,27	13,87	16,27 a
P1	34,13	35,60	30,93	33,56 b
P2	30,60	33,67	30,53	31,60 b
P3	38,60	33,20	36,53	36,11 b
Rerata F	31,25	28,93	27,97	

Keterangan : P0 (5 ton.ha⁻¹), P1 (5 ton.ha⁻¹), P2 (10 ton.ha⁻¹), P3 (15 ton.ha⁻¹), F0 (0 kg.ha⁻¹), F1 (150 kg.ha⁻¹), F2 (200 kg.ha⁻¹). Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata pada Uji BNT 5 %. Nilai BNT (P) = 8,75

Berat Basah Akar

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi kedua perlakuan dan aplikasi pupuk kandang ayam berpengaruh sangat nyata, namun perlakuan SP-36 berpengaruh tidak nyata terhadap berat akar per tanaman. Perbedaan nilai rerata berat akar per tanaman kacang tanah tertera pada Tabel 3. Hasil Uji BNT 5 % (Tabel 3) menunjukkan interaksi P₃F₂ memberikan hasil berat akar yaitu 7,33 gram. Nilai ini berbeda tidak nyata dengan P₂F₁ dan P₃F₀, namun berbeda nyata dibanding kombinasi perlakuan lain. Secara terpisah aplikasi pupuk kandang ayam dosis 15 ton.ha⁻¹ memberikan hasil berat akar terbanyak yaitu 6,51 gram.tanaman⁻¹, nilai berbeda nyata jika dibanding P0, P1 dan P2.

Tabel 3. Pengaruh dosis pakan ayam dan SP-36 terhadap berat basah akar

Pengaruh Dosis Pupuk kandang Ayam (P)	Pengaruh Dosis SP-36 (F)			Rerata P
	F0	F1	F2	
----- berat akar (g) -----				
P0	4,13 ab	3,73 a	4,33 ab	4,07 a
P1	4,73 ab	4,93 abc	4,73 ab	4,80 b
P2	6,13 de	7,27 ef	4,20 ab	5,87 c
P3	6,27 def	5,93 cd	7,33 f	6,51 d
Rerata F	5,32	5,47	5,15	

Keterangan : P0 (5 ton.ha⁻¹), P1 (5 ton.ha⁻¹), P2 (10 ton.ha⁻¹), P3 (15 ton.ha⁻¹), F0 (0 kg.ha⁻¹), F1 (150 kg.ha⁻¹), F2 (200 kg.ha⁻¹). Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada Uji BNT Taraf 5 %. Nilai BNT (P) = 0,59 BNT (P*F)=1,18

Hasil Kacang Tanah

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa aplikasi pupuk kandang ayam berpengaruh sangat nyata dan perlakuan SP-36 berpengaruh nyata, namun interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap berat polong basah per tanaman. Perbedaan nilai rerata berat polong basah kacang tanah tertera pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh Dosis Pukan Ayam dan SP-36 terhadap Berat Basah Polong Per Tanaman

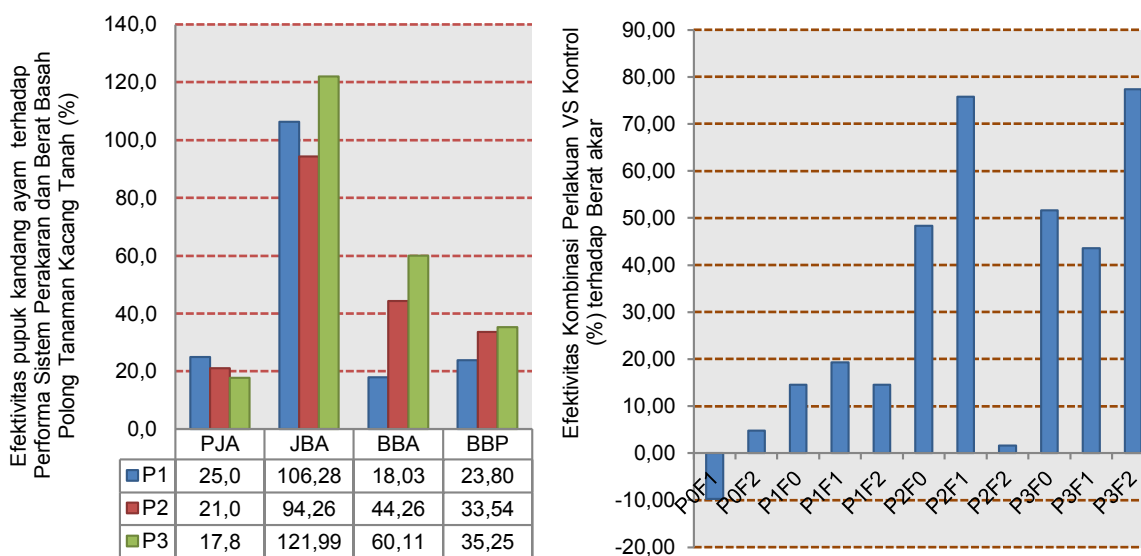
Pengaruh Dosis Pupuk kandang Ayam (P)	Pengaruh Dosis SP-36 (F)			Rerata P
	F0	F1	F2	
---- berat basah polong (g. tanaman ⁻¹) ----				
P0	77,50	79,67	85,83	81,00 a
P1	95,17	99,67	106,00	100,28 b
P2	106,83	108,00	109,67	108,17 bc
P3	103,00	109,33	116,33	109,56 c
Rerata F	95,63 a	99,17 ab	104,46 b	

Keterangan : P0 (5 ton.ha⁻¹), P1 (5 ton.ha⁻¹), P2 (10 ton.ha⁻¹), P3 (15 ton.ha⁻¹), F0 (0 kg.ha⁻¹), F1 (150 kg.ha⁻¹), F2 (200 kg.ha⁻¹). Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata pada Uji BNT Taraf 5 %. Nilai BNT (P) = 6,51 BNT (F)=9,20

Hasil Uji BNT 5 % (Tabel 4) terlihat bahwa perlakuan pupuk kandang ayam 15 ton.ha⁻¹ menunjukkan hasil berat basah polong yaitu 109,56 g.tanaman⁻¹, nilai ini berbeda tidak nyata dengan P2, namun berbeda nyata jika dibanding P1 dan P0. Perlakuan SP-36 200 kg. ha⁻¹ memberikan hasil berat basah polong 104,46 gr.tanaman⁻¹, nilai ini berbeda tidak nyata dengan F1 namun berbeda nyata jika dibanding F0.

Efektivitas Pukan ayam dan SP-36 terhadap peningkatan sistem perakaran dan hasil kacang tanah

Hasil uji efektivitas (Gambar 1.a dan b) terlihat bahwa kombinasi perlakuan pupuk kandang ayam 15 ton.ha⁻¹ dan SP-36 200 kg.ha⁻¹ (P₃F₂) mampu meningkatkan berat basah akar 77,42%. Perlakuan pupuk kandang ayam 15 ton.ha⁻¹ (P₃) mampu meningkatkan jumlah bintil akar 121,99%, berat basah akar 60,11%, dan berat basah polong tanaman kacang tanah 35,25%.



Gambar 1. a) Efektivitas pukan ayam terhadap panjang akar (PJA), jumlah bintil akar (JBA) dan berat basah akar (BBA) dan berat basah polong (BBP). b) efektivitas kombinasi perlakuan terhadap berat akar.

Pengaruh pupuk kandang ayam dan SP-36 terhadap performa sistem perakaran dan hasil tanaman kacang tanah

Hasil analisis data secara statistik diketahui bahwa interaksi kedua perlakuan berpengaruh sangat nyata terhadap berat akar. Secara terpisah Perlakuan pupuk kandang ayam berpengaruh sangat nyata terhadap panjang akar, berat akar, jumlah bintil akar dan berat basah polong. Perlakuan SP-36 berpengaruh nyata terhadap hasil berat basah polong, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap panjang akar, jumlah bintil akar dan berat basah akar.

Pengaruh nyata pupuk kandang ayam terhadap seluruh parameter perakaran dan hasil dikarenakan peran pupuk organik mampu memperbaiki struktur tanah menjadi lebih gembur, sehingga volume perakaran menjadi lebih luas (Marpaung, 2014). Pertumbuhan vegetatif akar dan generatif memberikan respon terhadap penggunaan pupuk kandang ayam, hal ini diduga terjadi mineralisasi unsur hara sehingga berpengaruh baik terhadap pertumbuhan akar dan hasil tanaman kacang tanah.

Pupuk kandang ayam berpengaruh sangat baik terhadap kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman, bahkan lebih baik dari pukan hewan besar (Hasibuan, 2010). Hara fosfor (P) organik bagi tanaman lebih banyak berfungsi merangsang pertumbuhan akar, membantu asimilasi dan pernafasan, mempercepat pembungaan serta pemasakan biji dan buah. Kekurangan P berakibat menurunnya pembentukan buah dan biji, pertumbuhan kerdil dan daun berwarna keunguan atau kemerahan (Khair et.al., 2013).

Aplikasi pupuk kandang ayam 15 ton.ha⁻¹ mampu meningkatkan berat akar 60,11% dan jumlah bintil akar 121,99 % dibanding tanpa pupuk kandang ayam. Hal ini mengindikasikan pemberian pupuk organik berpengaruh baik dalam meningkatkan berat dan bintil akar. Hal ini diperkuat penelitian Noor (2003) bahwa kombinasi bakteri pelarut fosfat dan pukan pupuk kandang mampu meningkatkan bintil akar 36,05 % dibanding tanpa bakteri pelarut fosfat dan pupuk kandang sapi 10.ton ha⁻¹. Semakin banyak jumlah bintil akar, semakin banyak bakteri *Rhizobium* dalam tubuh tanaman.

Peran rhizobium (Sari & Prayudyaningsih, 2015) bagi tanaman yaitu mengikat nitrogen bebas yang berada di udara menjadi ammonia (NH₃) yang diubah menjadi asam amino yang selanjutnya menjadi senyawa nitrogen yang diperlukan tanaman untuk tumbuh dan berkembang, sedang rhizobium memperoleh karbohidrat sebagai sumber energi dari tanaman inang. Rhizobium yang berasosiasi dengan tanaman legum mampu memfiksasi 100-300 kg N.ha⁻¹ dalam satu musim tanam dan meninggalkan sejumlah N untuk tanaman berikutnya.

Interaksi kedua perlakuan pupuk kandang ayam dan SP-36 berpengaruh sangat nyata terhadap berat akar. Makin besar dosis pupuk kandang ayam dan Fosfor SP-36, makin tinggi nilai berat akar. Terlihat peningkatan berat akar pada interaksi P₃F₂ lebih

tinggi (77,42%) dibanding faktor tunggal P (60,11%). Hal ini mengindikasikan bahwa kombinasi antara pupuk kandang ayam dan SP-36 untuk mendukung pertumbuhan berat akar. Interaksi kedua perlakuan saling mempengaruhi berat akar. Peningkatan berat akar akan berpengaruh terhadap hasil kacang tanah.

Kombinasi pupuk kandang ayam dan fosfor menunjukkan interaksi berpengaruh nyata terhadap berat akar. Hal ini diperkuat oleh Barus et. al., (2015), bahwa peran fosfor diantaranya 1) mendorong pertumbuhan tunas dan akar tanaman, 2) meningkatkan aktifitas unsur hara lain seperti nitrogen dan kalium yang seimbang bagi kebutuhan tanaman, 3) bagi leguminosa, fosfor berfungsi mempercepat pembungaan dan pembentukan biji dan buah, 4) mempercepat masak polong.

Besarnya volume akar diduga fosfor yang diaplikasikan tersedia dalam tanah. Penyerapan P oleh akar didukung adanya dekomposisi bahan organik. Brady (1990) menjelaskan bahwa dekomposisi pupuk organik di dalam tanah menghasilkan beberapa unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman seperti N, P dan K. Kemampuan bahan organik meningkatkan pH, dapat membebaskan P dari jerapan Al dan Fe, sehingga P menjadi tersedia bagi tanaman. Ketersediaan hara mendukung proses fotosintesis dan respirasi berlangsung baik (Van Auken & Freidrich, 2006).

Penggunaan pupuk kandang ayam 10 ton.ha⁻¹ mampu meningkatkan hasil kacang tanah 97,95% senada dengan penelitian Hulopi (2006) bahwa pupuk kandang ayam mampu meningkatkan berat basah polong 3,17% dibanding tanpa pupuk kandang. Hal ini karena hara P dan K pada pupuk kandang ayam tersedia cukup bagi pertumbuhan akar, semakin berat akar dan banyak jumlah bintil akar semakin luas jelajah akar menyerap hara dalam tanah. Hara K sebagai unsur esensial primer (Munawar, 2011) diserap tanaman dalam jumlah yang besar. Pupuk kandang ayam mengalami dekomposisi, sehingga terjadi mineralisasi K. Kalium merupakan pengaktif dari sejumlah besar enzim yang berperan penting dalam proses fotosintesis dan respirasi, juga mengaktifkan enzim yang membentuk pati dan protein. Ketersediaan K dalam pukan ayam mendorong bertambahnya berat polong kacang tanah.

4 Kesimpulan

Interaksi kedua perlakuan pukan ayam dan SP-36 berpengaruh sangat nyata terhadap berat akar. Kombinasi P3F2 memberikan berat akar terbaik (7,33 gr/tanaman setara 434,57 kg.ha⁻¹). Perlakuan pukan ayam berpengaruh sangat nyata terhadap panjang akar, berat akar, jumlah bintil akar dan produksi tanaman kacang tanah. Dosis Pukan ayam 15 ton.ha⁻¹ mampu meningkatkan sistem perakaran dan produksi tanaman kacang tanah terbaik. Perlakuan SP-36 berpengaruh nyata terhadap produksi tanaman kacang tanah. Dosis SP-36 200 kg.ha⁻¹ mampu meningkatkan produksi tanaman kacang

secara optimal. Penelitian ini menunjukkan peran pukan ayam yang dapat menjadi pilihan substitusi pupuk anorganik pada budidaya kacang tanah. Meskipun demikian, penerapan pada varietas kacang tanah yang berbeda masih perlu diketahui lebih lanjut.

Daftar Pustaka

- Noor, A. (2003). Pengaruh fosfat alam dan kombinasi bakteri pelarut fosfat dengan pupuk kandang terhadap P tersedia dan pertumbuhan kedelai pada ultisol. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 31(3).
- Barus, W. A., Khair, H., & Siregar, M. A. (2015). Respon pertumbuhan dan produksi kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.) akibat penggunaan pupuk organik cair dan pupuk TSP. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 19(1).
- Barchia, M. F. (2008). *Agroekosistem Tanah Mineral Masam*. Yogyakarta: UGM Press.
- Duaja, W. (2012). Pengaruh Pupuk Urea, Pupuk Organik Padat Dan Cair Kotoran Ayam Terhadap Sifat Tanah, Pertumbuhan Dan Hasil Selada Keriting Di Tanah Inceptisol (The Effect of Urea, Solid and Liquid Organic Fertilizer from Chicken Manure to Soil Properties and The Yield of. *Bioplantae*, 1(4).
- Hasibuan, B.E. (2010). *Pupuk dan Pemupukan*. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Hatta, M. (2011). Aplikasi perlakuan permukaan tanah dan jenis bahan organik terhadap indeks pertumbuhan tanaman cabe rawit. *Jurnal Floratek*, 6(1), 8-27.
- Hulopi, F. (2006). Pengaruh Penggunaan Pupuk Kandang dan NPK Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kacang Tanah. *Buana Sains*, 6(2), 165-170.
- Khair, H., Pasaribu, M. S., & Suprpto, E. (2013). Respon pertumbuhan dan produksi tanaman jagung (*Zea mays* L.) terhadap pemberian pupuk kandang ayam dan pupuk organik cair plus. *Agrium*. 18(1):13-22.
- Gomez, K. A., & Gomez, A. A. (1995). *Prosedur Statistik Untuk penelitian Pertanian Edisi Kedua Penerjemah: Endang Syamsudin dan Justika S. Baharsyah. UI Press. Jakarta.*
- Marpaung, A. E. (2014). Pemanfaatan pupuk organik padat dan pupuk organik cair dengan pengurangan pupuk anorganik terhadap pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Saintech*, 6(04), 8-15.
- Melati, M., & Andriyani, W. (2005). Pengaruh pupuk kandang ayam dan pupuk hijau *Calopogonium mucunoides* terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai panen muda yang dibudidayakan secara organik. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 33(2).
- Munawar, A. (2011). *Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman*. Bogor: Penerbit IPB Press
- Rahmawati, N. (2005). *Pemanfaatan Biofertilizer pada Pertanian Organik*. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera utara. Medan.
- Rao, S. (2007). *Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman*. UI-Press
- Salikin, K.A. (2003). *Sistem Pertanian Berkelanjutan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sari, R., & Prayudyaningsih, R. (2015). Rhizobium: pemanfaatannya sebagai bakteri penambat nitrogen. *Buletin Eboni*, 12(1), 51-64.

Van Auken, O. W., & Freidrich, R. (2006). Growth and mycorrhizal infection of two annual sunflowers with added nutrients, fungicide or salts. *Texas Journal Of Science*, 58(3), 195-218.

Komposisi Bahan Volatil Ekstraks Kulit batang *Antiaris toxicaria* Lesch yang Tumbuh di Pulau Kalimantan

Tjatjuk Subiono¹ dan Sadarudin²

^{1,2} Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman, Gunung Kelua Jalan Pasir
Balengkong, Samarinda Kalimantan Timur

¹Email : tjatjuksubiono@gmail.com

ABSTRACT

Antiaris spp. that grows on the island of Borneo has been known as a plant on the bark produces sap and has been used as chopstick poison and traditional medicine. But until now there has been no research report on the content of volatile components in the bark of these plants. This research was conducted at the Organic Chemistry Laboratory (Volatile material extraction), GC-MS/MS analysis in the laboratory of the UB Center for Biological Sciences, in August-October 2017. The purpose of the study was to provide information about the chemical composition of essential oils in the *Antiaris* spp bark produced from the method distillation. Distillate was extracted with 2 different polarity solvents, *n*-hexane and ethyl acetate. The chemical composition of the extract was then analyzed by GC-MS/MS. The results of GC-MS/MS analysis on *n*-hexane solvents showed the presence of volatile compounds such as isoforon (35.795%), citronellal (0.52%), β -patchoulene (0.186%), geranyl acetate (0.377%), Z-3 - hexadecene (0.52%), β -patchoulene (0.186%), geranyl acetate (0.377%), Z-3 - hexadecene (0.52%). 0.543%), geranyl butyrate (0.323%), palmitic acid (0.677%), terpenol (0.352%), terpeniol hydrate (0.246%) and citronellyl acetate (0.233%). Whereas in the ethyl acetate solvent containing β -patchoulene (1.799%), α -hexyl cinnamaldehyde (0.949%), alpha-octadecene (6.135%), myristic alcohol (3.554%) and hexadecanoic acid (5.724%). The *n*-hexane solvent gives a more complex volatile material than ethyl acetate.

Keywords : *Antiaris toxicaria* Lesch, Essential oils, Gas chromatography, Kalimantan's plants, Volatile components.

ABSTRAK

Antiaris spp yang tumbuh di pulau Kalimantan telah dikenal sebagai tanaman pada kulit batangnya menghasilkan getah dan telah digunakan sebagai racun sumpit dan obat tradisional. Namun hingga saat ini belum ada laporan penelitian tentang kandungan komponen volatil di kulit batang tanaman tersebut. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Organik (Ekstraksi bahan volatil), analisis GC-MS di laboratorium Pusat Ilmu Hayati Universitas Brawijaya, pada bulan Agustus-Oktober 2017. Tujuan penelitian untuk memberikan informasi tentang komposisi kimia minyak atsiri dalam kulit *Antiaris* spp yang dihasilkan dari metode destilasi. Distilat diekstraksi dengan 2 pelarut polaritas yang berbeda yaitu *n*-heksana dan etil asetat. Komposisi kimiawi ekstrak tersebut kemudian dianalisis dengan GC-MS. Hasil analisis GC-MS pada pelarut *n*-heksana menunjukkan adanya senyawa volatil seperti isoforon (35,795%), sitronelal (0,52%), β -patchoulene (0,186%), geranyl acetate (0,377%), Z-3 - hexadecene (0,543%), geranyl butyrate (0,323%), asam palmitat (0,677%), terpenol (0,352%), terpeniol hidrat (0,246%) dan citronellyl acetate (0,233%). Sedangkan dalam pelarut etil asetat mengandung β -patchoulene (1,799%), α -hexyl cinnamaldehyde (0,949%), alpha-octadecene (6,135%), alkohol miristat (3,554%) dan asam heksadekanoat (5,724%). Pelarut *n*-heksan memberikan hasil bahan volatil yang lebih kompleks dibandingkan etil asetat.

Kata kunci: *Antiaris toxicaria* Lesch, Gas kromatografi, Komponen volatile, Minyak atsiri, Tumbuhan Kalimantan.

1 Pendahuluan

Antiaris toxicaria L merupakan tanaman berkayu (Famili Moraceae), yang dapat mencapai ketinggian 30-40 m, memiliki sekitar 40 genera. Sebaran tanaman ini umumnya tumbuh baik di daerah tropis dan subtropis. Famili Spesies ini umumnya mengeluarkan

lateks (getah) bewarna putih susu dan daun simetris (Gan et. al., 2008 ; Que et al. 2009; Carter et al., 1997), bunga jantan dan betina kurang berkelopak. Buah pada tanaman spesies ini sebagian besar berpolong (Fujimoto, et al., 1992; Dai et. al., 2010.). *A. toxicaria* ditemukan di hutan kering dan basah serta di padang rumput berhutan (preiri) tropis. Hutan sekunder merupakan habitat yang umum dapat ditemui tanaman ini karena kemampuan tumbuh yang sangat tinggi dalam persaingan dengan tanaman di lingkungannya (Gambar 1). Memiliki banyak nama daerah di pulau Kalimantan dikenal sebagai tanaman ipoh (tanaman racun) dan nama lain seperti Akede, Ako, Andoum, jelmu dan beberapa nama daerah.



Gambar 1. Pohon *Antiaris toxicaria* di agroekosistem

Kulit yang bergetah/lateks digunakan obat tradisional di pulau Kalimantan oleh suku Dayak dimanfaatkan sebagai racun panah dan racun sumpit. Hasil lateks dari kulit pohon/tanaman *A. toxicaria* yang dilukai mencapai 1 - 2 liter per hari tergantung ukuran pohonnya. Di Afrika lateks yang berasal dari tanaman *A. africana* dimanfaatkan untuk pengobatan penyakit ayun atau gangguan syaraf lainnya (Odugbemi, 2008). Suku yang lain di Afrika memanfaatkan getah lateks sebagai racun panah alat untuk mempertahankan diri. Biji, daun dan kulit kayu digunakan sebagai obat penurun panas dan biji dimanfaatkan sebagai antidisentri (Fujimoto et. al., 1983). Kulit batang digunakan sebagai obat penenang saat melahirkan, dan untuk mengobati hepatitis, pewarnaan hiasan pada kain-kain tradisional. Bagian jaringan kulit kayu dimanfaatkan untuk membuat pakaian kasar dan kertas. Ekstrak etanol kulit batang memiliki efek kardiotonik pada pengujian in vitro hewan uji *marmot atrium* (Shi et al., 2010 ; Jiang et. al., 2009 ; Mei, et al, 2011). Daun dan akar digunakan untuk mengobati penyakit jiwa oleh dukun-dukun kampung. Kayu yang dihasilkan tanaman ini merupakan kayu golongan C, baik untuk perkakas rumah dan peruntukan bangunan (Nordal, 1963).

A. toxicaria tanaman yang beracun sudah mulai langka akibat pembalakan dan dianggap sebagai tanaman berbahaya karena beracun bagi masyarakat tradisional. Beberapa ekstrak non volatile dari kulit batang dari spesies *A. Africana* diantaranya asam betulinic; 3 β -acetoxo-1 β , 11 α -dihydroxy-olean-12-ene; ursolik AC id; asam oleanolik; strophanthidol; periplogenin; convallatoxin; asam strophanthidinic; methyl trophanthinate dan 3,3'-dimethoxy-asam 4'-O- β -d-xylopyronosylellagic. Sumber obat potensial untuk pengobatan kanker, juga anti oksidannya yang menarik untuk dikembangkan (Kueete et al., 2009; Okogun et al., 1976). Empat senyawa diisolasi dari kulit batang *A. africana*. Mereka adalah lichenxanthone, β -sitosterol, betulinic asam dan γ -lakton bernama antialactone (Bertina et al., 2008) dan beberapa komponen etno botanik di Nigeria. Bahan aktif dari getah toxicarioside memiliki daya toksik pada tikus, di masa yang akan datang hasil getah tanaman ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan aktif rodentisida (Subiono, et al., 2017). Penelitian ini mengetahui komponen minyak atsiri (volatile oil) dari kulit batang *Antiaris toxicaria* dengan pelarut berbeda polaritasnya n- heksan dan etil asetat.

2 Metode Penelitian

Bahan Tumbuhan

Bahan kulit kayu dari daerah Bentian Besar Kutai Barat, merupakan tanaman asal menurut penduduk setempat. Bahan berupa (sampel tanaman) daun, kulit batang dan foto hasil investigasi dibawa ke Samarinda untuk diidentifikasi oleh ahli tasonomi kebun raya samarinda untuk dibandingkan dengan herbarium dan tanaman in situ yang tumbuh di Kebun raya samarinda.

Pemisahan Minyak Atsiri

Kulit batang ditimbang 1000 g, 500 g dipotong 10 cm² selanjutnya direndam 24 jam dengan pelarut n-heksan dan pekerjaan yang sama 500 g direndam dengan etil asetat, masing-masing hasil tersebut didestilasi dengan piranti destilasi Clavenger selama 5 jam dengan mempertahankan suhu larutan (< 90°C) dengan menjaga kestabilan sumber pemanas. Hasil destilasi berupa volatil oil masing-masing 1,36 g dengan pelarut etil. asetat dan pelarut n-heksan 2.64 g atau pelarut etil asetat 0.272 % dan n-heksan 0.528 % Konsentrasi bahan hasil destilasi relatif kecil diperlukan teknik ekstraksi yang tepat serta instrumen yang mendukung untuk menganalisa suatu senyawa dalam komposisi yang salah satu instrumen yang dapat mendeteksi suatu senyawa hingga <1 ng/g adalah Kromatografi Gas-Spektrometri Massa (GC-MS).

GC-MS/MS (Gas Kromatografi Masa Spektrometri). Hasil volatil oil dipadatkan dengan gas nitrogen (N₂) selanjutnya dianalisis di Laboratorium Sentral Ilmu Hayati Universitas Brawijaya. Teknik khusus yang dipilih sebelum sampel diinjeksikan ke dalam

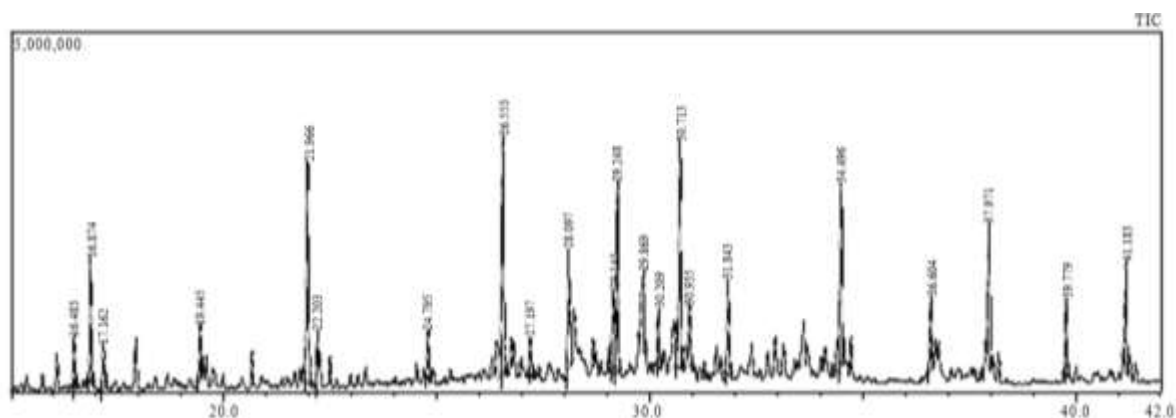
sistem GC-MS, salah satunya adalah teknik derivatisasi. Teknik ini digunakan hanya untuk kompilasi yang ingin dipecahkan dan sulit untuk digunakan pada suhu tinggi.

Identifikasi Komponen

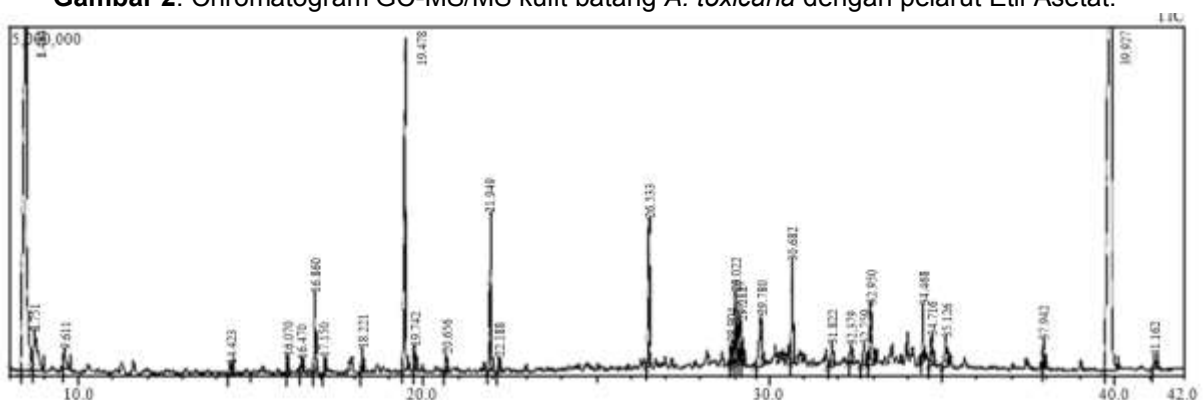
Indeks retensi hasil analisis dan dibandingkan dengan homolog-nya dengan sistem masa komersilnya. Data Chemstation System Willey GC-MS/MS sebagai langkah awal perbandingan dan analisis (Massada, 1976) selanjutnya Kepustakaan Baser Konstituen volatil dan senyawa asli komponen volatil yang dikenal (Joulain & Koenig, 1998).

3 Hasil dan Pembahasan

A. toxicaria spesies tanaman yang keberadaannya sudah sangat jarang dan memerlukan investigasi dan pendekatan mendalam untuk mendapatkan simplisia berupa getah, kulit batang dan daun tanaman. Kulit batang tanaman dikemas dalam kotak plastik dan setiap helai kulit dibungkus dengan tinfoil. Minyak atsiri yang diperoleh dari *etil asetat* destilasi 0.272 % dan pelarut dan n-heksan destilasi 0.528 %, perbedaan persen tersebut karena perbedaan nilai polaritas pelarut.



Gambar 2. Chromatogram GC-MS/MS kulit batang *A. toxicaria* dengan pelarut Etil Asetat.



Gambar 3. Chromatogram GC-MS/MS kulit batang *A. toxicaria* dengan pelarut n-heksan

Hasil analisis GC-MS/MS terdapat 23 volatil oil dari et.asetat destilasi kulit batang *A. toxicaria* merupakan 0.272 % dan dari n-heksan destilasi terdapat 31 volatil oil penyusun kulit batang *A. toxicaria* merupakan 0.528 % dari 500 g kulit batang yang diekstrak. Persen keberadaan bervariasi dari 1-13 dan 0.2-36 % dari total volatil oil yang terdeteksi

sedangkan pada pelarut etil asetat terdapat 23 volatil oil beta-patchoulene (1,799%), α -hexyl cinnamaldehyde (0,949%), alpha-octadecene (6,135%), alkohol miristat (3,554%) dan asam heksadekanoat (5,724%). Bahan-bahan volatil tersebut memiliki khasiat yang sama dengan kapur barus. (Chromatogram Gambar 2 dan 3).

Tabel 1. Hasil kuantitatif GC-MS/MS kulit batang *A. toxicaria* dengan pelarut Etil Asetat

Nama volatile oil konsentrasi	Waktu retensi	mz	Area	ketinggian	
1 beta-Patchoulene	16.483	161.00	306596	98893	1.799 %
2 3-Hexadecene, (Z)- (CAS)	16.874	43.00	484018	179488	2.839 %
3 Tetradecane (CAS) n-Tetradecane	17.162	57.00	418091	147391	2.453 %
4 Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylethyl)- (CAS) 2,4-	19.443	191.00	608435	225660	3.569 %
5 1-Hexadecene (CAS) Cetene	21.967	43.00	911966	295831	5.350 %
6 Pentadecane (CAS) n-Pentadecane	22.203	57.00	543868	191166	3.191 %
7 Octanal, 2-(phenylmethyl)- (CAS) Hexyl cis	24.796	216.00	161810	58261	0.949 %
8 1-Octadecene (CAS) alpha-Octadecene	26.553	57.00	1045828	332998	6.135 %
9 Hexamethyl-pyranoidane	27.193	243.00	326066	97020	1.913 %
10 1-Tetradecanol (CAS) Alfol 14	28.096	55.00	605759	158082	3.554 %
11 1,2-Benzenedicarboxylic acid, dibutyl ester (C/	29.144	149.00	2322463	706888	13.625 %
12 Ethane, 1,1'-oxybis[2-ethoxy- (CAS) Bis(2-etu	29.247	81.00	1229027	398498	7.210 %
13 Hexadecanoic acid (CAS) Palmitic acid	29.869	73.00	975752	146301	5.724 %
14 Ethane, 1,1'-oxybis[2-ethoxy- (CAS) Bis(2-etu	30.208	81.00	411950	131530	2.417 %
15 Cyclotetrasiloxane (CAS)	30.713	57.00	1013302	332912	5.944 %
16 CYCLOHEXANOL, 2-(2-HYDROXY-2-PROE	30.930	81.00	366280	130341	2.149 %
17 CYCLOHEXANOL, 2-(2-HYDROXY-2-PROE	31.840	81.00	686978	204073	4.030 %
18 Cyclotetrasiloxane (CAS)	34.496	57.00	889343	290820	5.217 %
19 9-Octadecenamide, (Z)- (CAS) OLEOAMIDE	36.604	59.00	905653	256234	5.313 %
20 Cyclotetrasiloxane (CAS)	37.971	57.00	882822	247936	5.179 %
21 1,2-Benzenedicarboxylic acid, diisooctyl ester :	39.779	149.00	840140	302548	4.929 %
22 1-Pentacosanol (CAS) N-PENTACONTANOL	41.185	57.00	661761	192775	3.882 %
23 1-Hentetrascontanol (CAS) N-HENTETRACON	44.165	57.00	448312	139224	2.630 %

N-heksan dan etil asetat merupakan pelarut organik non polar dan semi polar masing-masing pelarut berbeda berbeda titik didihnya, n-heksan (69°C) dan etil asetat (79°C), konstanta dielektrik (2,3 dan 6,0) dan massa jenis (0,879 g/ml dan 0,894 g/ml). Perbedaan titik didih, konstanta dielektrik sifat inert n-heksan diduga pengikatannya terhadap volatil oil lebih kuat sehingga diperoleh jenis volatil yang lebih banyak dibandingkan pelarut etil asetat. Titik didih pelarut n-heksan 69° C merupakan suhu ideal bahan-bahan volatil yang terikat pada sel untuk menguap dan terlarut dan terjebak pada pelarut. Titik didih etil asetat 79° C yang menjadi sifat dari pelarut tersebut, bahan-bahan volatil sudah banyak yang menguap dan lebih sedikit bahan volatil dalam sel kulit batang yang terjebak oleh pelarut etil asetat.

Tabel 2. Hasil kuantitatif GC-MS/MS kulit batang *A. toxicaria* dengan pelarut n-heksan

Nama volatile oil konsentrasi	Waktu retensi	mz	Area	ketinggian	
1 2-Cyclohexene-1-one, 3,5,5-trimethyl- (CAS) 3,	8.484	82.00	17846014	2923402	35.792 %
2 Undecane (CAS) n-Undecane	8.748	57.00	856898	131529	1.719 %
3 CITRONELLA	9.612	41.00	258934	51580	0.519 %
4 Pentadecane (CAS) n-Pentadecane	14.433	57.00	92775	27668	0.186 %
5 Geranyl acetate	16.070	69.00	187928	68581	0.377 %
6 beta-Patchoulene	16.471	161.00	73546	24661	0.148 %
7 3-Hexadecene, (Z)- (CAS)	16.860	43.00	270045	106418	0.543 %
8 Tetradecane (CAS) n-Tetradecane	17.150	57.00	163261	59388	0.327 %
9 2,5-Cyclohexadiene-1,4-dione, 2,6-bis(1,1-dim	18.220	220.00	113273	38856	0.227 %
10 Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylethyl)- (CAS) 2,4-	19.477	191.00	5375939	1640992	10.782 %
11 Heptane, 2,4-dimethyl- (CAS) 2,4-Dimethylhep	19.744	43.00	323604	130705	0.649 %
12 Boronic acid, 3,5-dimethyl-2,6-octadecyl este	20.656	69.00	160977	66500	0.323 %
13 3-Hexadecene, (Z)- (CAS)	21.949	57.00	604246	224726	1.212 %
14 Pentadecane (CAS) n-Pentadecane	22.189	57.00	143789	56162	0.288 %
15 1-Nonadecene (CAS)	26.533	57.00	622840	228449	1.249 %
16 METHYL-3-(3,5-DITERTIBUTYL-4-HYDROX	28.905	277.00	128656	46939	0.258 %
17 Hexadecanoic acid, methyl ester (CAS) Methyl	29.022	74.00	710126	273678	1.424 %
18 1,2-Benzenedicarboxylic acid, dibutyl ester (C/	29.119	149.00	1148513	407449	2.303 %
19 Ethane, 1,1'-oxybis[2-ethoxy- (CAS) Bis(2-etu	29.213	81.00	290029	101340	0.582 %
20 Hexadecanoic acid (CAS) Palmitic acid	29.780	69.00	337571	66604	0.677 %
21 1-Nonadecene (CAS)	30.682	57.00	433361	151573	0.869 %
22 CYCLOHEXANOL, 2-(2-HYDROXY-2-PROE	31.819	81.00	175524	48018	0.352 %
23 Cyclohexene, 1,4-didecyl- (CAS) 1,4-Di-n-dec-	32.375	223.00	93750	32009	0.188 %
24 Citronellyl acetate	32.757	69.00	116130	29868	0.233 %
25 Decanoic acid, methyl ester (CAS) Methyl	32.959	74.00	216768	81792	0.435 %
26 Cyclotetrasiloxane (CAS)	34.468	57.00	284872	101522	0.571 %
27 2,2-DIMETHYL-6-(SECBUTYL-2-ENE)-TETRAH	34.718	43.00	157633	39839	0.316 %
28 Cyclohexanemethanol, 4-hydroxy- alpha...alph	35.125	43.00	122865	40397	0.246 %
29 Cyclotetrasiloxane (CAS)	37.942	57.00	166248	52473	0.333 %
30 1,2-Benzenedicarboxylic acid, bis(2-ethylhexyl	39.922	149.00	18298182	2535100	36.699 %
31 1-Pentacosanol (CAS) N-PENTACONTANOL	41.162	57.00	84676	25889	0.170 %

Hasil ekstrak etil asetat destilasi (Tabel 1), terjerab 1,2-Benzenedicarboxylic acid, dibutyl ester (CAS) Butyl phthalate berkadar 13.625 %, Ethane, 1,1'-oxybis[2-ethoxy- (CAS) Bis(2-ethoxyethyl) dengan konsentrasi 7.210 %, 1-Octadecene (CAS) α -Octadecene sejumlah 6.135 % merupakan volatil oil yang mendominasi kulit batang *A. toxicaria*. Bahan volatil oil ini homolog dengan bahan hasil ekstrak pada getah tanaman barus (Joulain & Koenig, 1998). Produk getah tanaman barus adalah kapur barus yang dimanfaatkan sebagai anti jamur, serangga bahan sandang yang disimpan lemari atau gudang. Bahan volatil oil dengan konsentrasi yang lebih kecil yaitu > 5 % merupakan volatil oil susquiterpenne yang menyebarkan aroma khas penciri dari tanaman diantaranya 1-Hexadecene (CAS) Cetene 5.350 %, Hexadecanoic acid (CAS) Palmitic acid 5.724 %, Cyclotetracosane (CAS) 5.944 %, Cyclotetracosane (CAS) 5.217 %, 9-Octadecenamide, (Z)-(CAS) oleoamide 5.313 %, Cyclotetracosane (CAS) 5.179 %.

Hasil ekstrak n-heksan destilasi ini mengungkap kandungan bahan-bahan volatil yang biasa dimanfaatkan, senyawa volatil seperti isoforon (35,795%), sitronelal (0,52%), α -patchoulene (0,186%), geranyl asetat (0,377%), Z-3 - hexadecene (0,543%), geranyl butyrate (0,323%), asam palmitat (0,677%), terpenol (0,352%), terpeniol hidrat (0,246%) dan citronellyl acetate (0,233%) (Tabel 2). Bervariasinya hasil bahan volatil hasil ekstrak dengan pelarut n-heksan, menunjukkan getah kulit batang *A. toxicaria* memiliki bahan volatil yang kompleks. Hasil ekstrak getah *A. toxicaria* untuk dimanfaatkan sebagai bahan pestisida nabati bahan-bahan volatil menjadi penanda (deteksi) untuk aplikasi lanjutan.

4 Kesimpulan

A. toxicaria yang tumbuh di pulau Kalimantan telah dikenal sebagai tanaman yang kulit batangnya menghasilkan getah. Hasil analisis GC-MS pada pelarut n-heksan menunjukkan adanya senyawa volatil seperti isoforon (35,795%), sitronelal (0,52%), beta-patchoulene (0,186%), geranyl asetat (0,377%), Z-3 - hexadecene (0,543%), geranyl butyrate (0,323%), asam palmitat (0,677%), terpenol (0,352%), terpeniol hidrat (0,246%) dan citronellyl acetate (0,233%). Sedangkan dalam pelarut etil asetat mengandung beta-patchoulene (1,799%), α -hexyl cinnamaldehyde (0,949%), alpha-octadecene (6,135%), alkohol miristat (3,554%) dan asam heksadekanoat (5,724%). Bahan-bahan volatil tersebut memiliki khasiat yang sama dengan kapur barus.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini dilaksanakan di Fakultas MIPA Universitas Brawijaya mendapat bantuan ekstraksi dan pematatan gas N₂ saudara Agung Sujatmiko mahasiswa S-1 yang sedang menyelesaikan tugas akhir dan diawasi oleh Bapak Edy Priyo Utomo (Alm) selanjutnya Analisis GC-MS/MS di Laboratorium Pusat Ilmu Hayati yang tetap diawasi oleh

almarhum. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan, saran dan diskusinya.

Daftar Pustaka

- Betina, V., Hussain, H., Kouam, S.F., Dongo, E., Pescitellid, G., Salvadorid, P., Kurtane, T., Krohn K., & Antialactone. (2008). A new γ -lactone from *Antiaris africana*, and its absolute configuration determined from TDDFT CD calculations. *Natural Product Communications*. 200:3(2):215-218.
- Carter, C.A., Forney, R.W., Gray, E.A., Gehring, A. M., Schneider, T, L., & Young, D.B. (1997). Toxicarioside A. A new cardenolide isolated from *Antiaris toxicaria* latex-derived dart poison. Assignment of the ^1H - and ^{13}C -NMR shifts for an antiarigenin agglycon. *Tetrahedron*, 53(40): 13557-13566. Press, Beijing. p. 16.
- Fujimoto, Y., Suzuki, Y., Kainawa, T., Amiya, T., Hoshi, K., & Fujino, S. (1983). Studies on the Indonesian *Antiaris-toxicaria* sap. *Journal of Pharmacobio-Dynamics*, 6(2): 128-135.
- Gan, Y., Mei, W., Zeng, Y., Han, Z & Dai, H. (2008). Liposoluble components and their antioxidant activities from *toxicaria* latex. *Redai Yeredai zhiwu Xuebao*, 16(2): 144-147.
- Jiang, M.M., Gao, H., Dai, Y., Zhang, X., Wang, N. L., & Yao, X. S. (2009). Phenylpropanoid and lignan derivatives from *Antiaris toxicaria* and their effect on proliferation and differentiation of an osteoblast-like. *Planta Medica*, 75(4): 340-345
- Joulain, D., & König, W. A. (1998). The atlas of spectral data of sesquiterpene hydrocarbons. Hamburg. Verlag: EB-Verlag, Hamburg, Germany.
- Kuete V., Vouffo B., Mbaveng A.T., Vouffo E.Y., Siagat R.M., & Dongo E. (2009). Evaluation of *Antiaris africana* methanol extracts and compounds for antioxidant and antitumor activities. *Pharmaceutical Biology / International Journal of Pharmacognosy*, 47 (11): 1042-1049.
- Massada Y. (1976). *Analysis of essential oils by gas chromatograph and mass spectrometry*. New york: Wiley J. & Sons.
- Mei, W.L., Gan, Y.Q., Dong, M.L., Xiona., & Hoafu. (2011). Study on the Chemical constituents from Latex of *Antiaris toxicaria*. *Chinese J. of organic chem.* 4, 533-537
- Nordal, A.. (1963). *Meddeleser von Norsk Farmaceutisk Selskap*. 25 (10): 155-185 p.
- Odugbemi, O. (2008). *A textbook of medicinal plants from Nigeria*. University of Lagos press.
- Okogun, J.I., Spiff, A.I., & Ekong, D.E.U. (1976). Triterpenoids and betaines from the latex and bark of *Antiaris africana*. *Phytochemistry*. 15, 826-827.
- Que, D., May, W., Wu, J., Han, Z., & Dai, H. (2009). Structure elucidation of flavonoids from *Antiaris toxicaria* roots. *Youji Huaxue*, 29 (9): 1371-1375.
- Shi, L. S., Liao, Y. R., Su, M. J., Lee, A. S., Kuo, P. C., Damu, A. G., & Wu, T. S. (2010). Cardiac glycosides from *Antiaris toxicaria* with potent cardiotoxic activity. *Journal of natural products*, 73(7), 1214-1222.
- Subiono, T., Abadi, A. L., Himawan, T. (2017). Ligan Activity of *Antiaris toxicaria* Lesch. and the Role of Toxicarioside in Crude Extract: In Silico, In Vitro, and In Vivo Approaches. *IOSR Journal of Biotechnology and Biochemistry*. 3(6) 4-10.

Partisipasi Masyarakat Lokal di Desa Karang Hilir dalam Pelestarian Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER Kutai Timur

Jerlita Kadang Allo¹ dan Mufti Perwira Putra²

¹ Sekolah Tinggi Pertanian Kutai Timur, Soekarno Hatta, Sangatta, Kutai Timur, Kalimantan Timur

¹ Email: kadangallojerlita@gmail.com

ABSTRACT

The participation of local communities in the management of forest resources will increase their responsibility and concern for the environment of the forest area. In this case, the community is not seen as an object that needs to be fostered, but also a party that can be invited to work together for sustainable protection of an area. Or in other words also as "The activist of forest conservation". Therefore the role of local communities is needed both in the planning, implementation, monitoring and evaluation stages. The purpose of this research is to identify the function of participation and the intensity of participation of local community elements in maintaining and preserving STIPER Kutai Timur's Farm and Forest Education Centre. The benefits of this research are as a reference material for STIPER Kutai Timur's in making policies in the STIPER Kutai Timur's Farm and Forest Education Centre management program and for the community; as a source of information that can give birth to public awareness of the importance of participating in the Education and Conservation program at STIPER Kutai Timur. This research was conducted in Karang Hilir Village by selecting several respondents through a stratified sampling consisting of youth, women, patriach, farmer groups, community leaders and stakeholders related to their interests in the STIPER Kutai Timur's Farm and Forest Education Centre. The processing and analysis of data uses the empowerment index. From the results of the study using the empowerment index, the numbers ranged from 1-25, which means that community participation around the STIPER Kutai Timur's Farm and Forest Education Centre is categorized as very inactive. This is due to the management of STIPER garden and forest education which are fully handled directly by STIPER Kutai Timur. Seeing the lack of participation of local communities, it is expected that in the future the management of STIPER Kutai Timur's Farm and Forest Education Centre will involve the participation of local communities so that the community's care and responsibilities contribute to preserving STIPER Kutai Timur's Farm and Forest Education Centre

Keywords: , Farms and Forests education, Function, Intensity, Participation, STIPER Kutai Timur

ABSTRAK

Partisipasi masyarakat lokal dalam pengelolaan sumber daya hutan akan meningkatkan tanggung jawab dan kepedulian mereka terhadap lingkungan kawasan hutan. Dalam hal ini, masyarakat tidak dipandang sebagai objek yang perlu dibina, tetapi juga merupakan pihak yang dapat diajak bekerja sama untuk perlindungan yang lestari dari suatu kawasan. Atau dengan perkataan lain juga sebagai "pelaku pelestarian kawasan hutan". Karena itu diperlukan peran masyarakat lokal baik dalam tahap perencanaan, pelaksanaan, pemantauan, maupun evaluasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi fungsi partisipasi dan intensitas partisipasi unsur masyarakat lokal dalam menjaga dan melestarikan Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER Kutai Timur. Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai bahan rujukan bagi STIPER Kutai Timur dalam pembuatan kebijakan dalam program pengelolaan Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER dan bagi masyarakat; sebagai sumber informasi yang dapat melahirkan kesadaran masyarakat akan pentingnya berpartisipasi dalam program pelestarian Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER Kutai Timur. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Karang Hilir dengan memilih beberapa responden secara stratified sampling yang terdiri dari pemuda, wanita, kepala keluarga, kelompok tani, tokoh masyarakat dan para stakeholder yang terkait kepentingannya dengan kebun dan hutan pendidikan STIPER. Pengolahan dan analisis data menggunakan empowerment

index. Dari hasil penelitian dengan menggunakan empowerment index menunjukkan angka yang berkisar antara 1-25 yang artinya bahwa partisipasi masyarakat sekitar kawasan kebun dan hutan pendidikan STIPER masuk dalam kategori sangat tidak aktif. Hal tersebut disebabkan pengelolaan kebun dan hutan pendidikan STIPER sepenuhnya ditangani langsung oleh STIPER. Melihat partisipasi masyarakat lokal yang masih sangat kurang maka diharapkan ke depan pengelolaan kebun dan hutan pendidikan STIPER dapat melibatkan peran serta masyarakat lokal sehingga kepedulian dan tanggungjawab masyarakat untuk turut melestarikan kebun dan hutan STIPER semakin meningkat.

Kata kunci: Fungsi, Intensitas, Partisipasi, Kebun dan Hutan Pendidikan, STIPER Kutai Timur

1 Pendahuluan

Indonesia yang terletak di daerah khatulistiwa mempunyai hutan hujan tropis yang luas dan lebat. Di samping itu, Indonesia juga memiliki kekayaan sumber daya alam dan keanekaragaman plasma nutfah yang sangat beragam, yang bermanfaat bagi hidup dan kehidupan tidak saja penting bagi Indonesia tetapi juga bagi dunia pada umumnya. Namun demikian, hutan di Indonesia tergolong hutan tropis yang sangat dikhawatirkan keberadaannya (eksistensinya) secara lestari. Ini dikarenakan adanya tekanan-tekanan yang semakin lama semakin bertambah berat, seperti adanya penebangan-penebangan tanpa perhitungan matang yang tentunya akan merusak kelestarian hutan (Arief, 1994).

Faktor utama kerusakan tersebut secara umum adalah antara lain berupa atau disebabkan oleh adanya gangguan manusia. Pada awalnya lebih dikenal sebagai eksploitasi kayu yang berlebihan, tetapi selanjutnya juga akibat dari perambahan kawasan untuk pemukiman dan kegiatan pertanian serta pembalakan liar. Brown and Pearce (1994) menyatakan bahwa, perubahan kawasan hutan ke non kawasan hutan (pelepasan kawasan hutan) terjadi sebagai akibat adanya persaingan dalam pemanfaatan sumber daya hutan antar pemangku kepentingan. Sebagai contoh konversi lahan hutan untuk pembangunan infrastruktur, pertanian, perkebunan, pertambangan, pemukiman, pembangunan perkotaan dan industri. Selanjutnya Purba dkk. (2014) menyatakan bahwa antara tahun 2008 hingga 2013 adalah masa subur aktivitas pertambangan di kawasan hutan. Dari yang semula hanya celah kecil berubah menjadi hamparan karpet merah bagi perusahaan tambang untuk masuk dan mengeksploitasi kawasan hutan.

Partisipasi dari seluruh unsur masyarakat lokal dalam program pembangunan akan memberikan pengalaman dan rasa memiliki yang pada tahap berikutnya akan dapat meningkatkan rasa tanggung jawab dan kemauan untuk mempertahankan hasil-hasil program secara dinamis (Mujahiddin dkk., 2006). Partisipasi adalah ketersediaan untuk membantu berhasilnya setiap program sesuai dengan kemampuan setiap orang tanpa mengorbankan kepentingan diri sendiri (Mubyarto, 1984). Selanjutnya Sembiring dkk. (1999) menyatakan definisi partisipasi bila dikaitkan dengan peranan masyarakat adalah bentuk keterlibatan masyarakat di dalam urusan pembangunan, baik secara perorangan

maupun dalam bentuk kelembagaan dalam berbagai tahap perencanaan, pelaksanaan, pengawasan dan evaluasi. Kemudian Pranoto (2001), mendefinisikan masyarakat lokal sebagai istilah yang sering digunakan untuk masyarakat yang berada di dalam ataupun di sekitar hutan.

Partisipasi masyarakat lokal dalam pengelolaan sumber daya hutan akan meningkatkan tanggung jawab dan kepedulian mereka terhadap lingkungan kawasan hutan. Dalam hal ini, masyarakat tidak dipandang sebagai Objek yang perlu dibina, tetapi juga merupakan pihak yang dapat diajak bekerja sama untuk perlindungan yang lestari dari suatu kawasan. Atau dengan perkataan lain juga sebagai “pelaku pelestarian kawasan hutan”. Karena itu diperlukan peran masyarakat lokal baik dalam tahap perencanaan, pelaksanaan, pemantauan, maupun evaluasi.

Tujuan dari pelaksanaan penelitian ini adalah mengidentifikasi fungsi partisipasi dan intensitas partisipasi unsur masyarakat lokal dalam menjaga dan melestarikan Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER Kutai Timur.

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai bahan masukan/ rujukan bagi STIPER Kutai Timur dalam pembuatan kebijakan dalam program pengelolaan Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER dan bagi masyarakat; sebagai acuan dan sumber informasi yang dapat melahirkan kesadaran masyarakat akan pentingnya mereka berpartisipasi dalam program pelestarian hutan khususnya di Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER Kutai Timur.

2 Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di desa Karang Hilir Kecamatan Karang Kabupaten Kutai Timur. Waktu pelaksanaan pengambilan data di lapangan dan pengolahan data mulai bulan Februari - Desember 2019. Bahan dan alat penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner, peta-peta serta dokumen-dokumen berbagai laporan lainnya yang berkaitan dengan Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER Kutai Timur, kamera dan tape recorder, digunakan untuk merekam informasi saat dilakukan wawancara sehingga dapat dipastikan tidak ada informasi responden yang hilang.

Objek utama/ responden dalam penelitian ini adalah kelompok masyarakat yang tinggal di sekitar dan kehidupannya memiliki keterkaitan langsung dengan Kebun dan hutan pendidikan STIPER Kutai Timur, Kelompok Tani, Tokoh masyarakat dan pemerintah setempat Responden yang diambil ditentukan dengan cara *stratified sampling* yaitu penentuan sampel yang dilakukan dengan membagi populasi dalam beberapa strata sesuai dengan tuntutan rumusan pengolahan data yang digunakan dalam penelitian ini. Strata (kelompok) populasinya adalah a) pemimpin, b) kelompok minat, c) kepala keluarga, d) wanita dan e) pemuda, dengan jumlah responden setiap desa sebanyak 30 orang. Menurut Cohen, *et.al*, (2007) semakin besar sample dari besarnya populasi yang ada

adalah semakin baik, akan tetapi ada jumlah batas minimal yang harus diambil oleh peneliti yaitu sebanyak 30 sampel. Senada dengan pendapat tersebut, Roscoe dalam Sugiono (2012) menyarankan tentang ukuran sampel untuk penelitian bahwa ukuran sampel yang layak dalam penelitian adalah antara 30 sampai dengan 500. Selanjutnya Lestari (2004) juga menyatakan bahwa ukuran minimum sampel yang dapat diterima berdasarkan desain penelitian yang menggunakan metode deskriptif-korelasional, minimal adalah 30 subjek sedangkan pemilihan desa ditetapkan secara *purposive sampling* dengan kriteria desa yang berada terdekat lokasi Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER Kutai Timur, untuk itu ditetapkan/dipilih Desa Karang Hilir.

Hasil jawaban yang telah dikumpulkan dari responden kemudian dianalisis dengan menggunakan metode perkalian angka indeks pelaku (who), dengan angka indeks dalam hal apa (what) dan angka indeks bagaimana partisipasi (how), sesuai dengan Tabel 1.

Tabel 1. Participation-Empowerment Index

Extent (who)	Function (in what)	Intensity (how)
5. Youth	5. Management	5. Total control
4. Women	4. Planning	4. Initiation action
3. All households	3. Implementation	3. Decision making
2. Interest group	2. Maintenance	2. Consultation
1. Leader only	1. Distribution / use	1. Informing

Sumber: Sumantri (2000). Keterangan : angka 1, 2, 3, 4, 5 adalah indeks.

Berdasarkan perkalian tersebut diperoleh angka tertinggi 125 dan angka terendah 1. Kemudian untuk memberikan skala penilaian tingkat partisipasi masyarakat lokal dari nilai terendah sampai tertinggi dengan pembagian kelompok sebanyak 5 kelompok dengan kategori: (a) sangat tidak aktif, (b) tidak aktif, (c) cukup aktif, (d) aktif dan (e) sangat aktif, dilakukan dengan cara menurut Sudjana (1992), sebagai berikut:

1). Menentukan rentang nilai dengan rumus:

$$\text{Rentang (R)} = \text{Nilai Tertinggi} - \text{Nilai Terendah}$$

2). Menentukan banyaknya kelompok, dalam hal ini banyaknya kelas ditentukan sebanyak 5 kelompok sesuai kategori penilaian tersebut di atas.

3). Menentukan panjang kelas dengan rumus:

$$P = \frac{R}{K} \tag{1}$$

Keterangan : P = Panjang kelas

R = Rentang

K = Banyaknya kelompok

Dari rumus-rumus di atas diperoleh nilai-nilai sebagai berikut:

$$R = 125 - 1 = 124$$

$$K = 5$$

$$P = 124 : 5 = 24,8 \text{ (dibulatkan menjadi 25)}$$

Dengan demikian pengkategorian partisipasi masyarakat lokal dalam menjaga dan melestarikan Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER Kutai Timur adalah sebagai berikut:

- a) Partisipasi sangat tidak aktif, jika nilai indeksnya 1-25
- b) Partisipasi tidak aktif, jika nilai indeksnya 26-50
- c) Partisipasi cukup aktif, jika nilai indeksnya 51-75
- d) Partisipasi aktif, jika nilai indeks 76-100
- e) Partisipasi sangat aktif, jika nilai indeks 101-125

3 Hasil dan Pembahasan

Pengelompokan Responden

Dari hasil wawancara yang dilakukan terhadap masyarakat sekitar kawasan Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER diketahui laki-laki sebanyak 22 orang sedangkan jumlah responden perempuan 8 orang. Sesuai dengan data tersebut maka responden terbanyak adalah laki-laki. Berdasarkan Hasil wawancara yang dilakukan dapat diketahui bahwa responden yang umurnya 20-40 tahun sebanyak 11 orang responden, umur 41-50 sebanyak 11 orang sedangkan yang umurnya 51-60 tahun sebanyak 8 orang responden. Dari hasil tersebut dapat dilihat responden yang paling banyak adalah responden dengan rentang usia 20-50 tahun. (73,33 %). Menurut BKKBN (2014), penduduk usia produktif adalah penduduk yang masuk dalam rentang usia antara 15- 64 tahun. Penduduk usia itu dianggap sudah mampu menghasilkan barang maupun jasa dalam proses produksi, sehingga responden pada umumnya masih produktif untuk bekerja. Hal ini sangat sesuai dengan kondisi di lapangan bahwa responden pada umumnya masih produktif untuk bekerja, sehingga akan berpengaruh pada keikutsertaan dalam berperan aktif melestarikan Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER.

Responden yang mempunyai latar belakang pendidikan SD berjumlah 18 orang tetapi pada umumnya sudah memiliki kemampuan baca tulis, SMP berjumlah 7 orang dan SMA berjumlah 5 orang Latar belakang pendidikan seseorang akan dapat mempengaruhi dalam kehidupannya di masyarakat. Di samping itu latar belakang pendidikan akan menjadi dasar berfikir dalam mengungkapkan pendapat dan dalam berpartisipasi secara aktif dalam pengelolaan Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER.

Mata pencaharian responden dapat dikategorikan atas dua kelompok, yaitu dari usahatani dan non usahatani. Mata pencaharian dari usahatani adalah hasil pertanian seperti perladangan dan perkebunan, sedangkan contoh non usahatani adalah pegawai negeri, berdagang, tukang kayu dan wiraswasta lainnya. Sumber pendapatan utama responden adalah dari usahatani. Responden pada umumnya berasal dari usahatani (80%). Usaha di sektor pertanian pada umumnya juga dilakukan oleh responden yang

memiliki mata pencaharian di sektor non pertanian, namun sifatnya hanya sekedar sampingan yang berfungsi sebagai tambahan penghasilan rumah tangga.

Partisipasi Masyarakat Lokal dalam Pelestarian Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER

Perlindungan dan pengamanan kawasan adalah upaya melindungi/ mengamankan kawasan dari berbagai gangguan. Hal tersebut dilakukan melalui kegiatan-kegiatan perlindungan dan pengamanan batas fisik kawasan, identifikasi daerah-daerah rawan gangguan, sosialisasi tata batas (luar, fungsi, pengelolaan), pengembangan kemitraan dengan masyarakat, pemasangan tanda patok batas dan tanda-tanda larangan/ ajakan/ himbauan, penegakan hukum dan pembinaan masyarakat, pembuatan ilaran api, pemusnahan hama dan penyakit, dan lain sebagainya merupakan program yang ditujukan untuk menjaga eksistensi kawasan.

Setiap program pembangunan termasuk program pelestarian Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER perlu adanya kebijakan pengelolaan terutama untuk mengakomodasi kepentingan masyarakat, khususnya pemukim di dalam/ sekitar kawasan, sehingga masyarakat harus dipandang sebagai bagian tak terpisahkan dari sistem pengelolaan kawasan. Menurut Poli Sutrisno (2004), masyarakat lokal adalah pihak yang paling dekat dengan masalah pembangunan berkelanjutan. Bahkan partisipasi mereka dalam pembangunan adalah merupakan sebuah kebutuhan dan pemanfaatan bagi terselenggaranya pembangunan berkelanjutan.

Menurut Margiono (1999), unsur-unsur masyarakat lokal adalah bagian dari keseluruhan sistem masyarakat lokal, sehingga hubungan antar unsur merupakan bagian yang tidak terpisahkan. Oleh karenanya program pelestarian berbasis partisipasi masyarakat lokal harus mampu menumbuhkan dukungan dan sikap kepedulian seluruh lapisan masyarakat, terhadap tujuan akhir dari program tersebut ditentukan oleh partisipasi masyarakat lokal itu sendiri.

Partisipasi masyarakat lokal dalam program pembangunan akan menumbuhkan pengalaman dan rasa memiliki yang pada tahap berikutnya akan dapat meningkatkan rasa tanggung jawab dan kemauan untuk mempertahankan hasil-hasil program secara dinamis (Margiono, 1999).

Hasil penelitian tentang keterlibatan masyarakat lokal di lokasi penelitian Desa Karang Hilir pada fungsi partisipasi dalam pelestarian Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER disajikan pada Tabel 2. Tabel 2 menunjukkan bahwa masyarakat lokal desa Karang Hilir yang terlibat pada fungsi partisipasi "pendistribusian", "pemeliharaan", "pelaksanaan" dan "perencanaan" relatif agak bagus sebesar 56.67 % (sebanyak 17 responden dari total 30 responden). Pada fungsi partisipasi "manajemen" tidak terdapat keterlibatan masyarakat, Pada tahap manajemen pada umumnya masyarakat tidak berpartisipasi, dengan alasan tidak dilibatkan.

Tabel 2. Keterlibatan Masyarakat Lokal pada Fungsi Partisipasi dalam Pelestarian Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER

No	Keterlibatan Masyarakat	Desa Karang Hilir	
		N	%
1.	Keikutsertaan pada penggunaan atau pendistribusian (penanaman/ pemasangan) fasilitas fisik (tanaman, patok, plang)	7	23.33
2.	Keikutsertaan dalam mendukung keberhasilan pemeliharaan (menjaga dan merawat) fasilitas fisik (tanaman, patok, plang);	6	20.00
3.	Keikutsertaan dalam bentuk; Pelaksanaan program	2	6.67
4.	Keikutsertaan dalam perencanaan program	2	6.67
5.	Keikutsertaan dalam Manajemen	-	-
Jumlah responden berpartisipasi		17	56.67
Jumlah responden tidak berpartisipasi		13	43.33
T o t a l		30	100,00

Keterangan : N = jumlah responden

Pada Tabel 3 berikut, menunjukkan masyarakat lokal yang terlibat pada intensitas partisipasi relatif lebih besar dari fungsi partisipasi yaitu; 60% (sebanyak 18 responden dari total 30 responden). Keterlibatan mereka pada intensitas partisipasi “informasi”, “konsultasi”, “pengambilan keputusan” dan “prakarsa tindakan”, ini mengindikasikan bahwa besar kemungkinan terjadi adanya perubahan di masyarakat yang dapat mendorong keberhasilan pelestarian Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER.

Tabel 3. Keterlibatan Masyarakat Lokal pada Intensitas Partisipasi dalam Pelestarian Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER

No	Keterlibatan Masyarakat	Desa Karang Hilir	
		N	%
1.	Keikutsertaan dalam kegiatan Penyebaran Informasi	12	40.00
2.	Keikutsertaan dalam proses konsultasi	3	10.00
3.	Keikutsertaan dalam pengambilan keputusan	1	3.33
4.	Keikutsertaan dalam memprakarsai tindakan	2	6.67
5.	Keikutsertaan dalam pengawasan dan evaluasi	-	-
Jumlah responden berpartisipasi		18	60
Jumlah responden tidak berpartisipasi		12	40
T o t a l		30	100

Keterangan : N = jumlah responden

Tingkat Partisipasi Masyarakat Lokal dalam Pelestarian Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER

Partisipasi unsur masyarakat lokal dalam pelestarian Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER, selanjutnya akan dijelaskann bentuk (apa dan bagaimana) dan tingkat partisipasi dari masing-masing unsur masyarakat lokal sebagai berikut :

Tingkat partisipasi pemimpin

Dalam penelitian ini unsur pemimpin terdiri dari 6 responden, yaitu: 1 Kepala Desa Karang Hilir, 1 Sekretaris Desa Karang Hilir, 2 Ketua RT, 1 tokoh masyarakat dan 1 Ketua Kelompok Tani. Tokoh masyarakat yang punya kharismatik di tengah masyarakat harus selalu dilibatkan dalam berbagai kegiatan pembangunan, sehingga setiap program pembangunan mendapat dukungan dari masyarakat.

Secara keseluruhan unsur masyarakat lokal pemimpin yang berpartisipasi terdiri dari 4 responden (66.66%) yang terlibat pada fungsi partisipasi “Perencanaan” dan “Pelaksanaan”, sedangkan pada intensitas partisipasi terdapat 2 responden (33.33%) terlibat pada “Prakarsa Tindakan”, 1 responden (16.67%) terlibat pada “Pengambilan Keputusan” dan 2 responden (33.33%) terlibat dalam “konsultasi”. Sehingga jika dituangkan dalam Tabel “*participation Empowerment Index*” sebagai berikut :

Tabel 4. Fungsi dan Intensitas Partisipasi Unsur Masyarakat Lokal Pemimpin dalam Pelestarian Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER

I	Fungsi Partisipasi	N	%	I	Intensitas Partisipasi	N	%
5	Manajemen	-	-	5	Pengendalian total	-	-
4	Perencanaan	2	33.33	4	Prakarsa tindakan	2	33.33
3	Pelaksanaan	2	33.33	3	Pengambilan keputusan	1	16.67
2	Pemeliharaan	-	-	2	Konsultasi	2	33.33
1	Distribusi	-	-	1	Informasi	-	-

Keterangan : N = Jumlah responden I = Indeks

Berdasarkan Tabel 4 di atas menunjukkan bahwa indeks partisipasi unsur masyarakat lokal kategori pemimpin berada pada angka 1, dalam fungsi partisipasi memiliki nilai yang sama pada “Perencanaan” dengan angka indeks = 4, fungsi partisipasi “Pelaksanaan” pada angka indeks = 3. Sementara intensitas partisipasi tertinggi pada “Prakarsa Tindakan” dengan angka indeks = 4 dan “konsultasi” dengan angka indeks = 2. Sehingga dapat dihitung nilai tingkat partisipasi pemimpin dengan mengalikan angka indeks tersebut, yakni $1 \times 4 \times 4 = 16$. Dengan demikian partisipasi pemimpin dalam pelestarian Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER masuk dalam kategori “sangat tidak aktif” (pada rentang nilai 1 - 25).

Tingkat partisipasi kelompok minat

Kelompok minat adalah unsur dari masyarakat lokal yang berpartisipasi secara aktif pada program pembangunan karena kelompok minat lazimnya dekat dengan program yang diminati. Sebagai suatu organisasi yang terbentuk dari masyarakat itu sendiri mestinya keberadaannya dapat dijadikan penggerak bagi keberhasilan suatu program. Namun kenyataan di lapangan sering terjadi kelompok minat terbentuk secara tidak alami, tetapi lebih karena untuk persyaratan tertentu (Margiono, 1999).

Kelompok minat yang terlibat dalam pelestarian Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER adalah dari anggota Kelompok Tani. Secara keseluruhan partisipasi unsur masyarakat lokal kelompok minat adalah sebanyak 4 responden (66.66%) terlibat pada fungsi partisipasi “Pemeliharaan” dan “Distribusi” dan 5 responden (66.67%) terlibat pada intensitas partisipasi “informasi” dan “Konsultasi”. Sehingga jika dituangkan dalam tabel “*participation Empowerment Index*”. Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan bahwa indeks partisipasi unsur masyarakat lokal kategori kelompok minat berada pada angka indeks 2, dalam fungsi partisipasi nilai sama pada “distribusi” dengan angka indeks = 1 dan pada

“Pemeliharaan” dengan angka indeks = 2. Sementara intensitas partisipasi tertinggi pada “informasi” dengan angka indeks = 1. Sehingga dapat dihitung nilai tingkat partisipasi pemimpin dengan mengalikan 3 angka indeks tersebut, yakni $2 \times 2 \times 1 = 4$. Dengan demikian partisipasi kelompok minat dalam pelestarian Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER masuk dalam kategori “sangat tidak aktif” (pada rentang nilai 1 - 25).

Tabel 5. Fungsi dan Intensitas Partisipasi Unsur Masyarakat Lokal Kelompok Minat dalam Pelestarian Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER

I	Fungsi Partisipasi	N	%	I	Intensitas Partisipasi	N	%
5	Manajemen	-	-	5	Pengendalian total	-	-
4	Perencanaan	-	-	4	Prakarsa tindakan	-	-
3	Pelaksanaan	-	-	3	Pengambilan keputusan	-	-
2	Pemeliharaan	2	33.33	2	Konsultasi	1	16.67
1	Distribusi	2	33.33	1	Informasi	4	66.67

Keterangan : N = jumlah responden I = Indeks

Tingkat partisipasi kepala keluarga

Kepala keluarga (kelompok rumah tangga) merupakan unsur masyarakat lokal yang dapat berkecimpung langsung dalam beberapa program pembangunan, partisipasi aktif dari keseluruhan kelompok rumah tangga dalam setiap program pembangunan merupakan prasyarat bagi keberhasilan suatu program. Karena keberadaannya sebagai pemimpin rumah tangga memungkinkan bagi kelompok ini untuk berperan lebih besar dalam berbagai kegiatan dan dalam berbagai hal mereka selalu dilibatkan (Margiono, 1999).

Tabel 6. Fungsi dan Intensitas Partisipasi Unsur Masyarakat Lokal Kepala Keluarga dalam Pelestarian Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER

I	Fungsi Partisipasi	N	%	I	Intensitas Partisipasi	N	%
5	Manajemen	-	-	5	Pengendalian total	-	-
4	Perencanaan	-	-	4	Prakarsa tindakan	-	-
3	Pelaksanaan	-	-	3	Pengambilan keputusan	-	-
2	Pemeliharaan	2	33.33	2	Konsultasi	-	-
1	Distribusi	3	50	1	Informasi	3	50

Keterangan : N = jumlah responden I = Indeks

Secara keseluruhan partisipasi unsur masyarakat lokal kepala keluarga pada pelestarian Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER adalah sebanyak 5 responden (83.33%) terlibat pada fungsi partisipasi “distribusi” dan “Pemeliharaan”, sedangkan pada intensitas partisipasi sebanyak 3 responden (50%) yang terlibat pada “informasi”. Jika dituangkan dalam tabel “*participation Empowerment Index*” tercantum seperti Tabel 6. Berdasarkan Tabel 6 menunjukkan bahwa indeks partisipasi unsur masyarakat lokal kategori kepala keluarga berada pada angka indeks 3, dalam fungsi partisipasi angka indeks tertinggi pada “distribusi” dengan angka indeks = 1. Sedangkan intensitas partisipasi pada “informasi” dengan angka indeks = 1. Sehingga dapat dihitung nilai tingkat partisipasi kepala keluarga dengan mengalikan 3 angka indeks tersebut, yakni $3 \times 1 \times 1 = 3$. Dengan demikian partisipasi kepala keluarga masuk dalam kategori “sangat tidak aktif” yakni berada pada rentang nilai 1 - 25.

Tingkat partisipasi wanita

Wanita merupakan salah satu unsur dalam masyarakat lokal yang jumlahnya banyak yang diharapkan dapat menjadi syarat bagi keberhasilan program pembangunan. Tetapi hal tersebut tidak terwujud dalam pelestarian Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER. Hal tersebut dapat terlihat secara keseluruhan partisipasi unsur masyarakat lokal wanita pada pelestarian Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER hanya sebanyak 2 responden (33.33%), yang terlibat pada intensitas partisipasi “informasi”. Sedangkan pada intensitas fungsi partisipasi tidak terdapat satupun masyarakat lokal wanita yang terlibat. Sehingga jika dituangkan dalam Tabel “*participation Empowerment Index*” sebagai berikut:

Tabel 7. Fungsi dan Intensitas Partisipasi Unsur Masyarakat Lokal Wanita dalam Pelestarian Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER

I	Fungsi Partisipasi	N	%	I	Intensitas Partisipasi	N	%
5	Manajemen	-	-	5	Pengendalian total	-	-
4	Perencanaan	-	-	4	Prakarsa tindakan	-	-
3	Pelaksanaan	-	-	3	Pengambilan keputusan	-	-
2	Pemeliharaan	-	-	2	Konsultasi	-	-
1	Distribusi	-	-	1	Informasi	2	33.33

Keterangan : N = Jumlah responden, I = Indeks

Berdasarkan Tabel 7 di atas menunjukkan bahwa indeks partisipasi unsur masyarakat lokal kategori wanita berada pada angka indeks 4 dalam intensitas partisipasi pada “informasi” dengan angka indeks = 1, sedangkan fungsi partisipasi tidak ada satupun yang terlibat. Sehingga nilai tingkat partisipasi untuk wanita, yakni $4 \times 1 = 4$. Dengan demikian partisipasi wanita dalam pelestarian Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER juga masuk dalam kategori “sangat tidak aktif” yakni berada pada rentang nilai 1 - 25.

Tingkat partisipasi pemuda

Unsur pemuda yang aktif dalam partisipasi pelestarian Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER terdiri dari; 6 responden (66.66%) yang terlibat pada fungsi partisipasi “distribusi” dan “pemeliharaan”, 3 responden (50%) yang terlibat pada intensitas partisipasi “informasi”. Jika dituangkan dalam tabel “*participation Empowerment Index*” sebagai berikut :

Tabel 8. Fungsi dan Intensitas Partisipasi Unsur Masyarakat Lokal Pemuda dalam Pelestarian Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER

I	Fungsi Partisipasi	N	%	I	Intensitas Partisipasi	N	%
5	Manajemen	-	-	5	Pengendalian total	-	-
4	Perencanaan	-	-	4	Prakarsa tindakan	-	-
3	Pelaksanaan	-	-	3	Pengambilan keputusan	-	-
2	Pemeliharaan	2	33.33	2	Konsultasi	-	-
1	Distribusi	2	33.33	1	Informasi	3	50

Keterangan : N = jumlah responden, I = Indeks

Berdasarkan Tabel 8 menunjukkan bahwa indeks partisipasi unsur masyarakat lokal kategori pemuda berada pada angka indeks 5, dalam fungsi partisipasi angka indeks tertinggi pada “pemeliharaan” dengan angka indeks = 2. Sedangkan intensitas partisipasi hanya satu partisipasi yaitu pada “informasi” dengan angka indeks = 1. Sehingga dapat

dihitung nilai tingkat partisipasi pemuda tersebut, yakni $5 \times 2 \times 1 = 10$. Dengan demikian partisipasi pemuda dalam pelestarian Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER masuk dalam kategori “sangat tidak aktif” yakni berada pada rentang nilai 1-25.

Bentuk partisipasi dan tingkat partisipasi masyarakat lokal dalam pelestarian Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER di atas diketahui bahwa tingkat partisipasi termasuk kategori “sangat tidak aktif”, dengan demikian dapat dinyatakan bahwa tingkat partisipasi masyarakat lokal termasuk rendah yang akan berdampak pada ketidakberhasilan pelestarian Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER. Menurut Margiono (1999), seluruh unsur masyarakat lokal seharusnya terlibat secara aktif dalam setiap proses pelaksanaan pembangunan karena tanpa keterlibatan (partisipasi) aktif masyarakat lokal keberhasilan dan keberlanjutan pembangunan sangat tidak mungkin dicapai bahkan tidak menutup kemungkinan akan menimbulkan permasalahan dan bahkan kegagalan bagi pembangunan itu sendiri.

Rendahnya partisipasi masyarakat lokal terhadap pelestarian Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER disebabkan antara lain: (a) masyarakat dominan hanya terlibat pada fungsi “distribusi” dan “pemeliharaan”, tidak terlibat pada fungsi manajemen, perencanaan dan pelaksanaan yang memungkinkan terakomodirnya aspirasi masyarakat lokal, (b) masyarakat hanya terlibat pada informasi dan konsultasi, tidak terlibat pada pengambilan keputusan, inisiatif tindakan dan pengendalian total, (c) Masyarakat yang tinggal di dalam dan/ di sekitar kawasan, menganggap pelestarian yang dilakukan akan mengganggu aktivitas mereka dan tidak akan meningkatkan kebutuhan hidupnya.

Alternatif Upaya yang Dapat Dilaksanakan dalam Pelestarian Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER

Ditinjau dari masalah yang ada maka dalam mendukung program pelestarian Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER harus berbasis partisipasi masyarakat lokal. Kebijakan pengelolaan ditujukan terutama untuk mengakomodasi kepentingan masyarakat, khususnya pemukim di sekitar kawasan, sehingga masyarakat harus dipandang sebagai bagian tak terpisahkan dari sistem pengelolaan kawasan.

Berbagai alternatif upaya pelestarian yang dapat dilaksanakan antara lain pada Tabel 9. Beberapa upaya pelestarian lainnya dapat dilakukan dengan mengadopsi konsep kelestarian yang dikemukakan oleh Maser (1994) bahwa upaya ideal yang dapat dilakukan guna mengelola ekosistem (termasuk hutan di dalamnya) secara lestari sebagai berikut: menghasilkan barang dan jasa dan berbagai kondisi yang dibutuhkan oleh masyarakat, mencoba meningkatkan pautan antara kebutuhan masyarakat dan kemungkinan ekologis dimanapun dan kapanpun, memperbaiki ekosistem sejauh dimungkinkan guna mencapai

kapasitas yang produktif sehingga dapat menghasilkan berbagai barang, jasa dan kondisi yang dibutuhkan masyarakat.

Tabel 9. Alternatif Upaya yang Dapat Mendukung Keberhasilan Program Pelestarian Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER

No	Kondisi Ke arah Positif yang harus diciptakan	Alternatif Upaya
1	2	3
1.	Kombinasi perencanaan dari atas dan dari bawah	Membuat perencanaan program yang partisipatif dengan melibatkan masyarakat lokal, Memberi prioritas terhadap usulan masyarakat lokal
2.	Evaluasi multipihak	Melibatkan masyarakat lokal dalam evaluasi hasil program, Melibatkan instansi dari lembaga swadaya masyarakat terkait dalam evaluasi program
3.	Meningkatkan fungsi partisipasi masyarakat lokal	Melibatkan masyarakat lokal pada fungsi partisipasi perencanaan dan Pelaksanaan dan jika memungkinkan pada fungsi manajemen
4.	Meningkatnya intensitas partisipasi masyarakat lokal	Melibatkan masyarakat lokal dalam pengambilan keputusan yang terkait dengan program Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER
5.	Sosialisasi program intensif	Meningkatkan frekuensi sosialisasi program, Setiap tahapan program disosialisasikan dan Merancang kegiatan yang dapat meningkatkan pendapatan masyarakat lokal
6.	Keterbukaan masyarakat	Melakukan penyuluhan dengan memberi pemahaman pada Masyarakat lokal tentang nilai ekologi dan ekonomi

4 Kesimpulan

Partisipasi masyarakat lokal dalam pelestarian Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER Kutai Timur masuk dalam kategori “sangat tidak aktif” atau berada pada rentang nilai 1-25 untuk 5 kelompok responden. Kategori partisipasi tersebut masih sangat rendah, hal ini disebabkan oleh pengelolaan Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER secara keseluruhan masih ditangani secara langsung oleh STIPER dan masih kurang melibatkan masyarakat sekitar kawasan khususnya masyarakat desa Karang Hilir. Dengan hasil yang masih sangat rendah maka diperlukan alternatif upaya meningkatkan peran serta masyarakat lokal dalam pelestarian kebun dan Hutan Pendidikan STIPER, dengan melibatkan masyarakat lokal dalam perencanaan, pelaksanaan, manajemen, pengambilan keputusan, melakukan inisiatif tindakan dan pengendalian program; meningkatkan frekuensi sosialisasi kepada masyarakat tentang keberadaan Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER sebagai salah satu kawasan yang harus dijaga dan dilestarikan demi kualitas lingkungan yang lebih baik; melakukan penyuluhan yang dapat memberikan pemahaman pada masyarakat lokal tentang arti ekologi, arti ekonomi dan arti sosial dari keberadaan Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER; dan, merancang kegiatan yang dapat dilakukan secara intensif yang mampu meningkatkan pendapatan masyarakat lokal.

Daftar Pustaka

- Arief, A. (1994). *Hutan: Hakikat dan Pengaruhnya terhadap Lingkungan*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- BKKBN. (2014). *Kerjasama pendidikan kependudukan jalur non formal materi presentasi dari paper*. Jakarta : Direktorat Kerjasama Pendidikan kependudukan.
- Brown, K & Pearce, D. (1994). *The Cause of Tropical Deforestation*. UCL Press. London
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research Methods in Education* (6th ed.). London, New York: Routledge Falmer
- Lestari, S.N.W. (2004). Analisis Tingkat Kepuasan Pengunjung dan Implikasinya Terhadap Taman Bunga Nusantara Cipanas, Kabupaten Cianjur. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Departemen Ilmu-Ilmu Sosial Ekonomi Pertanian, IPB. Bogor
- Margiyono. (1999). Studi tentang Partisipasi masyarakat Lokal dalam Pembangunan Pedesaan. *Program Pasca Sarjana Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang*
- Maser, C. (1994). *Sustainable Forestry Phylosophy, Science ang economic*. St. Lucie Press. Debray Beach
- Mubyarto. (1984). *Strategi pembangunan Pedesaan*. Yogyakarta: P3PK-Universitas Gajah Mada (UGM).
- Pranoto, H. (2001). Analisis Kebijakan Pengelolaan sumber daya Hutan Dalam Rangka Penerepan Desentralisasi dan Peningkatan Partisipasi Masyarakat Lokal (Sebuah Studi di Kutai Kertanegara). *Tesis*. Program Pascasarjana Magister Program Studi Ilmu Kehutanan Universitas Mulawarman, Samarinda.
- Purba, C., Nanggara, S. G., Ratriyono, M., Apriani, I., Rosalina, L., Sari, N.A. , & Meridian, A. H. (2014). *Potret Keadaan Hutan Indonesia Periode 2009-2013*. Bogor: Forest Watch Indonesia.
- Sembiring, S. N., Husbani, F., Arif, A. M., Ivalerina, F., & Hanif, F. (1999). Kajian Hukum dan Kebijakan Pengelolaan Kawasan Konservasi di Indonesia: Menuju Pengembangan Desentralisasi dan Peningkatan Peranserta Masyarakat. *Jakarta: ICEL*.
- Sugiyono (2012). *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Sumantri, F. (2000). Pelatihan sumber daya dan Upaya Kemandirian Lembaga Bisnis Lokal dan Koperasi Kredit (LBL-KOPDIT) dalam Kawasan Pengembangan Ekonomi Terpadu (KAPET) Mbay Kabupaten Ngada, Propinsi Nusa Tenggara Timur. http://pasca.unhas.ac.id/jurnal_pdf/Vol_1_3/sumantri.
- Sudjana. (1992). *Metode Statistika*. Bandung: Transito.
- Sutrisno. (2004). Partisipasi Masyarakat dalam Konservasi Hutan Lindung Tarakan. *Tesis*. Pasca Sarjana Magister Program Studi Kehutanan Universitas Mulawarman. Samarinda

Kajian Kualitas Air dan Laju Sedimentasi Pada Saluran Irigasi Bendung Tanah Abang di Kecamatan Long Mesangat Kabupaten Kutai Timur

Amprin¹, Abdunnur², dan Muh. Amir Masruhim³

¹ Sekolah Tinggi Pertanian Kutai Timur, Jl. Soekarno-Hatta No. 1, Sangatta, Kutai Timur, Kalimantan Timur

^{2,3} Pusat Unggulan Studi Tropis, Universitas Mulawarman, Jl Kuaro Samarinda, Kalimantan Timur

¹ Email: salam_amrin79@yahoo.co.id

ABSTRACT

The aim of this research is to know the water quality on physics, chemistry, and biology parameter and also sedimentation rate on irrigation canal at Long Mesangat district. The analysis of water quality on physics, chemistry, and biology by using storet index. While, the sedimentation rate by using the water debit at irrigation canal, and total suspended solid (TSS) matter. The result of this research showed that the water quality of irrigation canal was qualified of standard quality of III and IV levels that allocated for fishery cultivation and farming. Water quality was qualified of standards for Class I, II, III and IV, physical parameters with an average temperature of 31.7°C, TDS: 0.016 mg/L, TSS: 19.61 mg/L, and Turbidity: 62.76 NTU. While the chemical parameters were an average BOD-5 1.2 mg/L, NO₃ 8.22 mg/L, Nitrite 0.023 mg/L, and Sulphate 29.43 mg/L. Chemical parameters that was not qualified of standards for Class I and II were averages Fe levels of 0.94 mg/L, Cl levels of 3.91 mg/L, COD levels of 25.03 mg/L, and DO 4.85 mg/L. Biological parameter coliform total was not qualified (primary canal : 513.33/100 ml, Secondary canal : 670/100 ml, tertiary canal : 1126.67/100 ml). The sedimentation rate at irrigation canal continued were 0.724 ton/day, 0.451 ton/day and 0.021 ton/day.

Keyword : Dyke, Irrigation canal, Sedimentation speed, TSS, Water quality

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas air secara fisika, kimia dan biologi serta laju sedimentasi pada Saluran Irigasi di Kecamatan Long Mesangat. Analisis kualitas air secara fisika, kimia dan biologi dengan menggunakan Indeks Storet. Sedangkan laju sedimentasi dengan menghitung debit air saluran irigasi, dan total padatan tersuspensi (TSS). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas air pada saluran irigasi adalah memenuhi standar baku mutu kelas III dan IV yang peruntukannya budidaya perikanan dan pertanian. Kualitas air memenuhi standar baku mutu untuk Kelas I, II, III dan IV yaitu Parameter fisika dengan rata-rata suhu 31,7°C, TDS : 0,016 mg/L, TSS : 19,61 mg/L, dan Kekeruhan : 62,76 NTU. Sedangkan parameter kimia adalah memiliki rerata BOD-5 1,2 mg/L, NO₃ 8,22 mg/L, Nitrit 0,023 mg/L, dan Sulfat 29,43 mg/L). Parameter kimia yang tidak memenuhi standar baku mutu untuk Kelas I dan II adalah rerata kadar Fe 0,94 mg/L, kadar Cl 3,91 mg/L, kadar COD 25,03 mg/L, dan DO 4,85 mg/L. Parameter biologi total coliform tidak memenuhi (S.Primer : 513,33/100ml, S.Sekunder : 670/100ml, S.Tersier : 1126,67/100ml). Laju sedimentasi pada saluran irigasi berturut-turut adalah 0,724 ton/hari, 0,451 ton/hari dan 0,021 ton/hari.

Kata kunci: Bendungan, Kualitas Air, Laju Sedimentasi, Saluran Irigasi, TSS

1 Pendahuluan

Air sebagai sumber daya alam yang ketersediannya mutlak diperlukan sepanjang masa baik untuk keperluan manusia sendiri maupun makhluk hidup lainnya seperti hewan dan tumbuh-tumbuhan. Pemanfaatan air pada sektor pertanian adalah sebagai air irigasi. Air irigasi merupakan air yang penting untuk mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman padi.

Kecamatan Long Mesangat, Kabupaten Kutai Timur merupakan salah satu kecamatan yang dikembangkan sebagai lumbung padi. Pembangunan bendungan dan saluran irigasi telah dilaksanakan untuk mendukung suksesnya program pemerintah tersebut. Pencetakan sawah baru dan saluran irigasi juga terus dilaksanakan. Bendung Tanah Abang terletak di Desa Tanah Abang Kecamatan Long Mesangat yang secara geografis terletak pada $00^{\circ} 35''-61''$ LU dan $116^{\circ} 43''-51,3''$ BT dengan elevasi 51 meter dari permukaan laut (dpl). Bendung tanah Abang memiliki kemampuan mengairi lahan sawah seluas 2.365 ha. Sumber utama air Bendung Tanah Abang berasal dari Sungai Long Mesangat.

Kondisi fisik bangunan Bendung Tanah Abang Kecamatan Long Mesangat dan saluran irigasinya pada saat ini masih tergolong baik. Bendung Tanah Abang memiliki saluran irigasi yang terdiri dari saluran primer sepanjang 2.500 m, saluran sekunder sepanjang 12.000 m dan saluran tersier sepanjang 3.800 m (Kementrian Dalam Negeri, 2015).

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 20 tahun 2006, irigasi adalah usaha penyediaan, pengaturan, dan pembuangan air irigasi untuk menunjang pertanian yang sejenisnya meliputi irigasi permukaan, irigasi rawa, irigasi air bawah tanah, irigasi pompa dan irigasi tambak. Kualitas air irigasi sangat berpengaruh terhadap produksi padi di lahan sawah. Penurunan kualitas akan berdampak pada produksi padi dan meningkatkan biaya usaha tani tersebut. Selain itu kuantitas dan kontinuitas ketersediaan air untuk irigasi juga berpengaruh terhadap luasan lahan pencetakan sawah. Adanya pembukaan lahan untuk aktifitas tambang dan perkebunan diperkirakan akan menyebabkan penurunan kualitas air dan meningkatnya sedimentasi pada saluran irigasi dan Bendungan Tanah Abang. Pengelolaan DAS dan penerapan tata guna lahan yang tidak dilakukan dengan baik dapat mempengaruhi terjadinya erosi dan sedimentasi. Erosi dapat mempengaruhi produktivitas lahan yang biasanya mendominasi pada DAS bagian hulu dan berdampak negatif pada bagian hilir yang berupa hasil sedimen.

Perubahan kualitas dan kuantitas air irigasi perlu diketahui untuk menyusun perencanaan tata guna lahan dan mengetahui kondisi lingkungan sekitar daerah aliran sungai (DAS). Dengan adanya pemantauan kualitas dan kuantitas air secara berkala dapat memberikan informasi bagi pemerintah dan masyarakat. Oleh karena itu pemantauan awal kualitas dan kuantitas air sangat perlu dilakukan untuk mengetahui kondisi air irigasi di Kecamatan Long Mesangat, Kabupaten Kutai Timur baik secara kualitas maupun kuantitas. Penelitian ini mempunyai tujuan yaitu 1). Mengetahui kualitas air secara fisika, kimia dan biologi pada saluran irigasi. 2). Mengetahui laju sedimentasi pada saluran primer, sekunder dan tersier.

2 Metode Penelitian

Data dalam penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder, sedangkan sifat data yang dipakai dalam penelitian ini adalah kualitatif dan kuantitatif. *Data primer*, yaitu jenis data yang dikumpulkan secara langsung di lapangan dan berasal dari narasumber yang diperlukan yaitu masyarakat yang menggunakan irigasi, pengelola kawasan, pejabat yang berkompeten, tokoh masyarakat dan unsur masyarakat khususnya yang berdomisili disekitar kawasan irigasi. Pengambilan contoh air dilakukan dengan metode *purposive sampling* yaitu tiap saluran diambil 3 titik (hulu, tengah dan hilir) dengan 2 kali pengambilan sampel. Pada titik pengamatan tersebut diambil contoh air irigasi untuk pengukuran kualitas air dan sedimentasi. Pada titik tersebut diuji kualitas secara *in situ* yang meliputi, pH, Temperatur, Total Disolved Solid (TDS), dan Debit air. Pada titik pengamatan juga diambil contoh air untuk uji laboratorium meliputi kualitas secara fisika, kimia, dan biologi. *Data sekunder*, jenis data yang diperoleh dari hasil survey yang dilakukan ke beberapa instansi yang berkaitan dengan kepentingan penelitian ini. Data sekunder bisa berupa dokumen pemerintah, makalah, jurnal dan hasil penelitian yang pernah dilakukan pihak lain.

Teknik Analisis Data

Pengolahan data mencakup kegiatan penyuntingan data dan informasi yang dikumpulkan melalui data uji laboratorium dan sekunder, input data/informasi, validasi data, input data hasil validasi sesuai dengan variabel yang akan dianalisis.

Tahapan analisis data terbagi menjadi 3, yaitu sebagai berikut :

- a. Gambaran umum Kecamatan Long Mesangat tentang pemanfaatan lahan, kependudukan, rencana tata ruang wilayah, data curah hujan dan topografi.

- b. Analisis Kualitas Air

Analisis kualitas air dilakukan untuk mendapatkan gambaran kualitas air secara fisika, kimia dan biologi serta untuk mengetahui peruntukan dari air tersebut menggunakan indeks Storet berdasarkan pp no 82 tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air.

- c. Laju Sedimentasi

Analisis ini diperlukan untuk mengetahui kecepatan pengendapan material-material sedimen akibat dari adanya erosi yang masuk dalam daerah aliran sungai.

Analisa data yang digunakan meliputi :

Analisa Debit Air

Debit adalah suatu koefisien yang menyatakan banyaknya air yang mengalir dari suatu sumber persatu-satuan waktu, biasanya diukur dalam satuan m³ per detik. Rumus yang digunakan :

$$Q_w = A \times V \quad (1)$$

Keterangan :

- Q_w = debit air (m³/det)
- A = luas penampang saluran (m²)
- V = kecepatan aliran (m/det)

Laju Sedimen

Berdasarkan angkutan sedimen yang terjadi maka laju sedimen layang dihitung dengan rumus :

$$Q_s = 0,0864 C Q_w \tag{2}$$

Dimana:

- Q_s = laju sedimen (ton/hari)
- C = Konsentrasi sedimen (mg/l)
- Q_w = Debit sungai (m³ /detik)
- 0.0864 = Konversi satuan

Kualitas Air

Uji kualitas air dilakukan dengan mengambil sampel di beberapa titik pada bendung dan saluran irigasi. Sampel yang di peroleh kemudian di analisis pada Laboratorium Kualitas Air Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman untuk analisa kimia dan biologi. Sedangkan analisa fisika dilakukan pengukuran parameter air secara insitu meliputi pH, Temperatur, dan TDS.

Data yang diperoleh dari hasil pemeriksaan kualitas air kemudian dibandingkan dengan tabel klasifikasi nilai standar baku mutu kelas air PP No 82 tahun 2001. Perhitungan status kualitas air digunakan Metode Storet, dengan penentuan status kualitas air adalah dengan menggunakan sistem nilai US-EPA (*United Status Environment Protection Agency*) dengan mengklasifikasikan kualitas air dalam empat kelas, yaitu:

1. Kelas A : baik sekali, skor = 0 (memenuhi baku kualitas),
2. Kelas B : baik, skor = -1 s.d -10 (cemar ringan),
3. Kelas C : sedang, skor = -11 s.d -30 (cemar sedang),
4. Kelas D : buruk, skor = -31 (cemar berat),

Tabel 1. Kriteria Mutu Air Berdasarkan Kelas Menurut PP No 82 Tahun 2001

NO	PARAMETER	SATUAN	Kelas			
			I	II	III	IV
I	FISIKA					
1	Temperatur	oC	dev 3	dev 3	dev 3	dev 5
2	TDS	mg/L	1000	1000	1000	2000
3	TSS	mg/L	50	50	400	400
4	Kekeruhan	NTU				
II	KIMIA					
1	pH	-	6-9	6-9	6-9	5-9
2	BOD-5	mg/L	2	3	6	12
3	COD	mg/L	10	25	50	100
4	DO	mg/L	6	4	3	0
5	NO3	mg/L	10	10	20	20
6	Nitrit	mg/L	0,06	0,06	0,06	(-)
7	Sulfat	mg/L	400	(-)	(-)	(-)
8	Besi	mg/L	0,3	(-)	(-)	(-)
9	Klorida	mg/L	1	(-)	(-)	(-)
III	BIOLOGI					
1	Total Coliform	Jml/100 ml	1000	5000	10000	10000

Hasil pengukuran semua parameter kualitas air dibandingkan dengan baku mutu nilai kualitas air, jika hasil pengukuran memenuhi nilai standar baku mutu kualitas air (hasil pengukuran < dari baku mutu maka diberi skor 0. Jika hasil pengukuran tidak memenuhi standar baku mutu kualitas air (hasil pengukuran > baku mutu kualitas), maka diberi skor sesuai Tabel 2.

Tabel 2. Penentuan Sistem Nilai Metode storet untuk menentukan Status Kualitas Air

Jumlah contoh ⁻¹⁾	Nilai	Parameter		
		Fisika	Kimia	Biologi
<10	Maksimum	-1	-2	-3
	Minimum	-1	-2	-3
	Rata-rata	-3	-6	-9
≥ 10	Maksimum	-2	-4	-6
	Minimum	-2	-4	-6
	Rata-rata	-6	-12	-18

Sumber : Canter (1977) dalam Nellawaty (2007).

Keterangan :

- 1) : Jumlah parameter yang digunakan untuk penentuan status kualitas air
 - : Jumlah negatif dari seluruh parameter dihitung dan ditentukan status kualitasnya dan jumlah skor yang didapat dengan menggunakan sistem nilai tersebut di atas

3 Hasil dan Pembahasan

Saluran Primer

Pada musim kemarau yang cukup panjang tahun 2016 ini debit sungai mulai menurun dan berdampak pada masyarakat terutama petani. Hasil pengamatan kualitas air pada saluran primer pada Bendung Tanah Abang, Kecamatan Long Mesangat disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Kualitas Air Pada Saluran Primer di Kecamatan Long Mesangat

Parameter	Satuan	Sampel						Min	Max	Rerata
		1	2	3	4	5	6			
1 Temperatur	°C	29,2	29,1	29,7	29,6	30,6	30,6	29,1	30,6	29,8
2 TDS	mg/L	0,019	0,019	0,017	0,017	0,014	0,014	0,014	0,019	0,017
3 TSS	mg/L	32,00	16,00	21,00	34,00	5,00	25,00	5	34	22,17
4 Kekeruhan	NTU	56,00	60,00	80,00	77,00	60,00	65,00	56	80	66,33
5 pH		7,20	7,15	6,80	6,82	6,70	6,71	6,7	7,2	6,90
6 BOD-5	mg/L	1,25	1,15	1,20	1,22	1,18	1,12	1,12	1,25	1,19
7 COD	mg/L	24,69	46,36	21,08	15,06	7,84	9,04	7,84	46,36	20,68
8 DO	mg/L	3,80	4,47	4,57	4,94	5,36	3,52	3,52	5,36	4,44
9 NO3	mg/L	7,66	7,58	7,89	9,01	8,20	8,98	7,58	9,01	8,22
10 Nitrit	mg/L	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02
11 Sulfat	mg/L	16,41	28,30	15,65	29,37	22,66	34,86	15,65	34,86	24,54
12 Besi	mg/L	0,91	1,22	0,98	1,06	0,98	0,91	0,098	1,22	0,86
13 Klorida	mg/L	3,91	3,91	3,91	3,91	3,91	3,91	3,91	3,91	3,91
14 Total Coliform	Jml/100 ml	440	270	390	1500	240	240	240	1500	513,33

Sumber : Data Primer 2016

Kondisi air saluran primer terdapat parameter yang melebihi ambang batas yang diperkenankan yaitu untuk baku mutu Kelas I, dan Kelas II. Hasil perhitungan indeks storet disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Indeks Storet berdasarkan PP No 82 tahun 2001 pada Saluran Primer di Kecamatan Long Mesangat

NO	BAKU MUTU	SALURAN PRIMER	KETERANGAN
1	Kelas I	-40	Tersemar Berat
2	Kelas II	-4	Tersemar Ringan
3	Kelas III	0	Memenuhi
4	Kelas IV	0	Memenuhi

Total nilai Negatif untuk kelas I adalah -40 yang terdiri dari parameter kimia dan Biologi. Parameter kimia adalah COD pada nilai maksimum dan rata-rata (-8), DO pada nilai minimum, maksimum dan rata-rata (-10), Besi pada nilai minimum, maksimum dan rata-rata (-9) dan Klorida pada nilai minimum, maksimum dan rata-rata (-10). Parameter biologi yaitu total coliform melebihi batas ambang pada nilai maksimum (-3). Perhitungan indeks Storet untuk kelas II, saluran primer Bendung Tanah Abang tidak memenuhi baku mutu kelas II dengan pencemaran ringan dengan total nilai negatif adalah -4. Parameter-parameter yang tidak memenuhi adalah parameter kimia yaitu COD pada nilai maksimum (-2), DO pada nilai minimum (-2). Sedangkan untuk kelas III dan IV memenuhi baku mutu.

Kandungan besi yang melebihi ambang batas menyebabkan kebutuhan oksigen untuk mengurai bahan kimia (COD) juga meningkat. Hal tersebut mengakibatkan oksigen terlarut dalam air (DO) juga berkurang. Besi terlarut dalam air dapat berbentuk kation ferro (Fe^{2+}) atau kation ferri (Fe^{3+}). Hal ini tergantung kondisi pH dan oksigen terlarut dalam air. Besi terlarut dapat berbentuk senyawa tersuspensi, sebagai butir koloidal seperti $Fe(OH)_3$, FeO , Fe_2O_3 dan lain-lain (Effendi, 2003).

Pada saluran primer parameter TDS memiliki nilai yang rendah, deikian juga nilai pH-nya. Kedua parameter ini saling terkait dengan daya hantar listrik. Semakin rendah nilai tds maka nilai daya hantar listrik juga rendah ditambah dengan pH air yang cenderung netral. Nilai parameter TDS sangat mempengaruhi tekstur, permeabilitas dan kesuburan tanah pada irigasi pertanian (Astuti, 2014).

Pencemaran air juga dipengaruhi penggunaan pestisida pada areal sawah dan dapat memasuki badan air. Limpasan permukaan dan erosi, pencucian dan drainase merupakan jalur utama masuknya polusi. Pestisida yang tertinggi mempengaruhi pencemaran air adalah golongan organoklorin, strobilin, dan organofosfat (Vymazal, dan Březinová, 2015).

Saluran Sekunder

Saluran Sekunder memiliki kualitas yang tidak jauh berbeda dengan saluran primer. Hasil pengamatan kualitas air pada saluran sekunder pada Bendung Tanah Abang, Kecamatan Long Mesangat disajikan pada Tabel 5. Saluran sekunder memiliki nilai negatif untuk kelas I sebesar -43 termasuk pada pencemaran berat. Parameter yang tidak memenuhi baku mutu baku mutu Kelas I, adalah COD pada nilai minimum, maksimum dan rata-rata (-10), DO pada nilai minimum, maksimum dan rata-rata (-10), Besi pada nilai

minimum, maksimum dan rata-rata (-10) dan Klorida pada nilai minimum, maksimum dan rata-rata (-10). Parameter biologi yaitu total e-colli melebihi batas ambang pada nilai maksimum (-3).

Tabel 5. Nilai Kualitas Air Pada Saluran Sekunder di Kecamatan Long Mesangat

No	Parameter	Satuan	Sampel						Min	Max	Rerata
			1	2	3	4	5	6			
1	Temperatur	°C	32	33,1	34,2	33,5	31,6	31,2	31,2	34,2	32,6
2	TDS	mg/L	0,015	0,015	0,012	0,012	0,016	0,016	0,012	0,016	0,0143
3	TSS	mg/L	9	31	18	14	2	24	2	31	16,33
4	Kekeruhan	NTU	62	65	60	66	52	60	52	66	60,8
5	pH		6,6	6,5	6,7	6,8	6,6	6,6	6,5	6,8	6,6
6	BOD-5	mg/L	1,25	1,19	1,20	1,22	1,25	1,22	1,19	1,25	1,2
7	COD	mg/L	16,29	29,51	24,69	21,08	52,38	40,34	16,29	52,38	30,72
8	DO	mg/L	4,73	4,52	4,48	4,45	5,29	4,36	4,36	5,29	4,64
9	NO3	mg/L	7,91	8,80	7,39	8,22	9,23	8,27	7,39	9,23	8,30
10	Nitrit	mg/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
11	Sulfat	mg/L	42,33	30,59	30,59	23,88	33,18	44,47	23,88	44,47	34,17
12	Besi	mg/L	1,16	0,94	0,95	1,01	0,82	0,91	0,82	1,16	0,97
13	Klorida	mg/L	3,91	3,91	3,91	3,91	3,91	3,91	3,91	3,91	3,91
14	Total Coliform	Jml/100 ml	390	230	260	1200	740	1200	230	1200	670

Sumber : data Primer 2016

Tabel 6. Hasil Perhitungan Indeks Storet berdasarkan PP No 82 tahun 2001 pada saluran Sekunder di Kecamatan Long Mesangat

NO	BAKU MUTU	SALURAN SEKUNDER	KETERANGAN
1	Kelas I	- 43	Tercemar Berat
2	Kelas II	- 8	Tercemar Ringan
3	Kelas III	0	Memenuhi
4	Kelas IV	0	Memenuhi

Perhitungan indeks Storet untuk kelas II, saluran sekunder bendung tanah abang tidak memenuhi baku mutu kelas II dengan pencemaran ringan. Parameter yang tidak memenuhi adalah COD pada nilai maksimum dan rata-rata (-8). Sedangkan untuk kelas III dan IV memenuhi baku mutu. *Dissolved Oxygen* atau oksigen terlarut pada saluran sekunder oksigen terlarutnya sebesar 4,64 mg/L memenuhi baku mutu kelas II sedangkan kelas I tidak memenuhi. Jumlah oksigen terlarut dipengaruhi oleh suhu, tekanan atmosfer dan fotosintesis tanaman air. Pada saluran irigasi adanya pintu air dan pintu sadap dapat mempengaruhi jumlah oksigen terlarut. Aerasi alami dapat terjadi pada pintu-pintu air yang dipengaruhi oleh kemiringan, kecepatan aliran air, dan kekasaran. Menurut Azmi, dkk., (2015), faktor lain yang mempengaruhi aerasi alami adalah profil penampang, lebar penampang, panjang penampang, kedalaman muka air, dan klimatologi.

Menurut Atima (2015), Nilai BOD dan COD memiliki peranan penting untuk mengetahui kualitas air dimana apabila nilai BOD rendah atau masih memenuhi baku mutu maka perairan tersebut terkandung bahan beracun atau telah tercemar. Dan sebaliknya apabila nilainya cukup tinggi atau melebihi baku mutu maka terindikasi tercemar dengan bahan organik.

Saluran Tersier

Hasil pengamatan kualitas air pada saluran tersier pada Bendung Tanah Abang, Kecamatan Long Mesangat disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai Kualitas Air Pada Saluran Tersier di Kecamatan Long Mesangat

No	Parameter	Satuan	Sampel						Min	Max	Rerata
			1	2	3	4	5	6			
1	Temperatur	°C	31,9	32	34,2	34	32	32,1	31,9	34,2	32,7
2	TDS	mg/L	0,017	0,018	0,016	0,015	0,019	0,019	0,015	0,019	0,017
3	TSS	mg/L	18	20	30	6	36	12	6	36	20,33
4	Kekeruhan	NTU	65	63	60	52	66	61	52	66	61,17
5	pH		7,0	7,3	7,0	7,1	7,2	6,9	6,9	7,3	7,08
6	BOD-5	mg/L	1,20	1,12	1,20	1,28	1,24	1,25	1,12	1,28	1,22
7	COD	mg/L	34,32	37,94	21,08	16,26	16,26	16,26	16,26	37,94	23,69
8	DO	mg/L	4,92	4,96	5,29	6,16	5,88	5,73	4,92	6,16	5,49
9	NO3	mg/L	8,43	7,70	7,71	9,36	8,10	7,56	7,56	9,36	8,14
10	Nitrit	mg/L	0,04	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,03
11	Sulfat	mg/L	23,88	42,33	26,32	33,95	24,19	26,78	23,88	42,33	29,58
12	Besi	mg/L	0,94	0,93	0,98	0,95	1,39	0,87	0,87	1,39	1,01
13	Klorida	mg/L	3,91	3,91	3,91	3,91	3,91	3,91	3,91	3,91	3,91
14	Total Coliform	Jml/100 ml	440	530	440	950	1500	2900	440	2900	1126,67

Sumber : Data Primer 2016

Saluran tersier terdapat parameter yang tidak memenuhi baku mutu baku mutu Kelas I, dan Kelas II. Parameter tersebut adalah COD pada nilai minimum, maksimum dan rata-rata (-10), DO pada nilai minimum dan rata-rata (-8), Besi pada nilai minimum, maksimum dan rata-rata (-10) dan Klorida pada nilai minimum, maksimum dan rata-rata (-10). Parameter biologi yaitu total e-coli melebihi batas ambang pada nilai maksimum dan rata-rata (-12). Sehingga total nilai negatif untuk kelas I adalah -50 termasuk pada pencemaran berat.

Tabel 8. Hasil Perhitungan Indeks Storet berdasarkan PP No 82 tahun 2001 pada saluran Tersier di Kecamatan Long Mesangat

NO	BAKU MUTU	SALURAN TERSIER	KETERANGAN
1	Kelas I	- 50	Tercemar Berat
2	Kelas II	- 2	Tercemar Ringan
3	Kelas III	0	Memenuhi
4	Kelas IV	0	Memenuhi

Perhitungan indeks Storet untuk kelas II, saluran sekunder bendung tanah abang tidak memenuhi baku mutu kelas II dengan pencemaran ringan. Parameter yang tidak memenuhi adalah COD hanya pada nilai maksimum (-2), sehingga total skor kelas II adalah -2. Sedangkan untuk kelas III dan IV memenuhi baku mutu.

Secara keseluruhan kualitas saluran primer, sekunder dan tersier termasuk dalam kelas III dan IV. Berdasarkan hasil uji *in situ* parameter fisika memenuhi standar baku mutu PP no 82 tahun 2001 untuk semua kelas. Parameter suhu pada pengukuran siang hari yang memiliki suhu udara 31°C, suhu air antara 29-32°C, yang disebabkan kurangnya peneduh di sepanjang saluran irigasi. Suhu tersebut mengalami peningkatan dari hulu ke hilir dan sejalan dengan Jana, dkk., (2014) yang menyatakan bahwa suhu saluran irigasi di

Subak antara 24-27°C dan mengalami kenaikan dari hulu ke hilir meskipun masih memenuhi standar baku mutu.

Parameter kimia berdasarkan uji laboratorium terdapat beberapa parameter yang tidak memenuhi standar baku untuk kelas I dan II yaitu COD, DO dan besi (Fe). Ketiga parameter ini menyebabkan baku mutu untuk kelas I tergolong tercemar berat karena nilai Storet melebihi -30 dan tercemar ringan pada golongan kelas II. Kandungan besi diidentifikasi sebagai penyebab penurunan kualitas air tersebut. Besi yang terdapat dalam air akan bereaksi dengan oksigen sehingga kandungan oksigen terlarut berkurang dan kebutuhan oksigen untuk reaksi kimia bertambah. Hal tersebut didukung dengan suhu yang panas sehingga mempercepat reaksi kimia tersebut.

Menurut Putri dan Yudhastuti (2013) sumur masyarakat yang memiliki kandungan besi sebesar 1,694 mg/L mengalami gangguan kesehatan. Masyarakat tersebut terindikasi terpapar besi secara ingesti, hal ini menyebabkan gangguan pencernaan dan gejala lain seperti : badan terasa mudah lelah, mual, muntah, nyeri perut dan diare.

Parameter biologi yaitu total coliform melebihi batas maksimum untuk standar baku mutu kelas I yang peruntukannya untuk air minum. Total coliform merupakan bakteri yang umum berada di lingkungan dan sebagai indikator adanya pencemaran terutama dalam lingkungan perairan. Pada saluran irigasi di Kecamatan Long Mesangat terdapat total coliform yang cukup banyak sehingga air tersebut tidak dapat digunakan untuk air minum. Semakin tinggi tingkat kontaminasi bakteri coliform, semakin tinggi pula risiko kehadiran bakteri-bakteri patogen lain yang biasa hidup dalam kotoran manusia dan hewan. Salah satu contoh bakteri patogen yang kemungkinan terdapat dalam air terkontaminasi kotoran manusia atau hewan berdarah panas ialah bakteri *Escherichia coli*, yaitu mikroba penyebab gejala diare, demam, kram perut, dan muntah-muntah (Entjang, 2003).

Penggunaan air irigasi terutama pada saluran sekunder untuk keperluan manusia seperti mandi dan cuci masih dilakukan sebagian masyarakat Kecamatan Long Mesangat. Berdasarkan uji kualitas air dinyatakan bahwa air tersebut tercemar berat yaitu logam besi dan *total coliform* sehingga perlu adanya pengolahan lebih lanjut untuk mengurangi kandungan logam terutama besi dan pemberian disinfektan untuk mengurangi jumlah *total coliform*.

Kontaminasi produk pertanian dapat terjadi karena kualitas mikroba air. Sumber kontaminasi air dapat berupa bakteri tinja seperti kotoran burung, limpasan air hujan dan kotoran hewan peliharaan (Gerba, dan Rock, 2014). Menurut Partyka, et al.(2016) *salmonella* dan *E. coli* dapat berada pada sedimen saluran irigasi. Sedimen yang terpapar pengeringan menunjukkan yang lebih rendah dibandingkan dengan sedimen yang berada di cekungan saluran irigasi yang sama (, 2016).

Efektifitas disinfektan kaporit dalam penyisihan bakteri *Escherichia coli* air sumur kawasan Purus dengan dosis kaporit optimum adalah 50 mg/l dengan waktu kontak 30 menit. Efektifitas penyisihan *E.coli* pada kondisi optimum pada larutan artifisial mencapai 100% dengan jumlah awal *E.coli* > $1,6 \times 10^2$ sel/ 100 ml, sedangkan pada sampel air sumur pada kondisi optimum efisiensi penyisihan 99,9% dengan jumlah *E.coli* akhir yaitu 180 sel/100 ml dan sisa klor sebesar 0,4 mg/l (Komala dan Yanarosanti, 2014).

Penurunan kadar besi dalam air dapat dilakukan dengan cara gabungan aerasi dan filtrasi. Aerasi dengan cascade dengan luas $1,8 \text{ m}^2$, kemiringan 30° mampu menurunkan kadar besi 58,36% dan kadar mangan sebesar 28,05% (Sutrisno dan Azkiyah, 2014). Febrina dan Ayuna (2015) menambahkan bahwa penggunaan saringan keramik mampu menurunkan kadar besi sebesar 95,20% dan kadar mangan sebesar 94,63%. Namun aplikasi penggunaan saringan keramik membutuhkan waktu yang lama.

Analisis Sedimentasi

Saluran irigasi di Kecamatan Long Mesangat mulai dibangun pada tahun 2010 dengan tujuan untuk mendukung percontakan sawah baru guna meningkatkan ketahanan pangan. Saluran irigasi yang sudah terbangun saat ini tidak terdapat kantong sedimen dan saluran pembilasan. Saluran tersebut terdiri dari saluran primer dengan panjang 2.500 meter, saluran sekunder dengan panjang 12.000 m dan saluran tersier dengan panjang 38.000 meter. Pada saat ini dibangun kembali saluran irigasi sekunder bagian atas guna mengairi sawah yang berada cukup jauh dari Bendung Tanah Abang.

Kecepatan aliran air diukur dengan menggunakan alat *current meter*. Hasil pengukuran didapatkan pada saluran primer sebesar 0,3 m/s, saluran sekunder sebesar 0,4 m/s dan saluran tersier adalah 0,1 m/s. Perkalian kecepatan aliran air dan luas permukaan air menghasilkan debit air dimana pada saluran primer dihasilkan debit sebesar $0,3780 \text{ m}^3/\text{s}$. Saluran sekunder memiliki debit sebesar $0,3200 \text{ m}^3/\text{s}$ dan saluran tersier sebesar $0,0122 \text{ m}^3/\text{s}$.

Tabel 9. Rerata Kecepatan Aliran dan Debit Air di Saluran Irigasi

No	Saluran	Kecepatan (m/s)	Debit (m^3/s)
1	Primer	0,3	0,3780
2	Sekunder	0,4	0,3200
3	Tersier	0,1	0,0122

Bentuk bangunan saluran primer adalah trapesium. Luas permukaan air pada saluran primer dengan lebar permukaan 2,50 m, lebar dasar 1,10 m dan kedalaman 0,70 m memiliki luas sebesar $1,260 \text{ m}^2$. Hasil perhitungan laju sedimen pada saluran primer didapatkan nilai tertinggi 1,110 ton/hari dan terendah 0,163 ton/hari. Laju sedimentasi pada saluran primer dipengaruhi jumlah total padatan tersuspensi. Laju sedimentasi tertinggi sebesar 1,110 ton/hari dan nilai terendah adalah 0,163 ton/hari. Air pada saluran primer berasal dari badan sungai. Kecepatan aliran air pada saluran ini dikendalikan oleh sebuah

pintu air. Semakin besar pintu air yang dibuka maka semakin tinggi kecepatan aliran air pada saluran tersebut.

Tabel 10. Hasil Perhitungan Laju Sedimen pada Saluran Primer

Sampel	Luas Penampang	Kecepatan Aliran	Total Suspended Solid	Debit Air	Faktor Konversi	Laju Sedimen
	A (m ²)	V (m/s)	C (mg/L)	Q _w = A.V (m ³ /s)	k	Q _s = k.C.Q _w (ton/hari)
1	1,260	0,3	32,00	0,3780	0,0864	1,045
2	1,260	0,3	16,00	0,3780	0,0864	0,523
3	1,260	0,3	21,00	0,3780	0,0864	0,686
4	1,260	0,3	34,00	0,3780	0,0864	1,110
5	1,260	0,3	5,00	0,3780	0,0864	0,163
6	1,260	0,3	25,00	0,3780	0,0864	0,816

Saluran sekunder memiliki dimensi yang sama namun kedalaman permukaan air 0,50 m sehingga luas permukaan sebesar 0,800 m². Hasil perhitungan laju sedimen pada saluran sekunder disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Perhitungan Laju Sedimen pada Saluran Sekunder

Sampel	Luas Penampang	Kecepatan Aliran	Total Suspended Solid	Debit Air	Faktor Konversi	Laju Sedimen
	A (m ²)	V (m/s)	C (mg/L)	Q _w = A.V (m ³ /s)	k	Q _s = k.C.Q _w (ton/hari)
1	0,800	0,4	9	0,3200	0,0864	0,249
2	0,800	0,4	31	0,3200	0,0864	0,857
3	0,800	0,4	18	0,3200	0,0864	0,498
4	0,800	0,4	14	0,3200	0,0864	0,387
5	0,800	0,4	2	0,3200	0,0864	0,055
6	0,800	0,4	24	0,3200	0,0864	0,664

Laju sedimentasi pada saluran sekunder juga dipengaruhi jumlah total padatan tersuspensi. Laju sedimentasi tertinggi sebesar 0,857 ton/hari dan nilai terendah adalah 0,055 ton/hari. Air pada saluran sekunder berasal dari saluran primer melalui bak pembagi yang dilengkapi dengan pintu air. Saluran primer dibagi menjadi 2 saluran sekunder dengan bukaan yang berbeda.

Saluran Tersier

Saluran tersier memiliki luas yang lebih kecil dibandingkan saluran primer dan sekunder. Lebar permukaan air sebesar 0,86 m dan kedalaman 0,18 m menghasilkan luas permukaan sebesar 0,1224 m². Pada saluran tersier kecepatan aliran air sebesar 0,1 m/s, paling kecil dibandingkan saluran lainnya. Kecepatan ini dipengaruhi bukaan pintu air pembagi menuju lahan sawah. Pada saat pengambilan sampel pintu air terbuka sedikit. Sedangkan total padatan tersuspensi relatif sama dengan saluran yang lain. Laju sedimentasi tertinggi sebesar 0,038 ton/hari dan nilai terendah adalah 0,006 ton/hari. Distribusi konsentrasi padatan tersuspensi (TSS) diketahui dengan mengambil sampel pada tiap-tiap saluran yang selanjutnya dianalisa di laboratorium. Rerata TSS yang

dihasilkan tiap-tiap saluran memiliki nilai terendah adalah 16,33 mg/L pada saluran sekunder. Nilai rerata TSS tertinggi sebesar 22,17 mg/L pada saluran primer. Sedangkan pada saluran tersier nilai TSS sebesar 20,33 mg/L. Tabel 13 menunjukkan data sedimentasi pada saluran primer, sekunder dan tersier di Kecamatan Long Mesangat.

Tabel 12. Hasil Perhitungan Laju Sedimen pada Saluran Tersier

Sampel	Luas Penampang	Kecepatan Aliran	Total Suspended Solid	Debit Air	Faktor Konversi	Laju Sedimen
	A (m ²)	V (m/s)	C (mg/L)	Q _w = A.V (m ³ /s)	k	Q _s = k.C.Q _w (ton/hari)
1	0,1224	0,1	18	0,0122	0,0864	0,019
2	0,1224	0,1	20	0,0122	0,0864	0,021
3	0,1224	0,1	30	0,0122	0,0864	0,032
4	0,1224	0,1	6	0,0122	0,0864	0,006
5	0,1224	0,1	36	0,0122	0,0864	0,038
6	0,1224	0,1	12	0,0122	0,0864	0,013

Tabel 13. Rerata Sedimentasi Saluran Irigasi di Kecamatan Long Mesangat

Saluran	Luas Penampang	Kecepatan Aliran	Total Suspended Solid	Debit Air	Faktor Konversi	Laju Sedimen
	A (m ²)	V (m/s)	C (mg/L)	Q _w = A.V (m ³ /s)	k	Q _s = k.C.Q _w (ton/hari)
Primer	1,260	0,3	22,17	0,3780	0,0864	0,724
Sekunder	0,800	0,4	16,33	0,3200	0,0864	0,451
Tersier	0,1224	0,1	20,33	0,0122	0,0864	0,021

Laju sedimentasi merupakan perkalian konstanta sedimen dengan debit air dan faktor konversi (0,0864). Laju sedimen pada saluran primer merupakan nilai tertinggi yaitu sebesar 0,724 ton/hari, selanjutnya saluran sekunder sebesar 0,451 ton/hari dan terendah pada saluran tersier yaitu sebesar 0,021 ton/hari.

Penurunan laju sedimen dapat disebabkan adanya pengendapan sepanjang saluran air. Selain itu juga dipengaruhi kecepatan aliran semakin turun kecepatan aliran maka laju sedimen juga berkurang. Penurunan laju sedimen saluran irigasi sejalan dengan penelitian Suleman (2015) Dengan menggunakan metode pengukuran sesaat diperoleh volume sedimen melayang (*suspended load*) pada tiap-tiap saluran mengalami penurunan yaitu pada Saluran Primer Sanrego sebesar 4,253 kg/hari, Saluran Sekunder Palakka sebesar 1,218 kg/hari dan Saluran Sekunder Batu - Batu sebesar 0,0593 kg/hari.

Menurut Ochiere et al., (2015) bahwa persamaan transportasi sedimen *Ackers-White* memperkirakan ukuran sedimen yang diendapkan pada bagian tertentu dari kanal dengan laju aliran yang berbeda. Laju aliran yang lebih tinggi menghasilkan pengendapan yang minimal. Dan untuk meminimalkan sedimentasi digunakan saringan pada awal saluran intake. Sehingga sedimen yang lolos saringan akan keluar tanpa diendapkan.

Laju sedimentasi pada saluran irigasi di Kecamatan Long Mesangat dari saluran primer sampai dengan saluran tersier mengalami penurunan yaitu 0,724 ton/hari, 0,451 ton/hari dan 0,021 ton/hari. Penurunan laju sedimentasi menunjukkan bahwa telah terjadi

pengendapan pada tiap-tiap saluran. Pengendapan yang terus-menerus dan dalam jangka waktu yang lama akan menyebabkan terjadinya pendangkalan saluran sehingga fungsi saluran tidak optimal. Masuknya padatan ini disebabkan adanya erosi yang terjadi di daerah sekitar aliran sungai. Pada musim kemarau erosi yang terjadi cukup kecil dikarenakan air hujan sebagai faktor pengangkut tidak ada.

Menurut Susetyaningsih dan Permana (2016) Daerah Irigasi Cimanuk memiliki debit sedimen yang terjadi adalah sebesar 0,00088 m³/det (0,88 lt/det). Dengan asumsi tebal sedimen yang mengendap di dasar saluran 1 cm, dan lebar saluran 1 m didapat panjang sedimen yang mengendap adalah sepanjang 0,088 m. pengendapan ini menjadikan penampang saluran berkurang dan akan mempengaruhi debit air yang harus dialirkandi saluran-saluran irigasi berikutnya.

Saluran primer memiliki laju sedimen yang tinggi dibandingkan dengan saluran yang lainnya. Saluran primer menerima air secara langsung dari sungai sehingga kandungan padatan tersuspensi, kadar logam dan kandungan mikroorganisme relatif sama dengan air sungai. Pada saluran primer di Kecamatan Long Mesangat tidak terdapat bangunan penangkap lumpur dan saluran pembilasan. Bangunan ini sangat penting untuk mengurangi laju sedimen di saluran irigasi. Dengan tidak adanya bangunan ini padatan tersuspensi akan langsung terbawa aliran menuju hilir yang kecepatan aliran semakin rendah sehingga terjadi pengendapan.

4 Kesimpulan

Kualitas air pada saluran irigasi di Kecamatan Long Mesangat memenuhi standar baku mutu kelas III dan IV yang peruntukannya adalah budidaya perikanan dan pertanian. Kualitas air secara fisika dalam kondisi yang memenuhi standar baku mutu, sedangkan secara kimia dan biologi tidak memenuhi baku mutu kelas I dan II. Pencemaran yang terjadi banyak disebabkan aktifitas pertanian seperti penggunaan pestisida, pupuk yang berlebih dan juga adanya pembusukan bahan-bahan organik. Sedangkan pencemaran biologi yaitu parameter total *coliform* banyak disebabkan oleh kotoran hewan. Laju sedimentasi pada saluran primer, sekunder dan tersier berturut-turut adalah 0,724 ton/hari, 0,451 ton/hari dan 0,021 ton/hari. Hal ini dipengaruhi adanya pencetakan dan pembukaan lahan baru. Untuk mengurangi laju sedimentasi perlu dilakukan perbanyak tanaman di sepanjang daerah aliran sungai dan juga pembangunan saluran bilas pada Bendung Tanah Abang untuk menahan padatan terlarut masuk ke dalam saluran primer.

Daftar Pustaka

Astuti, A. D. (2014). Kualitas Air Irigasi Ditinjau Dari Parameter DHL, TDS, pH pada Lahan Sawah Desa Bulumanis Kidul Kecamatan Margoyoso. *Jurnal Litbang: Media Informasi Penelitian, Pengembangan dan IPTEK*, 10(1): 35-42.

- Atima, W. (2015). BOD dan COD Sebagai Parameter Pencemaran Air Dan Baku Mutu Air Limbah. *Biosel (Biology Science and Education): Jurnal Penelitian Sains dan Pendidikan*, 4(1): 83-93.
- Azmi Luftan A.U., Dermawan Very, Suhardjono. (2015). Analisa Nilai Sebaran Oksigen Terlarut Pada Bangunan Pintu Air Di Saluran Irigasi Kepanjen Dan Tumpang Kabupaten Malang. Diakses 8 Mei 2016 dari <http://pengairan.ub.ac.id/wp-content/uploads/2016/01/Analisa-Nilai-Sebaran-Oksigen-Terlarut-pada-Bangunan-Pintu-Air-di-Saluran-Irigasi-Kepanjen-dan-Tumpang-Kabupaten-Malang-Luftan-Aises-U.A-105060400111038.pdf>.
- Effendi H. (2003). *Telaah Kualitas Air, Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Entjang, I. (2003). *Mikrobiologi dan Parasitologi untuk Akademi Keperawatan dan Sekolah Tenaga Kesehatan yang Sederajat*. Bandung: Citra Aditya Bakti
- Febrina L dan A. Astrid .(2015). Studi Penurunan Kadar Besi (Fe) Dan Mangan (Mn) Dalam Air Tanah Menggunakan Saringan Keramik. *Jurnal Teknologi Universitas Muhammadiyah Jakarta* 7(1): 35-44
- Gerba, C. P., & Rock, C. (2014). *Water quality. In The produce contamination problem*. Academic Press.
- Kementrian Dalam Negeri. (2015). Kondisi Saluran Irigasi Kabupaten Kutai Timur Kalimantan Timur. Jakarta. Direktorat Jenderal Pemberdayaan Masyarakat dan Desa. Diakses 9 Februari 2016 dari <http://prodeskel.binapemdes.kemendagri.go.id/mpublik>.
- Komala P. S. & Y. Ajeng. (2014). Inaktivasi Bakteri Escherichia coli Air Sumur Menggunakan Disinfektan Kaporit. *Jurnal Dampak* 11(1): 34-47
- Ochiere, H. O., Onyando, J. O., & Kamau, D. N. (2015). Simulation Of Sediment Transport In The Canal Using The Hec-Ras (Hydrologic Engineering Centre–River Analysis System) in An Underground Canal in Southwest Kano Irrigation Scheme–Kenya. *International Journal of Engineering Science Invention*, 4(9):15-31.
- Partyka, M. L., Bond, R. F., Chase, J. A., Kiger, L., & Atwill, E. R. (2016). Multistate evaluation of microbial water and sediment quality from agricultural recovery basins. *Journal of environmental quality*, 45(2): 657-665.
- Putri, T. A. & Yudhastuti, R. (2013). Kandungan Besi (Fe) Pada Air Sumur Dan Gangguan Kesehatan Masyarakat Di Sepanjang Sungai Porong Desa Tambak Kalisogo Kecamatan Jabon Sidoarjo. *Jurnal Kesehatan Lingkungan* 7(1): 64-70
- Suleman, A. R. (2015). Analisis Laju Sedimentasi Pada Saluran Irigasi Daerah Irigasi Sanrego Kecamatan Kahu Kabupaten Bone Provinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Wahana Teknik Sipil* 20(2):76-86
- Susetyaningsih, A., & Permana, S. (2016). Pengaruh Sedimentasi Terhadap Penyaluran Debit Pada Daerah Irigasi Cimanuk. *Jurnal Konstruksi*, 14(1): 149-153
- Sutrisno, J. & Azkiyah I. N.F. (2014). Penurunan Kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) pada Air Sumur Gali Dengan Menggunakan Metode Aerasi dan Filtrasi di Sukodono Sidoarjo. *Waktu : Jurnal Teknik Unipa*, 12(2): 28-33
- Vymazal, J., & Březinová, T. (2015). The use of constructed wetlands for removal of pesticides from agricultural runoff and drainage, a review. *Environment international*, 75:11-20.

Pengaruh Kemampuan Kerja dan Kompensasi Terhadap Kinerja Karyawan Pengolahan Teh Unit Produksi Pagilaran PT Pagilaran

Muhamad Yazid Bustomi¹, Lestari Rahayu Waluyati², dan Suhatmini Hardyastuti³

¹ Sekolah Tinggi Pertanian Kutai Timur, Jl Soekarno-Hatta, Sangatta Utara, Kutai Timur, Kalimantan Timur

^{2,3} Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Jl. Flora, Bulaksumur, Caturtunggal, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta

¹ Email: bustomy.Myazid@gmail.com,

² Email: lestarirahayu_wlyt@yahoo.co.id

³ Email: suhatmini_h@hotmail.com

ABSTRACT

Employee performance is one of the benchmarks of an organizational performance reflected in the work and contribution given to the company. Performance management aims to improve the company performance through the utilization of human resources, i.e. productivity, quality of service to customers, and growth in corporate profits. The aims of this study were (1) to find out the employee performance of tea processing, (2) to analyze the effects of work ability and compensation on organizational commitment, and (3) to analyze the effects of work ability, compensation, and organizational commitment on employee performances of tea processing at Pagilaran Production Unit of PT Pagilaran. The sampling technique used a stratified random sampling method with 77 employees in the tea processing factory. The analytical method used was descriptive statistics Smart-PLS. The results show that employee performance is classified as high with an average value of 4.08 and a standard deviation of 0.31. Work ability and compensation factors have a significant effect on organizational commitment. Factors that influence employee performance are work ability and organizational commitment, while compensation does not have significant influences on the employee performance of tea processing at Pagilaran Production Unit of PT Pagilaran.

Keywords: Compensation, Employee performance, Organizational commitment, Tea processing, Work ability.

ABSTRAK

Kinerja karyawan merupakan salah satu tolok ukur kinerja suatu organisasi yang tercermin pada hasil kerja dan kontribusi yang diberikan untuk perusahaan. Manajemen kinerja bertujuan untuk meningkatkan kinerja perusahaan melalui pemanfaatan sumber daya manusia yaitu produktivitas, kualitas tingkat layanan kepada pelanggan, dan pertumbuhan keuntungan perusahaan. Tujuan dalam penelitian ini adalah (1) untuk mengetahui kinerja karyawan pengolahan teh, (2) menganalisis pengaruh kemampuan kerja dan kompensasi terhadap komitmen organisasional, dan (3) menganalisis pengaruh kemampuan kerja, kompensasi, dan komitmen organisasional terhadap kinerja karyawan pengolahan teh Unit Produksi Pagilaran PT Pagilaran. Teknik pengambilan sampel menggunakan metode *stratified random sampling* dengan jumlah 77 karyawan pada bagian pabrik pengolahan teh. Metode analisis yang digunakan adalah statistik deskriptif dan Smart-PLS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kinerja karyawan tergolong tinggi dengan nilai rata-rata 4,08 dan standar deviasi 0,31. Faktor kemampuan kerja dan kompensasi berpengaruh signifikan terhadap komitmen organisasional. Faktor yang mempengaruhi kinerja karyawan adalah kemampuan kerja dan komitmen organisasional, sedangkan kompensasi tidak berpengaruh terhadap kinerja karyawan pengolahan teh unit produksi Pagilaran PT Pagilaran.

Kata Kunci: Kemampuan kerja, Kinerja karyawan, Komitmen organisasional, Kompensasi, Pengolahan teh.

1 Pendahuluan

Sumber daya manusia (SDM) di era globalisasi dihadapkan pada berbagai bentuk

persaingan dan tantangan. Globalisasi yang terjadi menyebabkan persaingan di kancah internasional semakin terbuka, termasuk persaingan tenaga kerja dalam mendapatkan pekerjaan. Strategi perusahaan dalam menghadapi pengaruh globalisasi tersebut bermuara pada kepemilikan SDM yang unggul dan mampu bersaing. Perusahaan secara umum harus menyadari bahwa untuk dapat bersaing dan menjaga eksistensinya adalah dengan strategi manajemen yang kompetitif dalam mengelola SDM yang dimiliki. Evaluasi kinerja karyawan penting dilakukan untuk memfokuskan karyawan pada tujuan dan perencanaan perusahaan, serta pengembangan karyawan itu sendiri. Penilaian kinerja merupakan alat yang paling baik untuk mengetahui kontribusi karyawan, apakah telah memberikan hasil kerja yang terbaik dalam melaksanakan aktivitas pekerjaan sehari-hari sesuai standar kerja perusahaan.

Salah satu cara untuk meningkatkan kinerja karyawan adalah dengan meningkatkan kemampuan kerja karyawan, sehingga terjadi kesesuaian antara karyawan yang ditunjuk terhadap beban pekerjaannya. Chuzaimah (2009) pada penelitiannya menjelaskan kemampuan kerja dan kepuasan terhadap kompensasi berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kinerja karyawan, hal tersebut menunjukkan bahwa kedua faktor tersebut merupakan beberapa cara untuk meningkatkan kinerja karyawan, sehingga dapat menjadi alternatif perusahaan dalam mengambil keputusan organisasi. Sementara itu, pada penelitian Osa & Amos (2014) menunjukkan bahwa komitmen organisasional memiliki pengaruh signifikan untuk dapat meningkatkan kinerja dan efektivitas organisasi. Komitmen organisasional sangat penting bagi kinerja organisasi yang terwujud pada keterampilan, kinerja, dan pengabdian karyawan kepada tugas sehingga memenuhi tujuan dan sasaran organisasi yang telah ditetapkan.

Perusahaan perkebunan sebagai perusahaan yang dikenal dengan istilah *labour intensive* harus dapat bersaing dan memanfaatkan peluang sebaik-baiknya dengan cara meningkatkan kinerja karyawan sebagai modal yang harus dipertahankan. PT Pagilaran merupakan salah satu perusahaan perkebunan yang berfokus pada pengolahan teh hitam menggunakan sistem *orthodox rotorvane*. Sistem tersebut digunakan untuk memperoleh partikel bubuk teh yang berukuran kecil, sesuai dengan permintaan dan perkembangan pasar. Salah satu permasalahan yang terjadi pada perusahaan perkebunan, lebih khusus PT Pagilaran adalah ketersediaan SDM yang memiliki loyalitas tinggi terhadap perusahaan serta memiliki kemampuan yang sesuai dengan kebutuhan perusahaan.

Penelitian yang dilakukan pada bagian pengolahan teh Unit Produksi Pagilaran belum banyak dilakukan, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait kinerja karyawan di bagian pengolahan teh agar diketahui kontribusi karyawan pada perusahaan khususnya bagian pengolahan teh. Melalui hasil penelitian ini, diharapkan perusahaan dapat merumuskan strategi manajemen SDM agar mampu bersaing dengan perusahaan

yang memiliki komoditas dan produk yang sama. Sesuai penjabaran di atas, hal yang ingin dicapai pada penelitian ini yaitu (1) mengetahui kinerja karyawan pengolahan teh, (2) menganalisis pengaruh kemampuan kerja dan kompensasi terhadap komitmen organisasional, dan (3) menganalisis pengaruh kemampuan kerja, kompensasi, dan komitmen organisasional terhadap kinerja karyawan pengolahan teh Unit Produksi Pagilaran PT Pagilaran.

2 Metode Penelitian

Lokasi pada penelitian ini adalah Unit Produksi Pagilaran yang merupakan salah satu Unit Produksi milik PT Pagilaran yang terletak di Dukuh Pagilaran Desa Keteleng Kecamatan Blado Kabupaten Batang, Jawa Tengah. Penentuan lokasi dilakukan secara *purposive* yaitu secara sengaja dengan pertimbangan bahwa PT Pagilaran merupakan perusahaan perkebunan teh milik Universitas Gadjah Mada. Sebagai salah satu perusahaan dengan visi dan misi untuk mendukung tri dharma perguruan tinggi yaitu pendidikan, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat khususnya pelaku usaha perkebunan, sehingga perlu dilakukan penelitian terkait kinerja karyawan pada perusahaan tersebut khususnya pada karyawan pabrik pengolahan teh Unit Produksi Pagilaran. Teknik penentuan sampel yang digunakan adalah *stratified random sampling*. Menurut Siregar (2013) teknik *stratified random sampling* adalah teknik pengambilan sampel dengan populasi yang memiliki strata atau tingkatan dan setiap tingkatan memiliki karakteristik tersendiri. Responden dipilih berdasarkan status kerja karyawan dan sesuai dengan proporsi jumlah karyawan yang bekerja di bagian pengolahan teh yaitu karyawan tetap, harian tetap, harian kontan, dan musiman dengan perbandingan 9:9:39:20. Jumlah responden tersebut adalah 77 orang dari jumlah populasi karyawan yang bekerja di bagian Pengolahan teh.

Data dalam penelitian ini terdiri dari data primer yang diperoleh melalui wawancara kepada karyawan yang terpilih menggunakan bantuan kuesioner. Kuesioner digunakan pada saat wawancara kepada karyawan yaitu dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaannya sudah memiliki pilihan jawaban sehingga responden tidak diberi kesempatan untuk memberikan pendapat. Wawancara juga dilakukan pada karyawan yang berkaitan dengan identitas responden yang digunakan untuk menunjang data yang diperlukan.

Analisis Statistik Deskriptif

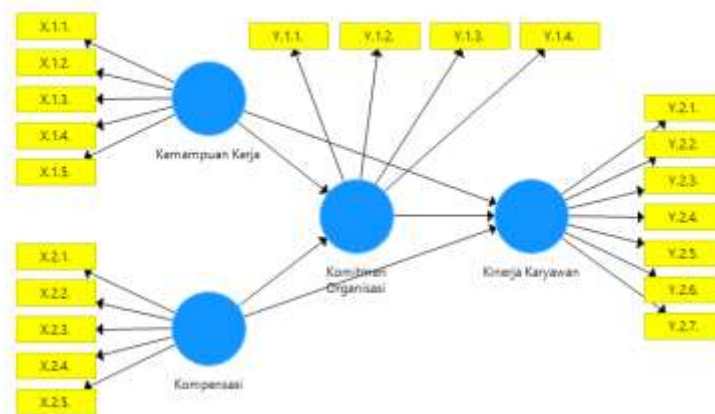
Untuk menentukan kinerja karyawan, terlebih dahulu membuat dimensi yang digunakan untuk mengukur kinerja. Pada penelitian ini dimensi yang digunakan adalah kualitas kerja, kuantitas kerja, ketepatan waktu, dan tanggung jawab. Dimensi tersebut kemudian dikembangkan menjadi beberapa pernyataan-pernyataan dan dilakukan *skoring* berdasarkan respon dan persepsi dari jawaban karyawan terhadap pernyataan yang

diajukan. Statistik deskriptif digunakan untuk menentukan kinerja karyawan dengan program SPSS melalui nilai rerata skor dan standar deviasi dari total skor yang diperoleh pada saat wawancara kepada responden terpilih. Penentuan skor dalam kuesioner menggunakan skala *likert*, yaitu skala yang berisi lima tingkat preferensi jawaban (sangat tidak setuju, tidak setuju, cukup setuju, setuju, dan sangat setuju) dalam kuesioner yang bersifat tertutup.

Analisis SEM-PLS

a. Kontruksi Diagram Jalur PLS

Konstruksi diagram jalur menggambarkan hubungan antara instrumen penelitian (variabel manifest) terhadap variabel laten yang sering disebut *outer model* (model pengukuran) dan hubungan antara variabel laten eksogen terhadap variabel laten endogen atau yang disebut *inner model* (model struktural). Pada penelitian ini variabel laten eksogen terdiri dari kemampuan kerja (X_1) dan kompensasi (X_2), sedangkan variabel laten endogen yaitu komitmen organisasional (Y_1), dan kinerja karyawan (Y_2). Gambar 1. merupakan model konstruk analisis PLS pada penelitian ini.



Gambar 1. Model Diagram Jalur PLS

b. Evaluasi Model PLS

Outer Model Evaluation: evaluasi model pengukuran dilakukan melalui uji *convergent* dan *discriminant validity*. Uji validitas *discriminant* berhubungan dengan prinsip bahwa instrumen pengukur (variabel manifest) yang berbeda seharusnya tidak berkorelasi tinggi. Sementara uji validitas *convergent* dilakukan dengan melihat nilai *loading factor* yang harus lebih besar dari 0,6 dan nilai *average variance extracted* (AVE) yang harus lebih dari 0,5 (Ghozali & Latan, 2015). Selain itu, dilakukan dengan uji reliabilitas konstruk untuk membuktikan akurasi, konsistensi, dan ketepatan instrumen dalam mengukur model konstruk dengan melihat nilai *composite reliability* yang harus lebih besar dari 0,7 (Ghozali & Latan, 2015).

Inner Model Evaluation: model struktural nilai *R-squares* menunjukkan konstruk dependen dan nilai koefisien jalur untuk melihat signifikansi antar konstruk dalam model struktural. Menurut Ghozali & Latan (2015). Kriteria *R-squares* diklasifikasikan menjadi 3 kategori, yaitu model kuat ($R^2 \geq 0,67$), moderate atau sedang ($0,67 > R^2 \geq 0,33$), dan lemah ($0,33 > R^2 \geq 0,19$). Uji signifikansi dilakukan untuk mengetahui pengaruh koefisien jalur dari variabel laten eksogen terhadap laten endogen dilakukan dengan membandingkan nilai *t-statistic* pada hasil olah data *bootstrapping* SmartPLS terhadap nilai *t-tabel* pada tingkat kesalahan ($\alpha=1\%$, *t-tabel*=2,58), ($\alpha=5\%$, *t-tabel*=1,96), dan ($\alpha=10\%$, *t-tabel*=1,65). Jika nilai *t-statistik* setiap jalur lebih kecil daripada salah satu nilai *t-tabel* tersebut maka dapat disimpulkan bahwa jalur tersebut tidak signifikan.

3 Hasil dan Pembahasan

Statistik Deskriptif Kinerja Karyawan

Kinerja karyawan dapat dilihat dari kontribusi yang diberikan dalam aktivitas pekerjaannya sehari-hari baik dari segi kualitas maupun kuantitas kerja. Kinerja seseorang juga dapat terlihat dari sikap tanggung jawab dan kepedulian yang tinggi terhadap penyelesaian pekerjaan sesuai target yang ditetapkan dan dilakukan sesuai waktu yang telah diberikan perusahaan. Pernyataan yang digunakan pada dimensi kualitas kerja memiliki nilai rata-rata sebesar 4,03 dan standar deviasi 0,40 yang tergolong tinggi. Dimensi kuantitas kerja juga tergolong tinggi dengan nilai rata-rata sebesar 4,01 pada pernyataan pertama dan 4,08 pada pernyataan kedua dan nilai standar deviasi sebesar 0,44 dan 0,45. Nilai standar deviasi yang lebih besar daripada nol menunjukkan bahwa jawaban responden variatif, semakin tinggi nilai standar deviasi berarti jawaban responden semakin variatif (tidak homogen). Untuk mengetahui persepsi karyawan terhadap kinerja karyawan bagian pengolahan teh dijelaskan dalam Tabel 1. yang berisi nilai rerata skor dan standar deviasi dari masing-masing dimensi.

Tabel 1. Statistik Deskriptif Kinerja Karyawan

Pernyataan	Rerata	Standar Deviasi
Kualitas Kerja		
Telah bekerja dengan baik untuk menghasilkan output berkualitas	4,03	0,40
Kuantitas Kerja		
Menyelesaikan jumlah tugas pekerjaan setiap harinya	4,01	0,44
Mampu mempertahankan jumlah hasil kerja sesuai target	4,08	0,45
Ketepatan Waktu		
Tidak membuang-buang waktu kerja dengan kegiatan lain	4,09	0,65
Tanggung Jawab		
Selalu hadir tepat waktu dalam bekerja	4,10	0,55
Bersedia bertanggung jawab atas risiko kegagalan kerja	4,09	0,54
Tidak pernah melewatkan tugas pekerjaan	4,16	0,46
Kinerja Karyawan	4,08	0,31

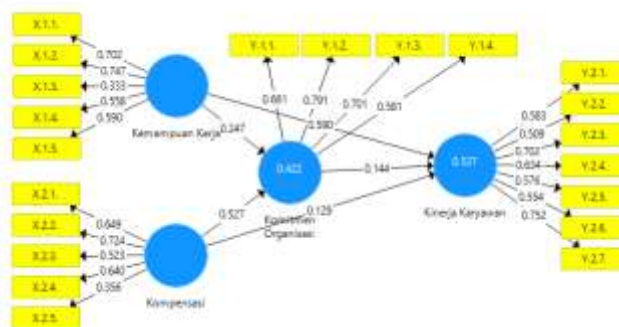
Sumber: Data Primer, 2018

Pernyataan pada dimensi ketepatan waktu tergolong tinggi dengan nilai rata-rata sebesar 4,09 dan standar deviasi 0,65. Dimensi terakhir yang digunakan adalah tanggung

jawab yang menunjukkan tingkat kepedulian seseorang/karyawan terhadap tugas yang diemban sebagai tuntutan kerja. Penilaian pada dimensi tanggung jawab terdiri dari tiga pernyataan sebagaimana yang terlihat pada Tabel 2. Berdasarkan perhitungan keempat dimensi yang digunakan untuk mengukur kinerja karyawan diketahui bahwa nilai rata-rata kinerja karyawan pengolahan teh adalah 4,08 dan standar deviasi sebesar 0,31. Nilai tersebut berada pada interval 3,41-4,20 yang menunjukkan bahwa kinerja karyawan karyawan pengolahan teh tergolong tinggi, yang artinya sebagian besar karyawan sudah bekerja dengan baik dan secara konsisten mampu mempertahankan hasil kerja sesuai target yang ditetapkan serta bekerja dengan penuh tanggung jawab.

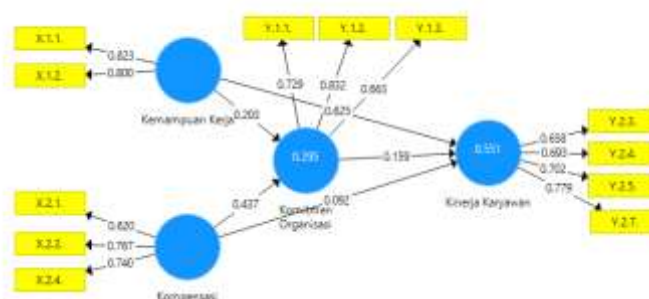
Analisis PLS

a. Kontruksi Diagram Jalur



Gambar 2. Diagram Jalur PLS Algoritm

Evaluasi model konstruk berdasarkan uji PLS Algorithm diawali dengan proses eliminasi variabel manifest yang memiliki nilai *loading factor* antara 0,5-0,6. Pada tahap awal dilakukan eliminasi terhadap 3 variabel manifest memiliki nilai *loading factor* terendah yaitu X.1.3, X.2.5, dan Y.2.2. Tahap selanjutnya adalah evaluasi nilai AVE untuk seluruh variabel laten yang harus di atas 0,5. Untuk memenuhi syarat di atas dilakukan eliminasi tahap kedua sehingga dipeoleh hasil kontruksi yang memenuhi persyaratan uji PLS seperti Gambar 3. di bawah ini.



Gambar 3. Model Diagram Jalur Setelah Eliminasi

b. Evaluasi Model PLS

Outer Model

Evaluasi *outer model* dapat dilakukan dengan melihat nilai *loading factor* yang harus lebih besar dari 0,6 atau dengan membandingkan dengan nilai t-statistik dengan t-tabel.

Pada Tabel 2 diketahui bahwa variabel manifest yang lolos eliminasi dinyatakan valid untuk dijadikan instrumen karena memiliki nilai *loading factor* yang lebih besar dari 0,6. Selain itu, pada evaluasi *outer model* juga dilakukan uji reliabilitas melalui nilai *composite reliability* yang harus lebih besar dari 0,7 dan nilai AVE yang harus lebih besar dari 0,5. Pada hasil uji PLS Algorithm diketahui bahwa nilai *composite reliability* untuk seluruh variabel laten berada di atas 0,7 dan nilai AVE untuk seluruh variabel laten lebih besar dari 0,5 sehingga dapat disimpulkan bahwa item-item yang digunakan dalam variabel laten dinyatakan reliabel.

Tabel 2. Nilai *Loading factor* Uji *Discriminant Validity*

Manifest	<i>Loading factor</i>	t-statistic	Keterangan
X.1.1. ← Kemampuan	0,823	18,054	Valid
X.1.2. ← Kemampuan	0,800	13,822	Valid
X.2.1. ← Kompensasi	0,620	4,434	Valid
X.2.2. ← Kompensasi	0,767	7,335	Valid
X.2.4. ← Kompensasi	0,740	6,394	Valid
Y.1.1. ← Komitmen	0,729	9,357	Valid
Y.1.2. ← Komitmen	0,832	14,330	Valid
Y.1.3. ← Komitmen	0,663	4,163	Valid
Y.2.3. ← Kinerja	0,658	5,911	Valid
Y.2.4. ← Kinerja	0,693	9,281	Valid
Y.2.5. ← Kinerja	0,702	8,531	Valid
Y.2.7. ← Kinerja	0,779	17,284	Valid

Sumber: Data Primer (2018)

Tabel 3. Nilai *Composite Reability*

Variabel Laten	<i>Composite Reability</i>	AVE	Keterangan
Kemampuan Kerja	0,794	0,659	Reliabel
Kompensasi	0,754	0,507	Reliabel
Komitmen organisasional	0,787	0,555	Reliabel
Kinerja Karyawan	0,801	0,503	Reliabel

Sumber: Data Primer (2018)

Inner Model

Nilai *R-square* pada evaluasi model struktural (*Inner model*) menjelaskan besarnya persentase pengaruh variabel laten eksongen terhadap variabel laten endogen. Nilai *R-square* variabel komitmen organisasional tergolong lemah dengan nilai *R-square* berada di antara ($0,33 > R^2 \geq 0,19$) yaitu 0,295 dapat diartikan bahwa 29,50% variasi variabel komitmen organisasional dapat dijelaskan oleh variabel kemampuan kerja dan kompensasi sedangkan sisanya 71,5% dijelaskan oleh variabel yang tidak termasuk dalam model. Untuk variabel kinerja karyawan nilai *R-square* berada di antara ($0,67 > R^2 \geq 0,33$) yaitu 0,551 yang tergolong sedang atau moderate. Nilai tersebut dapat diartikan bahwa 55,10% variasi variabel kinerja karyawan mampu dijelaskan oleh variabel kemampuan kerja, kompensasi, dan komitmen organisasional sedangkan sisanya 44,90% dijelaskan oleh variabel lain yang tidak termasuk dalam model.

Tabel 4. Analisis Inner Model PLS

Variabel Laten Endogen	R-square	Adjusted R-square	Keterangan
Kinerja Karyawan	0,551	0,532	Moderate
Komitmen organisasional	0,295	0,276	Lemah

Sumber: Data Primer (2018)

Pengaruh Kemampuan Kerja terhadap Komitmen organisasional

Hasil uji signifikansi pada Tabel 5. menunjukkan bahwa kemampuan kerja (X_1) berpengaruh signifikan terhadap komitmen organisasional (Y_1) pada tingkat kesalahan 10% yaitu berdasarkan nilai perbandingan t-statistik yang lebih besar dari t-tabel ($1,845 > 1,65$). Hubungan positif terlihat dari nilai koefisien jalur yaitu sebesar 0,203 yang berarti untuk meningkatkan komitmen karyawan dapat dilakukan dengan meningkatkan kemampuan kerja karyawan. Pekerjaan di bagian pabrik pengolahan sebagian besar menggunakan kerja otot yang berawal dari kebiasaan kerja sehari-hari karyawan, namun pada bagian kerja tertentu juga memerlukan kerja otak yang membutuhkan ketelitian dan kehati-hatian. Pada dasarnya kemampuan kerja karyawan dalam menyelesaikan pekerjaan dapat meningkatkan komitmen karyawan untuk senantiasa berkontribusi terhadap perusahaan. Karyawan yang mendapatkan pelatihan kerja atau *training* penggunaan mesin dan adopsi teknologi baru akan memiliki tanggung jawab demi kemajuan perusahaan dilihat dari kemajuan hasil produksi dari sebelumnya. Selain itu, Mailisa dkk., (2016) di dalam penelitiannya disebutkan bahwa faktor personal seperti usia, jenis kelamin, tingkat pendidikan dan pengalaman yang merupakan bagian dari kemampuan kerja dapat meningkatkan komitmen organisasional karyawan.

Tabel 5. Nilai Koefisien Jalur dan Uji Signifikansi Model

Keterangan	Koefisien Jalur	t-statistic
Kemampuan Kerja → Komitmen organisasional	0,203 [*]	1,845
Kompensasi → Komitmen organisasional	0,437 ^{***}	4,528
Kemampuan Kerja → Kinerja Karyawan	0,625 ^{***}	7,924
Kompensasi → Kinerja Karyawan	0,092 ^{ns}	1,027
Komitmen organisasional → Kinerja Karyawan	0,159 [*]	1,818

Sumber: Data Primer, 2018

Keterangan: *** : Signifikan pada tingkat kesalahan α (1%) (t-tabel 2,58)

** : Signifikan pada tingkat kesalahan α (5%) (t-tabel 1,96)

* : Signifikan pada tingkat kesalahan α (10%) (t-tabel 1,65)

ns : Tidak signifikan

Pengaruh Kompensasi Terhadap Komitmen organisasional

Uji signifikansi variabel kompensasi (X_2) terhadap komitmen organisasional (Y_1) dapat dilihat dari perbandingan nilai t-statistik terhadap t-tabel yaitu 4,528 lebih besar dari 2,58 menunjukkan bahwa kompensasi berpengaruh signifikan terhadap komitmen organisasional pada tingkat kesalahan 1%. Pengelolaan kompensasi yang baik dari perusahaan dapat meningkatkan komitmen karyawan untuk selalu berkontribusi terhadap perusahaan. Selain mendapatkan gaji atau upah dari perusahaan, karyawan juga mendapatkan pengalaman bekerja dan tempat tinggal di lingkungan pabrik pengolahan teh. Kompensasi yang diberikan perusahaan pada umumnya dalam bentuk upah lembur dan

tunjangan pada hari besar tertentu yaitu THR, secara tidak langsung akan memberikan dampak positif terhadap komitmen organisasional karyawan. Hasil penelitian ini didukung oleh Astuti & Panggabean (2014) dan Rizal, dkk., (2014) yang menyatakan bahwa semakin baik kompensasi yang diterima karyawan maka komitmen karyawan terhadap perusahaan akan semakin tinggi pula.

Pengaruh Kemampuan Kerja terhadap Kinerja Karyawan

Besarnya pengaruh variabel kemampuan kerja (X_1) terhadap kinerja karyawan (Y_2) dapat dilihat pada nilai koefisien variabel kemampuan kerja yaitu 0,625 yang menunjukkan bahwa setiap adanya penambahan satu satuan pada kemampuan kerja akan meningkatkan kinerja karyawan pengolahan teh sebesar 0,625 satuan. Jika dilihat dari uji-t pada tingkat kesalahan $\alpha=1\%$, menerangkan bahwa kemampuan kerja berpengaruh signifikan terhadap kinerja karyawan dengan nilai t-statistik yang lebih besar daripada t-tabel ($7,924 > 2,58$). Kemampuan kerja karyawan dapat menjadi tolok ukur kinerja karyawan, hal tersebut dilihat dari output kerja sehari-hari karyawan. Jika semakin hari semakin memberikan hasil kerja yang baik, maka dapat dikatakan bahwa kinerja karyawan tersebut mengalami peningkatan. Selain itu, kinerja karyawan juga dapat dilihat dari kontinuitas produksi yang dihasilkan, sehingga perusahaan masih tetap eksis dari hari kehari dan dari tahun ke tahun. Hasil penelitian ini didukung oleh Sitorus & Soesatyo (2014), Chuzaimah (2009) menyatakan bahwa kemampuan kerja berpengaruh signifikan terhadap kinerja karyawan. Kristiani, dkk., (2013) juga menyatakan kemampuan kerja memiliki hubungan yang kuat terhadap kinerja karyawan yang dilihat dari nilai koefisien korelasi dan menunjukkan bahwa kemampuan kerja berpengaruh positif dan signifikan terhadap kinerja karyawan operator PT Indonesia Power UBP Semarang.

Pengaruh Kompensasi terhadap Kinerja Karyawan

Berdasarkan uji signifikansi pada tingkat kesalahan 10% nilai t-statistik kompensasi (X_2) terhadap kinerja karyawan (Y_2) lebih kecil daripada t-tabel yaitu ($1,027 < 1,65$) menunjukkan bahwa variabel kompensasi tidak berpengaruh signifikan terhadap kinerja karyawan. Hal tersebut terjadi karena karyawan menganggap perusahaan memberikan gaji hanya sesuai dengan hari masuk kerja karyawan terutama yang berstatus harian lebih lagi karyawan musiman yang tidak mendapatkan tunjangan dalam bentuk apapun selain upah kerja harian yang mana mereka adalah bagian besar responden dalam penelitian ini. Hasil yang sama juga terjadi pada penelitian Riyadi (2012), yang menyatakan bahwa kompensasi tidak berpengaruh signifikan terhadap kinerja karyawan pada Perusahaan Manufaktur di Jawa Timur. Hal tersebut disebabkan karena responden yang dipilih berada di tingkat menengah dalam kondisi tersebut harapan dari masing-masing responden bukan semata-mata hanya pada kompensasi finansial tetapi juga kompensasi non finansial yang dapat menjadi pertimbangan dalam meningkatkan kinerja karyawan. Namun di sisi lain hasil

penelitian ini berbeda dengan yang dilakukan oleh Supihati, (2014), Wibowo & Setiawan, (2014), Meutia, dkk., (2017) yang menyatakan bahwa finansial atau insentif yang merupakan bagian dari kompensasi berpengaruh signifikan terhadap kinerja karyawan. Hal tersebut disebabkan karena kompensasi yang diberikan perusahaan kepada karyawan sangat lengkap yaitu terdiri dari gaji, uang lembur, bonus, tunjangan hari raya (THR), uang makan, uang transport, tunjangan kesehatan, kegiatan olahraga, ruang kerja, tempat parkir, sarana dan prasarana, serta tempat ibadah sehingga mendorong karyawan untuk bekerja secara maksimal sehingga kinerja yang dihasilkan lebih optimal.

Pengaruh Komitmen organisasional terhadap Kinerja Karyawan

Hasil uji signifikansi pada tingkat kesalahan $\alpha=10\%$ yang dilihat dari perbandingan nilai t-statistik terhadap t-tabel yaitu 1,818 lebih besar dari 1,65 menjelaskan bahwa komitmen organisasional (Y_1) berpengaruh signifikan terhadap kinerja karyawan (Y_2) pengolahan teh Unit Produksi Pagilaran. Besarnya pengaruh komitmen organisasional (Y_1) terhadap kinerja karyawan (Y_2) dilihat dari koefisien jalur yaitu 0,159 yang menunjukkan hubungan yang positif. Pengaruh komitmen organisasional tersebut menunjukkan tingginya tingkat loyalitas karyawan terhadap perusahaan, sehingga sebagian besar karyawan tetap bekerja di PT Pagilaran walaupun lebih dari 20-30 tahun. Tingginya tingkat loyalitas tersebut disebabkan karena Unit Produksi Pagilaran merupakan satu-satunya perusahaan yang beroperasi di daerah tersebut sehingga karyawan tidak memiliki pilihan untuk bekerja di tempat lain. Selain itu, Unit Produksi Pagilaran memiliki kebun yang luas yaitu sekitar 1.184 ha terbagi menjadi tiga afdeling sehingga proses produksi dapat dilakukan setiap hari. Hasil penelitian ini didukung oleh Miyarti, (2011), Sinulingga & Aseanty (2017), Basuki dkk., (2017) yang menyatakan bahwa komitmen organisasional terbukti berpengaruh dan dapat meningkatkan kinerja karyawan.

4 Kesimpulan

Kinerja karyawan pengolahan teh Unit Produksi Pagilaran PT Pagilaran tergolong tinggi dengan nilai rata-rata 4,08 dan standar deviasi 0,31. Dimensi yang digunakan untuk mengukur kinerja karyawan menunjukkan bahwa dimensi ketepatan waktu memiliki rata-rata tertinggi diikuti dengan tanggung jawab, kuantitas kerja dan kualitas kerja. Faktor kemampuan kerja dan kompensasi berpengaruh signifikan terhadap komitmen organisasional. Faktor yang mempengaruhi kinerja karyawan adalah kemampuan kerja dan komitmen organisasional, sedangkan kompensasi tidak berpengaruh terhadap kinerja karyawan pengolahan teh Unit Produksi Pagilaran PT Pagilaran.

Daftar Pustaka

Astuti, D. P., & Panggabean, M. S. (2014). Pengaruh Kompensasi Terhadap Retensi Karyawan Melalui Kepuasan Kerja Dan Komitmen Afektif Pada Beberapa Rumah Sakit Di Dki Jakarta. *Jurnal Manajemen Dan Pemasaran Jasa*, 7(1), 199.

- Basuki, R., Setyawan, A. A., & Wajdi, M. F. (2017). Model Pengukuran Kinerja Karyawan Berdasarkan Komitmen, Motivasi Kerja dan Gaya Kepemimpinan. *Jurnal Manajemen*, 21(1), 146. <https://doi.org/10.24912/jm.v21i1.153>
- Chuzaimah. (2009). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kinerja Karyawan Pada Perusahaan Furniture (Studi Pada Karyawan Perusahaan Furniture Di Kecamatan Gemolong). *Benefit: Jurnal Manajemen Dan Bisnis*, 12(1), 34–56.
- Ghozali, I., & Latan, H. (2015). *Partial Least Squares: Konsep, Teknik dan Aplikasi menggunakan Program Smart PLS 3.0*. Semarang: Badan Penerbit UNDIP.
- Kristiani, D. A., Pradhanawati, A., & Wijayanto, A. (2013). Pengaruh Kemampuan Kerja dan Motivasi Kerja Terhadap Kinerja Karyawan (Studi pada Karyawan Operator PT. Indonesia Power Unit Bisnis Pembangkitan Semarang). *Jurnal Ilmu Administrasi Bisnis*, 1(1), 110–116.
- Mailisa, Y., Hendri, M. I., & Fauzan, R. (2016). Pengaruh Iklim Organisasi dan Kemampuan Kerja Terhadap Komitmen Organisasional dan Dampaknya Pada Kinerja Pegawai DISPERINDAGKOP dan UKM Kota Pontianak. *Jurnal Ekonomi Bisnis Dan Kewirausahaan*, 5(3), 198. <https://doi.org/10.26418/jebik.v5i3.19081>
- Meutia, M., Sari, I., & Ismail, T. (2017). Pengaruh Kompensasi Dan Kompetensi Dengan Motivasi Sebagai Intervening Dalam Meningkatkan Kinerja. *Jurnal Manajemen*, 20(3), 353–369. <https://doi.org/10.24912/jm.v20i3.12>
- Miyarti, T. (2011). *Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kinerja Karyawan Perum Perhutani KPH Cepu*. Yogyakarta.
- Osa, I. G., & Amos, I. O. (2014). The Impact of Organizational Commitment on Employees Productivity: a case study of Nigeria Brewery, PLC. *International Journal of Research in Business Management*, 2(9), 107–122.
- Riyadi, S. (2012). Pengaruh Kompensasi Finansial, Gaya Kepemimpinan, dan Motivasi Kerja terhadap Kinerja Karyawan. *Jurnal Manajemen Dan Kewirausahaan*, 13(1), 40–45. <https://doi.org/10.9744/jmk.13.1.40-45>
- Rizal, M., Idrus, M. S., & Mintarti, R. (2014). Effect of Compensation on Motivation , Organizational Commitment and Employee Performance (Studies at Local Revenue Management in Kendari City), 3(2), 64–79.
- Sinulingga, A. C., & Aseanty, D. (2017). Peran Kepuasan Kerja dan Komitemen Afeksi antara Caring Climate dengan Kinerja Karyawan. *Jurnal Manajemen Dan Pemsaran Jasa*, 10(2), 187–200.
- Siregar, S. (2013). *Metode penelitian Kuantitatif dilengkapi dengan perbandingan perhitungan manual & SPSS*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Sitorus, D. S., & Soesatyo, Y. (2014). Pengaruh Kemampuan, Motivasi, dan Komitmen Organisasi Terhadap Kinerja Karyawan. *Jurnal Bisnis Dan Manajemen Volume 6 No. 1 Agustus*, 7(1), 45–52. <https://doi.org/10.1002/nme.607>
- Supihati, S. (2014). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kinerja Karyawan Perusahaan Sari Jati di Sragen. *Jurnal Paradigma*, 12(01), 93–112.
- Wibowo, G., & Setiawan, R. (2014). Pengaruh Kompensasi Finansial dan Non Finansial Terhadap Kinerja Karyawan di CV. Sejahtera mobil Surabaya. *Jurnal Agora*, 2(1).

Penerapan Padi-Itik Pada Berbagai Sistem Tanam dalam Mengendalikan Serangga Hama di Tanaman Padi (*Oryza sativa* L)

Sumini¹, Ety Safriyani², Holidi³, Sutejo⁴, Samsul Bahri⁵, dan Riyanto⁶

^{1,2,3,4,5,6} Fakultas Pertanian Universitas Musi Rawas, jl. Pembangunan Komplek Perkantoran Pemda Mura, Lubuk Linggau Timur, Sumatera Selatan

¹ Email : sumini@fpunmura.ac.id

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the application of the paddy-ducks in various cropping systems by controlling pests in rice plants. It was conducted in an irrigated paddy field in S. Kertosari Village, Musi Rawas Regency started from August to November 2016 using an experimental method with a split plot design by 2 treatments and 3 times of repetition. The ducks' treatment (I) as the main plot and the cropping system (S) as sub plots. The treatment of ducks (I) as the main plot includes I0 = without ducks (Control), I1 = Paddy-Ducks. On the other hand, the cropping system treatment (S) as sub plot includes S1 = Tegel System, S2 = Jajar Legowo 2:1, S3 = Jajar Legowo 3:1, S4 = Jajar Legowo 4:1, S5 = Jajar Legowo 5:1. The results showed that the treatment of ducks and cropping systems had significantly different results on the population of brown planthopper pests, but were not significantly $p < 0,05$ different in the population of rice stem borer pests. The combination of the Without ducks treatment (I0) and the Tegel Cropping System (I0S1) had the highest percentage of the brown planthopper and rice stem borer attack. In Without ducks' treatment (I0), the highest pest population was 3,03 brown planthopper and 2,50 stem borer. In the S1 Tegel Planting System, the highest pest population was 2,53 brown planthopper and rice stem borer and up to 2,54 in S4 treatment. The treatment of ducks (I1), the cropping system jajar legowo 2:1 (S2) and the combination of duck and cropping system jajar legowo 2:1 (I1S2) had the best results to all variables and are able to suppress the population and the percentage of pest attacks.

Keywords: Brown planthopper, Cropping System, Ducks, Paddy rice, Pest, Stem borer.

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengevaluasi penerapan padi-itik pada berbagai sistem tanam dalam mengendalikan hama di tanaman padi. Penelitian dilaksanakan di lahan sawah irigasi di Desa S.Kertosari Kabupaten Musi Rawas dari bulan Agustus sampai bulan November 2016. Penelitian menggunakan metode Eksperimental dengan Rancangan Petak Terbagi (*split plot desing*) dengan 2 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan itik (I) sebagai petak utama dan sistem tanam (S) sebagai anak petakan. Perlakuan itik (I) sebagai petak utama meliputi I0 = Tanpa itik (Kontrol), I1 = Padi-Itik. Sedangkan perlakuan sistem tanam (S) sebagai anak petakan meliputi S1 = Sistem Tegel, S2 = Jajar Legowo 2:1, S3 = Jajar Legowo 3:1, S4 = Jajar Legowo 4:1, S5 = Jajar Legowo 5:1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan itik dan sistem tanam memberikan hasil yang berbeda nyata pada populasi hama wereng coklat namun berbeda tidak nyata pada hama penggerek batang padi. Pesentase serangan hama wereng coklat dan penggerek batang padi tertinggi pada kombinasi perlakuan tanpa itik dan sistem tanam tegel (I0S1). Populasi hama tertinggi pada perlakuan tanpa itik (I0) yaitu wereng coklat sebanyak 3,03 ekor dan penggerek batang padi 2,50 ekor. Populasi hama tertinggi pada perlakuan sistem tanam tegel S1 yaitu wereng coklat sebanyak 2,53 ekor dan penggerek batang padi pada perlakuan S4 yaitu 2,54 ekor. Perlakuan itik (I1) dan sistem tanam jajar legowo 2:1 (S2) serta kombinasi perlakuan itik dan sistem tanam jajar legowo 2:1 (I1S2) memberikan hasil terbaik terhadap semua peubah serta mampu menekan populasi dan persentase serangan hama.

Kata Kunci : Itik, Padi, Penggerek batang, Sistem Tanam, Wereng coklat.

1 Pendahuluan

Padi (*Oryza sativa* L) merupakan salah satu tanaman pangan yang menjadi sumber makanan pokok bagi penduduk Indonesia, untuk mengatasi kebutuhan tersebut maka perlu adanya peningkatan produksi padi baik secara kualitas maupun kuantitas. Namun salah satu yang menjadi kendala dalam melakukan peningkatan produksi padi adalah kerusakan yang disebabkan oleh serangga hama. Hama penting yang menyerang tanaman padi ialah hama wereng coklat dan penggerek batang padi (Misnaheti *et al.*, 2010).

Wereng coklat merupakan serangga hama yang mempunyai genetik plastisitas yang tinggi sehingga mampu beradaptasi dengan berbagai lingkungan dalam waktu yang relatif singkat. Perubahan biotipe yang disebabkan adanya adaptasi yang berkepanjangan merupakan salah satu faktor dalam peledakan populasi hama wereng (Effendi, 2009). Serangan hama wereng pada tanaman padi terjadi secara langsung dengan menghisap cairan sel tanaman dan secara tidak langsung hama wereng dapat mentransfer virus kerdil dengan rentang efisiensi penularan antara 35 – 83% (Baehaki dan Mejaya, 2015).

Selain hama wereng coklat, hama penggerek batang padi juga mampu merusak tanaman padi pada awal fase vegetatif sampai mencapai 30%. Hal ini disebabkan karena serangan penggerek batang padi (*sundep*) pada fase vegetative yaitu menyerang pada titik tumbuh pada tanaman muda. Sedangkan pada fase generatif menyerang malai dengan bulir hampa (beluk) dan terlihat berwarna putih (Suharto, 2010). Kehilangan hasil yang disebabkan hama penggerek batang padi mampu mencapai 10-30%, bahkan dapat menyebabkan tanaman menjadi puso (Ratih *et al.*, 2014).

Upaya yang dilakukan untuk mengendalikan berbagai jenis serangga hama tersebut dengan menggunakan musuh alami (*natural enemy*). Musuh alami serangga hama umumnya dari jenis serangga dan laba-laba dan dominan dari golongan predator. (Kartoharjono, 2011). Pertanian terintegrasi atau pertanian campuran merupakan konsep pertanian yang mendukung pertanian berkelanjutan dengan cara melibatkan tanaman dan hewan dalam suatu lahan yang sama. Tujuan utama dari pertanian terintegrasi adalah mengurangi input eksternal, karena saling mendukung antar satu komponen dengan komponen lainnya (Manjunatha *et al.*, 2014).

Menurut Kalpana *et al.*, (2016) bahwa pertanian terintegrasi antara tanaman padi dengan hewan bertujuan untuk memaksimalkan dalam pemanfaatan sumberdaya alam, mengoptimalkan modal, tenaga dan waktu guna menghasilkan lebih dan satu komoditas. Beberapa keuntungan lain dari pertanian terintegrasi adalah produktivitas lahan yang meningkat, menghasilkan diversifikasi produk, memperbaiki kesuburan tanah, memperbaiki sifat fisik tanah, mengurangi gulma, hama dan penyakit (Surahman dan Sudradjat, 2009).

Belakangan ini salah satu pertanian terintegrasi yang telah diterapkan adalah budidaya tanaman padi-itik. Pemanfaatan itik sebanyak 600 ekor/hektar dalam budidaya tanaman padi, selain mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi padi mencapai 28% dari budidaya non itik, juga dapat mengurangi populasi dan serangan dari hama utama pada tanaman padi (Sumini *et al*, 2019).

Selain dengan cara melibatkan tanaman dan hewan untuk meningkatkan produksi padi, peningkatan produksi padi juga dapat dicapai dengan menerapkan berbagai sistem tanam seperti sistem tanam legowo, yaitu sistem tanam persegi panjang yang dimodifikasi. Menurut Praptana dan Yasin (2008) bahwa penanaman dengan sistem tanam jajar legowo mampu menekan populasi dan serangan hama karena aktivitas pemencaran serangga hama akan tertekan disebabkan adanya baris kosong pada tanaman. Hal yang sama di kemukakan oleh Widiarti *et al* (2004), bahwa sistem tanam dengan jajar legowo tipe 2:1 mampu menurunkan populasi dan presentase serangan hama. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tentang penerapan padi-itik pada berbagai sistem tanam dalam mengendalikan serangga hama di tanaman padi (*Oryza sativa* L).

2 Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di lahan sawah irigasi di Desa S. Kertosari Kecamatan Purwodadi Kabupaten Musi Rawas pada ketinggian tempat 90 meter di atas permukaan laut dari bulan Agustus 2016 sampai bulan November 2016. Penelitian menggunakan metode Eksperimen dengan Rancangan Petak Terbagi (*split plot design*) dengan 2 perlakuan dan 3 kali ulangan. Adapun faktor perlakuan yang digunakan adalah : Perlakuan Itik (I) sebagai petak utama yaitu I0 = Tanpa itik (Kontrol) dan I1 = Padi-Itik. Perlakuan sistem tanam (S) sebagai anak petak yaitu : S1 = Sistem Tegel, S2 = Jajar Legowo 2:1, S3 = Jajar Legowo 3:1, S4 = Jajar Legowo 4:1, S5 = Jajar Legowo 5:1.

Pada penelitian terdapat 10 kombinasi perlakuan dan 3 kali ulangan sehingga didapat 30 unit percobaan, setiap unit percobaan diambil 5 tanaman sampel. Setelah 10 HST setiap petakan diberi itik umur 20 hari sebanyak 8 ekor, untuk 3 hari pertama itik dilepaskan selama 3 jam yang dilepaskan siang hari, hari ke 4 sampai padi mengeluarkan malai itik dilepaskan dari pukul 07.00 pagi sampai pukul 05.00 sore WIB. Pengambilan Hama dan Arthropoda ditajuk dilakukan saat tanaman berumur 14 hst sampai 70 hst, pengamatan di lakukan setiap 14 hari sekali yang dilakukan pada pukul 06.00-07.30 WIB. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara menggunakan jaring serangga dan dilakukan identifikasi di Laboratorium Hama dan Penyakit, Fakultas Pertanian, Universitas Musi Rawas. Parameter yang diamati adalah populasi hama wereng coklat, populasi hama penggerek batang padi, persentase serangan hama wereng coklat, persentase serangan

hama penggerek batang padi dan produksi per rumpun. Persentase serangan dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase Serangan} = \frac{\text{Jumlah anakan yang terserang}}{\text{Jumlah anakan perumpun}} \times 100\%$$

Data dianalisis menggunakan *Analysis of Varian* (Anova) dan apabila terdapat beda nyata akan dilakukan uji lanjut dengan uji BNT pada taraf 5%.

3 Hasil dan Pembahasan

Populasi Hama Wereng Coklat (ekor)

Hasil analisis keragaman terhadap pengaruh itik (I) dan sistem tanam (S) terhadap populasi hama wereng coklat berpengaruh nyata ($P < 0,05$), namun berpengaruh tidak nyata pada perlakuan interaksi (IS). Hasil uji BNJ menunjukkan bahwa perlakuan tanpa itik (I0) berbeda nyata dengan perlakuan itik (I1). Populasi wereng coklat tertinggi pada perlakuan tanpa itik (I0) yaitu 3,03 ekor dan nilai terendah pada perlakuan itik (I1) yaitu 1,72 ekor. Pada perlakuan sistem tanam, perlakuan S1 berbeda nyata dengan S2, tapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan S3, S4 dan S5. Populasi wereng coklat tertinggi terdapat pada perlakuan S1 yaitu 3,16 ekor dan terendah pada S2 yaitu 2,27 ekor. Sedangkan interaksi kedua perlakuan, menghasilkan populasi wereng coklat tertinggi pada perlakuan I1S1 yaitu 3,16 ekor dan terendah pada I1S2 yaitu 1,61 ekor, seperti disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji BNJ dan tabulasi data dari perlakuan itik (I), sistem tanam(S) dan interaksi ke dua perlakuan(IS) terhadap populasi wereng coklat

Itik (I)	Sistem tanam (S)					Rerata I
	S1	S2	S3	S4	S5	
I0	3.16	2.93	2.99	2.96	3.09	3.03b
I1	1.90	1.61	1.75	1.63	1.71	1.72a
Rerata S	2.53b	2.27a	2.37a	2.29a	2.40b	

Keterangan: BNJ I 5% = 1.07, BNJ S 5% = 0.15. Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata pada taraf uji 5%

Hasil tabulasi menunjukkan bahwa populasi hama wereng coklat terendah pada perlakuan itik (I1). Hal ini diduga keberadaan itik selain berperan dalam menambah unsur hara juga mampu menekan populasi hama. Aktivitas itik di sawah selain mampu meningkatkan kadar oksigen dalam tanah juga dapat menekan populasi hama (Suwandi, 2008). Sedangkan populasi hama wereng coklat tertinggi pada perlakuan tanpa itik (I0). Hal ini diduga tidak adanya aktivitas itik sebagai musuh alami bagi hama sehingga mengakibatkan tingginya populasi di tanaman padi. Hal ini sesuai dengan pernyataan

Holidi dan Safriyani (2015), bahwa itik berperan sebagai predator yang mampu mengendalikan hama karena hama dapat menjadi makanan itik.

Populasi hama wereng coklat terendah pada perlakuan sistem tanam jajar legowo 2:1 (S2). Hal ini disebabkan penggunaan sistem tanam jajar legowo 2:1 (S2) mampu menekan populasi dan serangan dari serangga hama. Praptana dan Yasin (2008) mengemukakan bahwa pada sistem tanam jajar legowo 2:1 mengakibatkan aktivitas pemencaran serangga hama akan tertekan karena adanya baris kosong pada tanaman.

Populasi Penggerek Batang Padi (ekor)

Hasil analisis keragaman pengaruh itik (I) dan sistem tanam (S) terhadap populasi hama penggerek batang padi berpengaruh tidak nyata pada semua perlakuan. Hal ini diduga itik tidak mampu dan kesulitan dalam menjangkau larva hama penggerek batang padi yang hidup didalam batang tanaman, sehingga keberadaan itik pada petak yang diaplikasikan itik dengan yang tidak diaplikasikan itik memberikan pengaruh yang sama dan menjadi kurang efektif.

Berdasarkan tabulasi data menunjukkan bahwa perlakuan tanpa itik (I0) memberikan populasi tertinggi yaitu 2,50 ekor dan terendah pada I1 yaitu 2,25 ekor. Pada perlakuan S4 menghasilkan populasi tertinggi yaitu 2,54 dan terendah pada perlakuan S2 yaitu 2,28. Sedangkan interaksi kedua perlakuan menghasilkan populasi tertinggi pada perlakuan I0S5 yaitu 2,60 dan terendah I1S2 yaitu 2,13, seperti disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji BNJ dan tabulasi data dari perlakuan itik (I), sistem tanam(S) dan interaksi ke dua perlakuan(IS) terhadap populasi penggerek batang padi

Itik	Sistem tanam (S)					Rerata I
	S1	S2	S3	S4	S5	
I0	2.43	2.42	2.46	2.57	2.60	2.50
I1	2.29	2.13	2.18	2.50	2.16	2.25
Rerata S	2.36	2.28	2.32	2.54	2.38	

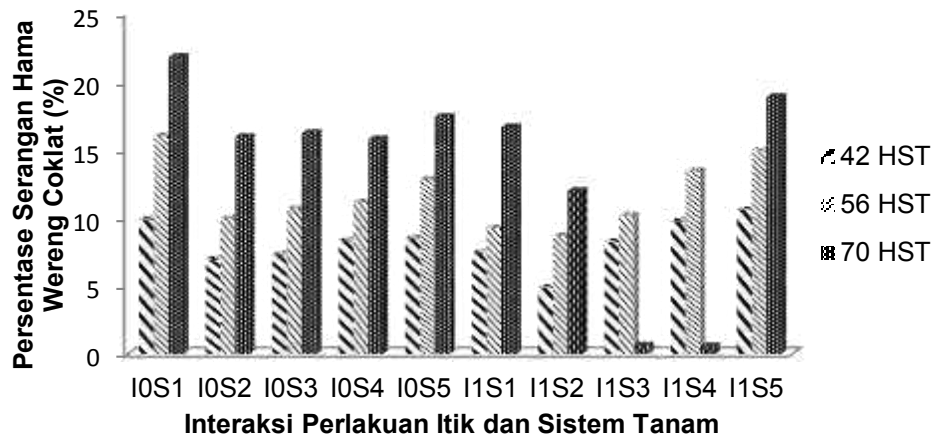
Secara tabulasi perlakuan tanpa itik (I0) mempunyai populasi hama tertinggi. Hal ini disebabkan pada petak tersebut tidak ada itik yang diberikan sehingga tidak adanya aktivitas itik disawah dalam mencari makanan dan dapat menyebabkan populasi hama menjadi meningkat. Menurut Hossain *et al.*, (2005) sistem pertanian terpadu padi-itik sangat menguntungkan dikarenakan peran itik sebagai pestisidator (musuh alami) yang memperoleh makanan dari serangga-serangga yang hidup di ekosistem pertanaman padi.

Pada perlakuan sistem tanam jajar legowo 2:1 (S2) mampu menekan populasi hama, hal ini dikarenakan pada sistem tanam jajar legowo 2:1 mempunyai ruang dan jarak yang jauh yang disebabkan adanya baris yang kosong sehingga akan mempengaruhi hama untuk terbang dari rumpun yang satu ke rumpun yang lain.

Presentase Serangan Hama Wereng Coklat (%)

Serangan hama wereng coklat terdeteksi pada 3 fase pertanaman padi, yaitu; 42

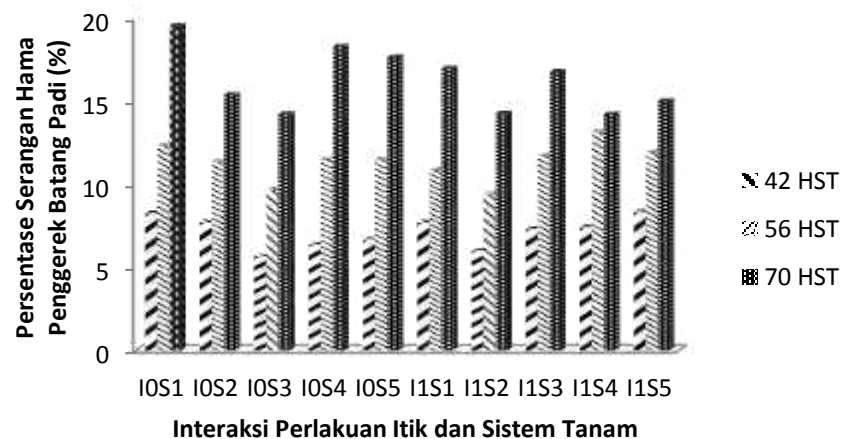
HST, 56 HST, dan 70 HST. Persentase serangan hama wereng coklat pada tanaman padi tertinggi pada perlakuan I0S1 yaitu 9,39 dan persentase serangan terendah pada perlakuan I1S2 yaitu 5,09, seperti disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Rata-rata persentase serangan hama wereng coklat pada perlakuan itik (I), sistem tanam (S).

Presentase Serangan Hama Penggerek Batang Padi (%)

Serangan hama wereng coklat terdeteksi pada 3 fase pertanaman padi, yaitu; 42 HST, 56 HST, dan 70 HST. Persentase serangan hama penggerek batang padi pada tanaman padi tertinggi pada perlakuan I0S1 yaitu 6,72 dan persentase serangan terendah pada perlakuan I0S3 yaitu 4,92, seperti disajikan pada gambar 2.



Gambar 2. Rata-rata persentase serangan hama walang sangit pada perlakuan itik (I), sistem tanam (S).

Persentase serangan hama wereng coklat dan penggerek batang padi menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan tanpa itik dan sistem tanam tegel (I0S1) memberikan nilai hasil tertinggi yaitu hama wereng coklat sebesar 9,39% dan hama penggerek batang padi

sebesar 6,72%. Hal ini disebabkan tidak adanya aktivitas itik di perlakuan dan penggunaan sistem tanam tegel yang tidak mempunyai ruang dan baris yang kosong serta jumlah tanaman yang rapat akan mengakibatkan kurangnya intensitas cahaya matahari yang sampai ke tanaman mengakibatkan tingginya kelembaban dan menyebabkan populasi hama dan persentase serangannya menjadi tinggi.

Persentase serangan hama menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan itik dan sistem tanam jajar legowo 2:1 (I1S2) memberikan hasil terendah. Hal ini disebabkan itik yang dilepaskan selain dapat menyuburkan tanah juga penggunaan sistem tanam jajar legowo 2:1 (S2) mampu memanfaatkan cahaya matahari bagi tanaman, serta mampu menekan populasi dan persentase serangan hama karena rendahnya kelembaban dibandingkan dengan sistem tanam tegel.

Produksi Per Rumpun

Hasil uji BNJ menunjukkan bahwa perlakuan I1 berbeda nyata dengan I0. Hasil produksi per rumpun tertinggi terdapat pada I1 yaitu 45,96 gram dan produksi per rumpun terendah pada I0 yaitu 42,60 gram, seperti disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji BNJ dan tabulasi data dari perlakuan itik (I), sistem tanam(S) dan interaksi ke dua perlakuan(IS) terhadap produksi per rumpun

Itik	Sistem tanam (S)					Rerata I
	S1	S2	S3	S4	S5	
I0	34.87	44.53	44.20	48.93	40.47	42.60a
I1	45.20	53.27	44.53	46.67	40.13	45.96b
Rerata S	40.03	48.90	44.37	47.80	40.30	

Keterangan: BNJ I 5% = 3,54, angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata pada taraf uji 5%

Berdasarkan hasil analisa keragaman perlakuan Itik (I) berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap produksi per rumpun. Hal ini disebabkan adanya aktivitas itik dalam mencari makan sehingga tanah menjadi gembur serta dapat menyediakan unsur hara dikarenakan itik mengeluarkan kotorannya sehingga mampu mempengaruhi pertumbuhan dan produksi dari tanaman padi. Perlakuan sistem tanam (S) berpengaruh tidak nyata terhadap produksi per rumpun. Hal ini diduga penggunaan sistem tanam memberikan pengaruh yang sama terhadap produksi per rumpun karena semua sistem tanam yang ada sama-sama memberikan kondisi yang baik untuk pertumbuhan tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Muharam (2013), bahwa setiap populasi tanaman yang mendapatkan intensitas cahaya, iklim makro, air, media perakaran dan unsur hara yang relatif sama akan mengakibatkan pertumbuhan seragam.

Berdasarkan hasil analisa keragaman interaksi perlakuan itik dan sistem tanam (IOS1) memberikan hasil terendah yaitu 34,87 gram pada peubah produksi per rumpun. Hal ini diduga tidak ada perlakuan itik sehingga unsur hara yang dibutuhkan tanaman belum tercukupi dan rendahnya intensitas cahaya matahari yang sampai ke tanaman dari penggunaan sistem yang terlalu rapat menyebabkan tanaman mengalami pertumbuhan yang kurang maksimal serta mengakibatkan tingginya populasi dan persentase serangan hama.

4 Kesimpulan

Kombinasi perlakuan itik dan sistem tanam jajar legowo 2:1 menunjukkan hasil terbaik terhadap pengendalian populasi hama wereng coklat. Aktifitas itik pada pertanaman padi dapat diduga mengakibatkan penggemburan tanah dan penyediaan unsur hara yang berasal dari kotorannya, yang mengakibatkan adanya peningkatan produksi. Adanya perbedaan sistem tanam yang diterapkan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap produksi padi. Hasil ini diperoleh dalam satu musim tanam. Namun, hasil ini dapat digunakan sebagai acuan dalam penerapan kombinasi sistem padi-itik sebagai upaya pengendalian hama terpadu untuk cakupan yang lebih luas.

Daftar Pustaka

- Baehaki, S. E., & Mejaya, M. J. (2015). Wereng coklat sebagai hama global bernilai ekonomi tinggi dan strategi pengendaliannya. *Iptek Tanaman Pangan*, 9(1), 1-12.
- Baehaki, S. E. (2015). Hama penggerek batang padi dan teknologi pengendalian. *Iptek Tanaman Pangan*, 8(1), 1-14.
- Effendi, BS. 2009. Strategi pengendalian hama terpadu tanaman padi dalam perspektif praktek pertanian yang baik (Good agricultural practices). *Pengembangan Inovasi Pertanian*, 2(1),65-78.
- Hossain, S. T., Sugimoto, H., Ahmed, G. J. U., & Islam, M. (2005). Effect of integrated rice-duck farming on rice yield, farm productivity, and rice-provisioning ability of farmers. *Asian Journal of Agriculture and Development*, 2(1362-2016-107647), 79-86.
- Holidi & Safriyani, E. (2015). Aplikasi Berbagai Varietas Padi Unggul Pada Pola Pertanian Terpadu Padi Itik. *Dalam International Seminar on Promoting Local Resources for Food and Health, 12-13 October, 2015, Bengkulu*. ISBN:9786029071184.
- Kartohardjono, A. (2011). Penggunaan musuh alami sebagai komponen pengendalian hama padi berbasis ekologi. *Pengembangan Inovasi Pertanian*, 4(1), 29-46.
- Kalpna, M., Singh, S. P., Ashutosh, D., Manisha, C., & Rajiv, D. (2016). Relative efficiency of rice-fish-duck production under integrated and conventional farming systems. *Asian Journal of Animal Science*, 11(1), 49-52.
- Manjunatha, S. B., Shivmurthy, D., Sunil, A. S., Nagaraj, M. V., & Basavesha, K. N. (2014). Integrated farming system-an holistic approach: A review. *Research and Reviews: Journal of Agriculture and Allied Sciences*, 3(4), 30-38.

- Misnaheti, Baco, D., dan Aisyah. (2010). Tren Perkembangan Penggerek Batang Pada Tanaman Di Sulawesi Selatan. *Dalam Prosiding Seminar Ilmiah dan Pertemuan Tahunan PEI dan PFI XX Komisariat Daerah Sulawesi*
- Muharam. (2013). Kajian Beberapa Jarak Tanam Sistem Legowo dan Cara Pemupukan Terhadap Hasil Padi. *Laporan Penelitian*. Fakultas Pertanian. Universitas Udayana.
- Praptana, R. H., & Yasin, M. (2015). Epidemiologi dan strategi pengendalian penyakit tungro. *Iptek Tanaman Pangan*, 3(2).
- Ratih, S. I., Karindah, S., & Mudjiono, G. (2014). Pengaruh sistem pengendalian hama terpadu dan konvensional terhadap intensitas serangan penggerek batang padi dan musuh alami pada tanaman padi. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan*, 2(3), pp-18.
- Suharto, H. (2010). *Pengendalian Hama Penggerek Batang Padi*. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Puslitbangtan. Badan Litbang Pertanian.
- Suwandi. (2008). Integrasi Tiktok Dengan Padi Sawah Di Pinggiran Kota Jakarta. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian Vol 30* (4).
- Sumini, S., Holidi, H., & Widiyanto, W. (2019). Peningkatan Produktivitas Tanaman Padi Sawah Irigasi Terintegrasi Populasi Itik. *Jurnal Agrotek Tropika*, 7(1), 247-248.
- Surahman, M., & Sudrajat. (2009). Sistem pertanian terpadu. *Naskah akademis: Pengembangan model ecovillage*. Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor: IPB
- Widiarti, IN., Burhanuddin, A., Darajar, & Hasanuddin, A. (2004). Status dan program pengendalian terpadu penyakit tungro. *Dalam Prosiding seminar nasional ststus program penelitian tungro mendukung keberlanjutan produksi padi Nasional*. Makasar, 7 – 8 Sep 2004.