



Jilid XI, Nomor 1, Juni 2023

ISSN 2354-7251 (print)
ISSN 2549-7383 (online)

Jurnal Pertanian Terpadu

Jpt.

**Diterbitkan Oleh:
Sekolah Tinggi Pertanian Kutai Timur**

Jpt.	Jilid XI	Nomor 1	Hal. 1-94	Sangatta	ISSN 2354-7251 (print) ISSN 2549-7383(online)
------	-------------	------------	--------------	----------	--

TIM DEWAN REDAKSI
Jpt. Jurnal Pertanian Terpadu

Sekolah Tinggi Pertanian Kutai Timur
Jilid XI, Nomor 1, Juni 2023

Penasihat	:	Ketua STIPER Kutai Timur Prof. Dr. Ir. Juraemi, M.Si
Editor in Chief	:	Dr. Suharlina, S.Pt., M.Si
Editor	:	Dr. Ir. Rahmi Dianita, S.Pt., M.Sc. IPM. Joko Krisbiyantoro, S.TP., MP. Istikomah, SP., MP. Dhani Aryanto, S.TP., MP
Technical Editor	:	Benny Kurniawan, S.TP., M.Si

(Double blind peer review)

Didukung Oleh :
Perhimpunan Ekonomi Pertanian Indonesia, Komisariat Daerah Samarinda

Terindeks oleh:



Diperiksa Menggunakan :



Jpt. Jurnal Pertanian Terpadu

Sekolah Tinggi Pertanian Kutai Timur
Jilid XI, Nomor 1, Juni 2023

DAFTAR ISI

Identifikasi Mahang (<i>Macaranga gigantea</i>) Dan Puspa (<i>Schima wallichii</i>) Menggunakan Foto Drone Di KHDTK Diklat Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman. Ita Ulandari, Hari Siswanto, Yosep Ruslim, Dwinita Aqustini.....	1
Pengaruh Pupuk Organik COSIWA dan Pupuk Anorganik NPK pada Perkembangan Tanaman Kangkung Ditinjau dari Suhu Tanah. Trisna Avi Listyaningrum, Moh. Toifur.....	13
Analisis Hubungan Otolith Terhadap Ukuran Ikan Dan Pengamatan Karakteristik Morfometrik Dan Meristik Ikan Kakap Genus <i>Lutjanus</i>. Muhammad Bagja B Suyatna, Iwan Suyatna, Henny Pagoray, Fitriyana, Muhammad Syahrir	23
Evaluasi Status Mutu Air Sungai Samboja di Kecamatan Samboja Barat Kabupaten Kutai Kartanegara. Alfian Noor, Abdunnur, Rochadi Kristiningrum, Marlon I. Aipassa, Yosep Ruslim	37
Penambahan Kombinasi Spirulina dan Tepung Wortel Pada Pakan Udang Rebon Terhadap Tingkat Kecerahan Warna dan Pertumbuhan Ikan Koi (<i>Cyprinus carpio</i>). Sukmawati, Komsanah Sukarti, Henny Pagoray.....	47
Identifikasi Jenis Tanaman Pakan Ternak Kerbau Di Pulau Lanting Kabupaten Kutai Barat. Ratih Widiyana, Taufan Purwokusumaning Daru, Apdila Safitri.....	59
Asap Cair Kayu Laban Untuk Penggumpalan Dan Pengurangan Aroma Busuk Olahan Karet (<i>Hevea brasiliensis</i>). Syahrianor, Sukran, Muhammad Rizki, Mahdiannoor.....	73
Pengaruh Pupuk Cair Dan Pupuk NPK Majemuk Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Jagung Ketan (<i>Zea Mays Ceratina</i>). Nurrohmah dan Usmaryanti	85

Identifikasi Mahang (*Macaranga gigantea*) Dan Puspa (*Schima wallichii*) Menggunakan Foto Drone Di KHDTK Diklat Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman

Ita Ulandari¹, Hari Siswanto^{2*}, Yosep Ruslim³, Dwinita Aquastini⁴

¹ Laboratorium Perencanaan dan Pemanenan Hutan, Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman, Jl.Penajam.Universitas Mulawarman

² Politeknik Pertanian Negeri Samarinda, Kampus Gunung Panjang Jalan Samratulangi 75131

¹E-Mail: Ulandariita203@gmail.com

²E-Mail: hariforestry@gmail.com

³E-Mail: yruslim@fahatan.unmul.ac.id

Penulis korespondensi: hariforestry@gmail.com¹

Submit : 28-03-2023

Revisi : 28-04-2023

Diterima : 5-5-2023

ABSTRACT

Forest inventory which is an important part of forest planning can be carried out using terrestrial and remote sensing. Remote sensing technology continues to develop, including drones. With high spatial resolution, drone images are increasingly being used in various fields including forestry in terms of identifying vegetation types. In this study drone imagery was used to identify the vegetation types of Mahang (*Macaranga gigantea*) and Puspa (*Schima wallichii*). The aim of the study was to find out information from the key interpretation of the Mahang and Puspa vegetation, to find out the information from the results of the percentage accuracy test for the Mahang and Puspa vegetation, to map the distribution of the Mahang and Puspa vegetation. The analytical method used is descriptive quantitative by managing the results of the accuracy test by comparing the results of interpretation and field accuracy tests. In the accuracy test it was proven that only Mahang vegetation could be identified which resulted in an accuracy test percentage of 93%, while puspa vegetation could not be identified because the accuracy test percentage only reached 20%. Based on the identification results, it is proven that the number of mahang populations in the KHDTK area is as many as 3469 individuals, where the average number of individuals from the Mahang vegetation is as many as 11 individuals/hectare where the fewest individuals are as many as 1 individual and the highest number of individuals is as many as 43 individuals. The conclusion of this study is that only Mahang vegetation can be identified because of the correlation between the accuracy test percentage and the success of the interpretation Key, where the Mahang vegetation accuracy test percentage reaches 93%.

Keywords :Drone Photo, identification of species, Mahang, Puspa

ABSTRAK

Inventarisasi hutan yang merupakan bagian penting dalam perencanaan hutan dapat dilakukan secara terestris dan penginderaan jauh. Teknologi penginderaan jauh terus berkembang diantaranya drone. Dengan resolusi spasial yang tinggi menjadikan citra drone semakin banyak dimanfaatkan pada berbagai bidang termasuk kehutanan dalam hal mengidentifikasi jenis vegetasi. Pada penelitian ini citra drone digunakan untuk mengidentifikasi jenis vegetasi Mahang (*Macaranga gigantea*) dan Puspa (*Schima wallichii*). Tujuan penelitian yaitu mengetahui informasi dari kunci interpretasi vegetasi Mahang dan Puspa, Mengetahui informasi dari hasil persentase uji akurasi vegetasi Mahang dan Puspa, Melakukan pemetaan sebaran dari vegetasi Mahang dan Puspa. Metode analisis yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan mengelola hasil uji akurasi dengan membandingkan hasil interpretasi dan pengecekan lapangan. Pada uji akurasi dibuktikan bahwasannya hanya vegetasi Mahang yang dapat teridentifikasi yang menghasilkan persentase

uji akurasi sebesar 93%, sedangkan vegetasi puspa tidak dapat teridentifikasi dikarenakan persentase uji akurasi hanya mencapai 20%. Berdasarkan hasil identifikasi dibuktikan bahwasannya jumlah populasi mahang yang terdapat di kawasan KHDTK yaitu sebanyak 3469 individu, dimana jumlah rata-rata individu dari vegetasi Mahang yaitu sebanyak 11 individu/hektar dimana individu paling sedikit yaitu sebanyak 1 individu dan jumlah individu terbanyak yaitu sebanyak 43 individu. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu hanya vegetasi Mahang yang dapat teridentifikasi dikarenakan korelasi antara persentase uji akurasi dan keberhasilan kunci interpretasi, dimana persentase uji akurasi vegetasi Mahang mencapai 93% .
Kata Kunci : Foto drone, identifikasi jenis, Mahang, Puspa

1. Pendahuluan

Hutan merupakan suatu kesatuan ekosistem berupa hamparan lahan, yang berisi sumber daya alam hayati yang didominasi pepohonan dalam komunitas alam lingkungannya, yang tidak dapat dipisahkan antara yang satu dan yang lainnya, kawasan hutan sendiri merupakan sebuah wilayah tertentu yang ditetapkan oleh pemerintah sebagai wilayah yang dipertahankan keberadaannya sebagai hutan tetap (Pratama, 2019).

Hutan hujan tropika atau sering juga disebut sebagai hutan hujan tropis adalah bioma berupa hutan yang selalu basah atau lembap yang dapat ditemui di wilayah sekitar khatulistiwa. Hutan ini merupakan suatu hutan tropis yang sangat kaya akan jenis vegetasi. Ada banyak tumbuhan dari tingkat pohon, perdu bahkan sampai tumbuhan tingkat bawah seperti lumut dan jamur terdapat di hutan tropis yang ada di Indonesia (Setiorini dkk 2018).

Hutan Pendidikan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman atau disingkat (HPFU) yang saat ini telah diubah menjadi KHDTK (Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus) Diklat Kehutanan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman, merupakan sebuah kawasan hutan yang dibangun dan dikembangkan dengan 3 tujuan yaitu: Memberikan manfaat semaksimal mungkin dalam pelayanan baik di bidang pendidikan, penelitian, pengembangan ilmu pengetahuan, dan pelayanan wisata alam (Jayanti, 2010).

Menurut Karyati dan Adhi (2015) menyatakan bahwa KHDTK Diklat Kehutanan Fakultas Kehutanan Unmul memiliki potensi keragaman jenis yang cukup banyak, antara lain tumbuhan bawah yang berlimpah, yaitu famili Asteraceae dan Euphorbiaceae merupakan jenis-jenis yang paling banyak dijumpai. Tanaman yang memiliki sifat intoleran ditunjukkan dengan tanaman yang dapat tumbuh dengan baik walaupun tidak ternaungi dan memperoleh penyinaran cahaya matahari sepanjang hari.

Sebagai areal bekas hutan produksi dan pernah sebagian wilayahnya mengalami kebakaran hutan maka KHDTK Diklat Kehutanan Fakultas Kehutanan Unmul cukup banyak ditumbuhi jenis-jenis pionir, satu diantaranya adalah mahang. Istomo, dkk (2021) menyatakan bahwa tanaman yang mendominasi dari semua tingkat pertumbuhan yang terdapat di hutan sekunder muda dan sekunder tua adalah dari jenis mahang (*Macaranga pruinosa*). Kegiatan penanaman juga dilakukan oleh pengelola yang bekerjasama dengan

instansi baik pemerintah maupun swasta dengan beberapa jenis, satu diantaranya adalah jenis Puspa. Kedua jenis ini juga cukup banyak tumbuh pada tempat-tempat lain sehingga untuk menyusun perencanaan pengelolaan diperlukan data dan informasi melalui kegiatan inventarisasi hutan.

Secara umum terdapat 2 metode yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi objek yang akan diamati yaitu, dengan cara inventarisasi secara langsung maupun inventarisasi secara tidak langsung dengan menggunakan analisis foto drone maupun foto udara. Keterbatasan dalam pengambilan data menjadikan penginderaan jauh sebagai metoda alternatif yang menawarkan beberapa kelebihan. Metoda ini bisa menggunakan satelit, pesawat udara atau yang sering digunakan saat ini adalah *Unmanned Aerial Vehicles* atau drone (Putra dkk, 2019). Berbeda dengan inventarisasi secara langsung yang membutuhkan waktu, tenaga, serta biaya yang cukup banyak. Dengan menggunakan analisis citra drone sendiri jauh lebih menghemat tenaga, waktu, serta biaya yang dikeluarkan.

Penginderaan jauh merupakan ilmu dan seni yang digunakan untuk memperoleh informasi terkait sebuah objek, area, maupun fenomena melalui analisis data yang diperoleh dengan menggunakan alat tanpa melakukan kontak langsung dengan objek yang bersangkutan (Niagara, dkk 2020).

Teknologi penginderaan jauh berbasis satelit terbilang sangat diminati saat ini yang dapat digunakan untuk berbagai tujuan maupun kegiatan, salah satu diantaranya yaitu untuk membantu dalam mengidentifikasi potensi sumber daya kehutanan (Niagara, dkk 2020). Hal ini dipengaruhi oleh beberapa keunggulan yang ditawarkan dari proses penginderaan jauh menggunakan citra satelit, diantaranya harga yang terbilang murah, periode ulang perekaman dari suatu daerah yang sama, variasi dari spectrum panjang gelombang yang dapat mengatasi hambatan atmosfer, memiliki daerah cakupan yang terbilang luas serta mumpuni untuk menjangkau daerah terpencil, bentuk data digital, kombinasi saluran spectral (band) yang memungkinkan data dapat diolah dalam berbagai keperluan, diantaranya pengelolaan citra dalam pembuatan peta administrasi, tutupan lahan, dan sebagainya (Niagara, dkk 2020).

Suroso (2016) menyatakan bahwa Drone merupakan pesawat tanpa awak yang dikendalikan dari jarak jauh oleh auto pilot atau mampu mengendalikan dirinya sendiri dan menggunakan hukum aerodinamika untuk mengangkat diri sendiri agar bisa melakukan penerbangan. Drone memiliki kemampuan melakukan pelacakan posisi dan arah dari sensor yang dapat diterapkan dalam sistem koordinat global dan koordinat lokal. Pemanfaatannya hingga saat ini telah banyak dilakukan untuk kegiatan monitoring tata

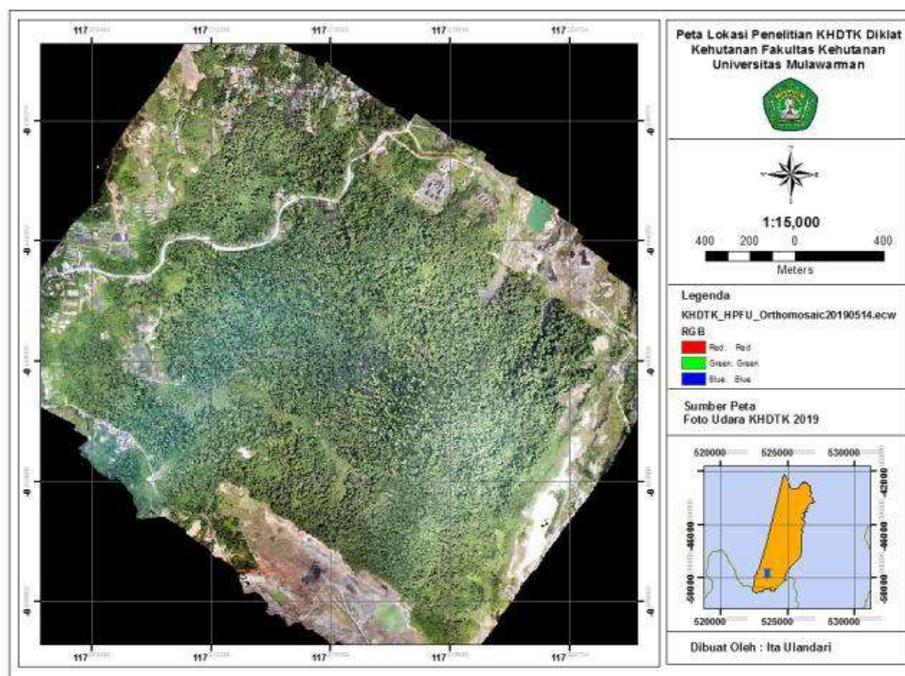
ruang kota, melihat kawasan hutan, perhitungan jumlah pokok tanaman, identifikasi perubahan lingkungan, pemetaan lahan, perikanan dan kehutanan (Utomo, 2017)

Tiga tujuan utama dalam penelitian ini yaitu untuk mengetahui informasi mengenai kunci interpretasi yang diperoleh dari proses mengidentifikasi jenis Mahang (*Macaranga gigantea*) dan jenis Puspa (*Schima wallichii*) melalui foto drone. Selanjutnya untuk mengetahui hasil persentase dari uji akurasi vegetasi Mahang dan Puspa di lapangan dengan hasil identifikasi yang diperoleh dengan menggunakan kunci interpretasi. Kemudian yang terakhir yaitu untuk melakukan pemetaan sebaran dari jenis Mahang dan Puspa yang terdapat di kawasan KHDTK Diklat Kehutanan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman.

2 Bahan dan Metode

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di KHDTK Diklat Kehutanan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman Lempake, Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur. Peta lokasi penelitian ditampilkan pada Gambar 1. Penelitian ini dilakukan selama 3 bulan dari September hingga November 2022.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian KHDTK Diklat Kehutanan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman.

Alat Dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu foto udara drone KHDTK Diklat Kehutanan Fakultas Kehutanan Unmul tahun 2019, komputer, *clinometer*, pita ukur, *smartphone*, aplikasi *Arc Map 10.8*, *tally sheet*, *avenza map*, *software word*, *exel*, dan *power point*.

Prosedur Pengambilan Data

Orientasi Lapangan

Kegiatan ini dilakukan untuk memperoleh gambaran yang jelas mengenai tempat lokasi penelitian beserta kedua objek penelitian yaitu Morfologi dari Mahang dan Puspa yang akan digunakan, dengan melakukan survei pendahuluan yang diharapkan dapat memperoleh informasi mendasar tentang kondisi areal tempat penelitian.

Pembuatan kunci interpretasi di lapangan dilakukan dengan melihat langsung/mengecek morfologi dari jenis vegetasi Mahang dan Puspa yang ada di KHDTK Diklat Kehutanan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman berdasarkan karakteristiknya yang kemudian diambil titik kordinat dari sampel vegetasi tersebut dengan jumlah sampel sesuai dengan teknik pengambilan sampel yang digunakan.

Menginput Titik Koordinat

Titik Kordinat dari beberapa sampel vegetasi Mahang dan Puspa yang telah diambil menggunakan aplikasi Avenza Maps di lapangan, selanjutnya digunakan sebagai bahan untuk membantu pembuatan kunci interpretasi, data diinput pada aplikasi Arc Map dan kemudian titik kordinat vegetasi Mahang dan Puspa di overlay dengan hasil foto drone KHDTK Diklat Kehutanan Fakultas kehutanan Universita Mulawarman Tahun 2019.

Uji Akurasi Lapangan

Kategori uji akurasi (nominal) untuk memastikan hasil klasifikasi dilakukan dengan menggunakan metode matriks kesalahan atau Error Matrix. Matriks penafsiran atau akurasi hasil klasifikasi untuk membandingkan kategori dari kategori perkelas yaitu dengan mencari korelasi antara data sebenarnya (*grown truth*) maupun data lapangan berdasarkan hasil klasifikasi manual maupun otomatis. Sebelum melakukan penelitian lebih jauh sangatlah penting untuk melakukan uji ketelitian terlebih dahulu dengan menggunakan analisis berdasarkan data tersebut. Ketelitian sangat berpengaruh terhadap besar kecilnya tingkat kepercayaan yang dapat diberikan pada sebuah data. Upaya ini dilakukan untuk meningkatkan ketelitian. Uji ketelitian dapat menggunakan matriks uji ketelitian dengan hasil interpretasi maupun pemetaan (Muhsoni, 2015). Melalui titik kordinat dari sampel Mahang dan Puspa dibangun kunci interpretasi dari kedua jenis vegetasi tersebut, yang kemudian dilakukan penitikan sampel berdasarkan kunci interpretasi yang telah dibangun dari kedua jenis vegetasi yaitu vegetasi Mahang dan Puspa sebanyak 30 sampel dari

masing-masing vegetasi. Hasil uji akurasi dari 30 sampel tersebut dilakukan perhitungan untuk mengetahui apa kunci interpretasi dapat digunakan untuk mengidentifikasi kedua jenis vegetasi dengan menggunakan persamaan di bawah ini (Muhsoni, 2015).

$$\text{Overall Accuracy} = \frac{\sum_{i=1}^n x_{ii}}{n} \times 100\%$$

$$\% \text{ Interpretasi} = \frac{\text{Sampel Benar}}{\text{Jumlah Keseluruhan Sampel}} \times 100\%$$

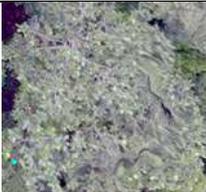
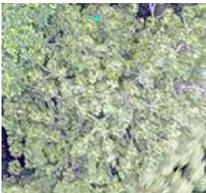
Menghitung Populasi Vegetasi Per hektar

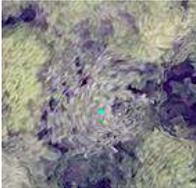
Kegiatan ini dilakukan dengan cara membuat grid berukuran 100m x 100m, yang kemudian dilakukan penitikan dari vegetasi Mahang dan Puspa yang terdapat di dalam grid sehingga dapat diketahui jumlah keseluruhan maupun perhektar dari vegetasi Mahang dan Puspa yang terdapat di areal penelitian.

3 Hasil dan Pembahasan

Pada tahap awal kunci interpretasi dari vegetasi Mahang dan vegetasi Puspa dibangun terlebih dahulu, seperti yang tercantum pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Kunci interpretasi vegetasi Mahang dan Puspa

No	Hasil Interpretasi	Mahang (<i>Macaranga gigantea</i>)	Sampel Mahang	Puspa (<i>Schima wallichii</i>)	Sampel Puspa
1	Rona	Mahang memiliki rona yang cenderung cerah		Puspa memiliki rona yang cenderung cerah	
2	Warna	Mahang memiliki warna hijau muda kekuningan		Puspa memiliki warna hijau muda kekuningan serta hijau tua	
3	Tekstur	Mahang memiliki tekstur yang cenderung kasar		Puspa memiliki tekstur yang cenderung kasar halus	

4	Bentuk	Mahang memiliki bentuk tajuk bulat dengan daun yang jarang		Puspa memiliki bentuk tajuk bulat dengan daun yang rapat	
5	Ukuran	Mahang memiliki ukuran daun yang lebih besar dari pohon lainnya		Puspa memiliki ukuran daun kecil yang cenderung sama dengan pohon lainnya	
6	Pola	Mahang memiliki pola sebaran yang tidak beraturan		Puspa memiliki pola sebaran yang cenderung Beraturan	

Dengan menggunakan kunci interpretasi dari vegetasi Mahang dan Puspa dilakukan uji akurasi, untuk memastikan apakah kunci interpretasi dari vegetasi Mahang dan Puspa dapat digunakan untuk mengidentifikasi vegetasi Mahang dan Puspa (Tabel 2).

Tabel 2. Uji akurasi vegetasi Mahang.

No	Hasil Interpretasi	Hasil Lapangan	X Geo	Y Geo	Keterangan
1	Mahang	Mahang	117° 13' 1.962" E	0° 27' 14.364" S	Sesuai
2	Mahang	Mahang	117° 13' 1.196" E	0° 27' 14.302" S	Sesuai
3	Mahang	Mahang	117° 13' 1.821" E	0° 27' 13.931" S	Sesuai
4	Mahang	Mahang	117° 13' 1.292" E	0° 27' 14.107" S	Sesuai
5	Mahang	Mahang	117° 13' 0.975" E	0° 27' 13.921" S	Sesuai
6	Mahang	Ulin	117° 13' 0.887" E	0° 27' 14.077" S	Tidak Sesuai
7	Mahang	Mahang	117° 13' 1.663" E	0° 27' 14.280" S	Sesuai
8	Mahang	Mahang	117° 13' 2.622" E	0° 27' 14.812" S	Sesuai
9	Mahang	Mahang	117° 13' 3.065" E	0° 27' 13.867" S	Sesuai
10	Mahang	Mahang	117° 13' 3.384" E	0° 27' 13.966" S	Sesuai
11	Mahang	Mahang	117° 13' 3.342" E	0° 27' 14.317" S	Sesuai
12	Mahang	Mahang	117° 13' 3.960" E	0° 27' 14.762" S	Sesuai
13	Mahang	Mahang	117° 13' 4.425" E	0° 27' 13.854" S	Sesuai
14	Mahang	Mahang	117° 13' 5.498" E	0° 27' 13.529" S	Sesuai
15	Mahang	Mahang	117° 13' 5.854" E	0° 27' 13.507" S	Sesuai
16	Mahang	Mahang	117° 13' 5.535" E	0° 27' 13.672" S	Sesuai
17	Mahang	Mahang	117° 13' 6.021" E	0° 27' 13.270" S	Sesuai

18	Mahang	Mahang	117° 13' 6.256" E	0° 27' 6.805" S	Sesuai
19	Mahang	Mahang	117° 13' 4.845" E	0° 27' 9.031" S	Sesuai
20	Mahang	Mahang	117° 13' 4.489" E	0° 27' 9.335" S	Sesuai
21	Mahang	Mahang	117° 13' 2.575" E	0° 27' 10.551" S	Sesuai
22	Mahang	Puspa	117° 13' 2.839" E	0° 27' 11.759" S	Tidak Sesuai
23	Mahang	Mahang	117° 13' 2.858" E	0° 27' 12.339" S	Sesuai
24	Mahang	Mahang	117° 13' 1.503" E	0° 27' 12.219" S	Sesuai
25	Mahang	Mahang	117° 13' 4.747" E	0° 27' 12.352" S	Sesuai
26	Mahang	Mahang	117° 13' 4.713" E	0° 27' 12.534" S	Sesuai
27	Mahang	Mahang	117° 13' 4.923" E	0° 27' 14.364" S	Sesuai
28	Mahang	Mahang	117° 13' 5.199" E	0° 27' 14.302" S	Sesuai
29	Mahang	Mahang	117° 13' 5.458" E	0° 27' 13.931" S	Sesuai
30	Mahang	Mahang	117° 13' 1.962" E	0° 27' 14.107" S	Sesuai

Tabel 2 di atas merupakan hasil uji akurasi dari vegetasi Mahang, dimana melalui hasil perhitungan diketahui bahwa persentase uji akurasi dari vegetasi Mahang yaitu sebesar 93% dengan tingkat kesalahan sebesar 7%. Berikut merupakan hasil perhitungan dari persentase uji akurasi vegetasi Mahang dengan menggunakan persamaan dibawah ini.

$$\text{ini. \%Akurasi Interpretasi} = \frac{28}{30} \times 100\% = 93\%$$

Tabel 3. Uji akurasi Puspa

No	Hasil Interpretasi	Hasil Lapangan	X Geo	Y Geo	Keterangan
1	Puspa	Terap	117° 13' 2.561" E	0° 27' 16.080" S	Tidak Sesuai
2	Puspa	Puspa	117° 13' 2.328" E	0° 27' 13.751" S	Sesuai
3	Puspa	Mahang	117° 13' 2.658" E	0° 27' 14.243" S	Tidak Sesuai
4	Puspa	Puspa	117° 13' 2.668" E	0° 27' 14.582" S	Sesuai
5	Puspa	Kapur	117° 13' 2.805" E	0° 27' 14.762" S	Tidak Sesuai
6	Puspa	NN	117° 13' 2.750" E	0° 27' 14.974" S	Tidak Sesuai
7	Puspa	Ulin	117° 13' 2.015" E	0° 27' 14.783" S	Tidak Sesuai
8	Puspa	NN	117° 13' 4.015" E	0° 27' 14.531" S	Tidak Sesuai
9	Puspa	Kala	117° 13' 5.187" E	0° 27' 14.124" S	Tidak Sesuai
10	Puspa	<i>Macaranga triloba</i>	117° 13' 6.309" E	0° 27' 14.527" S	Tidak Sesuai
11	Puspa	NN	117° 13' 3.211" E	0° 27' 12.129" S	Tidak Sesuai
12	Puspa	NN	117° 13' 3.140" E	0° 27' 11.797" S	Tidak Sesuai
13	Puspa	NN	117° 13' 2.408" E	0° 27' 11.817" S	Tidak Sesuai
14	Puspa	Puspa	117° 13' 2.798" E	0° 27' 3.978" S	Sesuai
15	Puspa	Pucuk Merah	117° 13' 2.556" E	0° 27' 4.010" S	Tidak Sesuai
16	Puspa	Puspa	117° 13' 3.065" E	0° 27' 4.830" S	Sesuai
17	Puspa	Puspa	117° 13' 2.549" E	0° 27' 4.867" S	Sesuai
18	Puspa	Meranti	117° 13' 3.843" E	0° 27' 4.434" S	Tidak Sesuai
19	Puspa	Jambu-Jambuan	117° 13' 4.256" E	0° 27' 3.809" S	Tidak Sesuai
20	Puspa	Ulin	117° 13' 4.335" E	0° 27' 4.079" S	Tidak Sesuai

21	Puspa	Ulin	117° 13' 4.695" E	0° 27' 4.925" S	Tidak Sesuai
22	Puspa	Kapur	117° 13' 5.859" E	0° 27' 6.229" S	Tidak Sesuai
23	Puspa	Puspa	117° 13' 6.047" E	0° 27' 6.432" S	Sesuai
24	Puspa	Pucuk Merah	117° 13' 5.131" E	0° 27' 6.985" S	Tidak Sesuai
25	Puspa	Kapur	117° 13' 3.129" E	0° 27' 6.619" S	Tidak Sesuai
26	Puspa	Merabu	117° 13' 2.953" E	0° 27' 6.979" S	Tidak Sesuai
27	Puspa	Ulin	117° 13' 3.405" E	0° 27' 10.931" S	Tidak Sesuai
28	Puspa	Mahang	117° 13' 3.878" E	0° 27' 11.348" S	Tidak Sesuai
29	Puspa	Medang- medangan	117° 13' 2.561" E	0° 27' 16.080" S	Tidak Sesuai
30	Puspa	Ulin	117° 13' 2.328" E	0° 27' 13.751" S	Tidak Sesuai

Tabel 3 merupakan hasil uji akurasi dari vegetasi Puspa dimana melalui hasil perhitungan persentase diketahui sebesar 20% dengan tingkat kesalahan sebesar 80%. Berikut merupakan hasil perhitungan dari persentase uji akurasi vegetasi Puspa. Dengan menggunakan persamaan sebagai berikut.

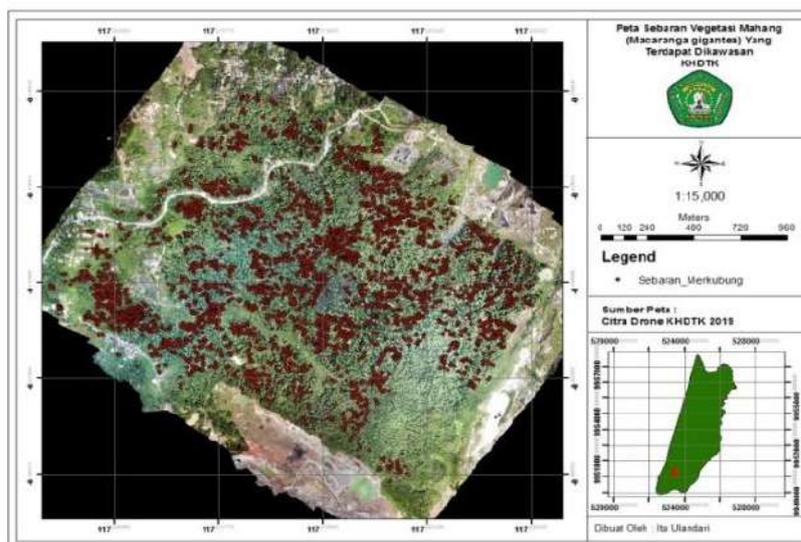
$$\%Akurasi\ Interpretasi = \frac{6}{30} \times 100\% = 20\%$$

Hasil yang didapatkan dari kunci-kunci interpretasi yang sudah dibangun menunjukkan bahwa vegetasi Mahang memiliki tingkat akurasi yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi jenis ini dan sebaliknya untuk jenis Puspa. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi selain secara fisik bentuk dan ukuran daun jenis Mahang yang lebih besar dan juga bentuknya yang agak berbeda dengan bentuk daun vegetasi di sekitarnya, sementara jenis Puspa ukuran daunnya kecil dan juga mirip bentuknya dengan daun dari jenis lain yang ada di sekitar lokasi penelitian. Selain hal tersebut di atas, faktor proses data drone dibuat juga diduga mempengaruhi hasil yang didapat seperti kondisi atmosfer pada saat pemotretan. Hal ini sesuai dengan pendapat Sitompul dkk, (2019), yang menyatakan bahwa tidak adanya bias awan tebal seperti pada citra membuat hasil foto udara menjadi lebih tajam jika dibandingkan dengan hasil citra yang dipengaruhi oleh kondisi atmosfer.

Secara umum perencanaan pemotretan udara sangat diperlukan sekali karena ada beberapa hal yang sangat mempengaruhi hasil yang diperoleh seperti kecepatan angin, besaran persentase overlapping, ketinggian terbang, termasuk kedudukan sumbu kamera terhadap permukaan bumi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Duffy dkk, (2018), bahwa kondisi meteorologi termasuk kecepatan angin, intensitas cahaya matahari, densitas awan, dan posisi matahari akan sangat mempengaruhi pergerakan drone yang sedang terbang. Variabel ini akan cenderung mempengaruhi hasil kualitas gambar, sensor, dan ketinggian foto udara pada akuisisi data.

Kualitas hasil pemotretan udara juga akan sangat dipengaruhi oleh proses koreksi yang dilakukan seperti koreksi geometri dan juga koreksi radiometri. Hal ini perlu dilakukan karena faktor-faktor meteorologi yang mempengaruhi seperti yang disebutkan diatas juga dari drone yang digunakan. Hal ini sesuai dengan pendapat Stott dkk, (2020), bahwa data yang telah dilakukan koreksi geometri perlu dilakukan koreksi radiometrik. Hal ini penting untuk mendeteksi objek dari pantulan refleksi irradiant sinar matahari di setiap kanal spektral. Selain itu koreksi radiometrik bisa memperbaiki data yang kurang baik dari hasil bentukan bayangan oleh sinar matahari, kondisi cuaca, kondisi atmosfer dan faktor lainnya. Koreksi tersebut memberikan hasil data yang lebih akurat, sehingga biofisik tanaman bisa dibedakan.

Setelah mengetahui hasil identifikasi dibuat peta sebaran vegetasi Mahang yang terdapat dikawasan KHDTK Diklat Kehutanan Fakultas Kehutanan Unmul, dimana jumlah sebaran vegetasi Mahang yang terdapat di areal penelitian sebanyak 3.469 individu, dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Peta distribusi vegetasi mahang yang terdapat di kawasan KHDTK diklat Kehutanan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman.

Jumlah sebaran dari vegetasi Mahang diperoleh setelah mengetahui jumlah vegetasi Mahang per hektarnya yang dibuat dalam grid yang berukuran 100m x 100m, sehingga diketahui jumlah vegetasi Mahang per hektarnya rata-rata sebanyak 11 individu. Jumlah individu terbanyak yaitu 43 Individu dan jumlah individu paling sedikit sebanyak 1 individu per hektarnya dan dapat dilihat pada Gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3. Grid sebaran vegetasi Mahang.

4 Kesimpulan

Hasil Uji akurasi dari kunci penafisan yang dibangun terhadap kondisi riil untuk vegetasi Mahang sebesar 93 % yang berarti dapat digunakan untuk meninterpretasi jenis Mahang di tempat yang lain. Sementara untuk Jenis Puspa tingkat akurasinya sebesar 20 % yang berarti kunci-kunci penafsiran yang dibangun tidak dapat digunakan untuk mengidentifikasi jenis Puspa di tempat lain. Sebaran vegetasi Mahang dan Puspa pada KHDTK Diklat Kehutanan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman secara umum menyebar secara acak. Jumlah vegetasi Mahang 3.469 dengan rata-rata perhektar 11 pohon. Sedangkan untuk Puspa tidak diketahui jumlahnya karena tidak teridentifikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Duffy, J. P., Pratt, L., Anderson, K., Land, P. E., & Shulter, J. D. (2018). Spasial assesment of internidal seagrass meadows using optical imaging systems and a lightweight drone. *Estuarine, Coastal an Shelf Science*. 200:169-180.
- Istomo & Fardian A. (2021). Komposisi dan struktur vegetasi pada proses suksesi di hutan rawa gambut sedahan Taman Nasional Gunung Palung. *Jurnal Silvikultur Tropika* 12(3): 178-185
- Jayanti, D. A. K. (2010). Inventarisasi mamalia nokturnal di areal kebun raya unmul samarinda. Skripsi Sarjana Kehutanan Universitas Mulawarman Samarinda. Skripsi.
- Karyati K., dan Adhi, M.A. (2015). Jenis-Jenis tumbuhan bawah di Hutan Pendidikan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman. *Gerbang Etam* 9(2):88-94.
- Muhsoni, F. F. (2015). Penginderaan jauh remote sensing. UTM Press Bangkalan Madura.
- Niagara, Y., Ernawati, & Purwandari, E. P. (2020). Pemanfaatan citra penginderaan jauh untuk pemetaan klasifikasi tutupan lahan menggunakan metode Unsupervised K-

- Means berbasis web GIS (studi kasus sub DAS bengkulu hilir). Universitas Bengkulu. *Jurnal Rekursif* 8(1): 100-110.
- Pratama, B. (2019). Identifikasi jenis aren dan sawit menggunakan foto udara di Hutan Pendidikan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman. Skripsi.
- Putra, B.T.W., Soni, P., Marhaenanto, B., Harsono, S.S., & Fountas, S. (2019). Using information from images for plantation monitoring. A review of solutions for smallholders. *Information processing in agriculture*. 7(1), 109-119
- Setiorini, J. I., Astiani, D., & Artuti, H. (2018). Keanekaragaman Jenis Jamur Makroskopis dan Karakter Tempat Tumbuhnya pada Hutan Rawa Gambut Sekunder di Desa Kuala Dua Kabupaten Kubu Raya Kalimantan Barat. *Jurnal Hutan Lestari*, 6(1): 158-164
- Sitompul, J. R., Ruswanti, C. D., Sukandar, H., Ganesa, .A. S., Pratama, F. R., Siagian, H. S., & Pribadi, R. (2019). Klasifikasi vegetasi dan tutupan lahan pada citra UAV Menggunakan Metode Objek-Based Image Analisis di Segara Anakan.Kabupaten Cilacap.
- Stott, E., William, R. D., & Hoey, T. B. (2020). Ground control point distribution for accurate kilometre-scale topographic mapping using RTK-GNSS Unmanned Aerial Vehicle and SfM Photogrametry. *Drones* 2020. 4(3).55
- Suroso & Indreswari. (2016). Peran drone/Unmanned Aerial Vehicle (UAV) buatan STIKD dalam dunia penerbangan. Program Studi Teknik Aeronautika, Sekolah Tinggi Teknologi Kedirgantaraan.
- Utomo & Budi. (2017). Drone Untuk Percepatan Pemetaan Bidang Tanah. *Media Komunikasi Geografi*. Vol 18. No.02 pp 146-15.

Pengaruh Pupuk Organik COSIWA dan Pupuk Anorganik NPK pada Perkembangan Tanaman Kangkung Ditinjau dari Suhu Tanah

Trisna Avi Listyaningrum^{1*} dan Moh. Toifur²

¹ Mahasiswa Magister Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Ahmad Dahlan

² Dosen Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Ahmad Dahlan

¹Email : 2108041017@webmail.uad.ac.id

²Email : toifur@mpfis.uad.ac.id

*Penulis Korespondensi: 2108041017@webmail.uad.ac.id

Submit : 8-3-2023

Revisi : 29-3-2023

Diterima : 20-4-2023

ABSTRACT

The use of inorganic fertilizers will provide hotter temperatures than using organic fertilizers. The higher nutrient content causes this in inorganic fertilizers than in organic fertilizers. High and low soil temperatures will affect plant growth; the higher the soil temperature, the faster the growth of plants. This study aims to analyze the results of developing water spinach plants grown using COSIWA liquid organic fertilizer and NPK liquid inorganic fertilizer. The design of this study was the measurement of soil temperature and plant height based on soil depth in organically fertilized soils using COSIWA and inorganic fertilizers using liquid NPK. The data generated were measurements of soil temperature for 12 hours and observations of plant stem length, leaf color, stem condition, and plant freshness for four weeks. This study showed that water spinach plants grown using COSIWA liquid organic fertilizer had a lower soil temperature of 32.2 °C compared to kale plants grown using NPK liquid inorganic fertilizer, namely 32.2 °C. In addition, the growth of water spinach plants grown using COSIWA liquid organic fertilizer and water spinach plants grown using liquid inorganic fertilizer NPK showed almost the same growth results as seen from the observations on plant length, leaf condition, stem condition, and plant freshness.

Keywords: Cosiswa Organic Fertilizer, Kangkung Plants, NPK Inorganik Fertilizer, Soil Temperature.

ABSTRAK

Penggunaan pupuk anorganik akan memberikan suhu yang lebih panas daripada menggunakan pupuk organik. Hal ini disebabkan oleh kandungan hara yang ada di pupuk anorganik lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan hara di pupuk organik. Tinggi rendahnya suhu tanah akan berpengaruh pada pertumbuhan tanaman, semakin tinggi suhu tanah maka akan semakin cepat pertumbuhan pada tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hasil perkembangan tanaman kangkung yang ditanam dengan menggunakan pupuk organik cair COSIWA dan pupuk anorganik cair NPK. Desain penelitian ini adalah pengukuran suhu tanah dan juga ketinggian tanaman berdasarkan kedalaman tanah pada tanah berpupuk organik menggunakan COSIWA dan pupuk anorganik menggunakan NPK cair. Data yang dihasilkan berupa pengukuran suhu tanah selama 12 jam, dan pengamatan panjang batang tanaman, warna daun, kondisi batang, kondisi kesegaran tanaman selama 4 minggu. Hasil dari penelitian ini adalah Tanaman kangkung yang ditanam dengan menggunakan pupuk organik cair COSIWA memiliki suhu tanah yang lebih rendah yaitu 32,2 °C dibandingkan dengan tanaman kangkung yang ditanam dengan menggunakan pupuk anorganik cair NPK yaitu 32,2 °C. Selain itu pertumbuhan tanaman kangkung yang ditanam dengan menggunakan pupuk

organik cair COSIWA maupun tanaman kangkung yang ditanam dengan menggunakan pupuk anorganik cair NPK menunjukkan hasil pertumbuhan yang hampir sama dilihat dari hasil pengamatan pada panjang tanaman, kondisi daun, kondisi batang, dan dari kesegaran tanaman.

Kata kunci: Pupuk Organik COSIWA, Pupuk Anorganik NPK, Suhu Tanah, Tanaman Kangkung

1 Pendahuluan

Suhu dan kelembaban tanah merupakan unsur yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Menurut Lakitan (1997), suhu tanah akan dipengaruhi oleh jumlah serapan radiasi matahari oleh permukaan tanah. Suhu tanah pada saat siang dan malam berbeda, pada siang hari ketika permukaan tanah dipanasi matahari, udara yang dekat dengan permukaan tanah memperoleh suhu yang tinggi, sedangkan pada malam hari suhu tanah semakin menurun (Rayadin, 2016). Lubis (2007) menambahkan suhu tanah berpengaruh terhadap penyerapan air. Semakin rendah suhu, maka sedikit air yang diserap oleh akar, karena itulah penurunan suhu tanah mendadak dapat menyebabkan kelayuan tanaman.

Suhu pada tanah akan memengaruhi beberapa proses fisiologis penting, seperti bukaan stomata, laju penyerapan air dan nutrisi pada pertumbuhan tanaman (Lingga, 2007). Peningkatan suhu sampai titik optimum akan diikuti oleh peningkatan proses di atas. Setelah melewati titik optimum, proses tersebut mulai dihambat, baik secara fisik maupun kimia, menurunnya aktivitas enzim (enzim terdegradasi). Suhu tinggi merusakkan enzim sehingga metabolisme tidak berjalan baik (Sweeney, 2008). Begitu juga suhu rendah bisa menyebabkan enzim tidak aktif dan metabolisme terhenti. Oleh karena itu, tumbuhan memiliki suhu optimum antara 10 °C sampai dengan 38 °C. Adapun tumbuhan tidak akan bertahan pada suhu di bawah 0 °C dan di atas 40 °C (Wiraatmaja, 2017).

Selain itu suhu juga bisa mempengaruhi kesuburan tanah, suhu tanah mempunyai peranan penting bagi kehidupan tanah melalui proses-proses kimia fisik dan biologis yang umumnya terkait dengan suhu (Li, 2013). Suhu tanah bisa dipengaruhi oleh beberapa faktor, misalnya jenis tanah yang akan mempengaruhi konduktivitas, kapasitas panas tanah, dan warna tanah. Warna gelap akan lebih cepat memberikan respon terhadap perubahan temperatur akibat radiasi sinar matahari. Suhu tanah juga akan bervariasi sesuai dengan kedalaman dan intensitas sumber panas (Tjasyono, 1999).

Penggunaan pupuk organik dan anorganik pada tanah, juga akan berpengaruh pada suhu tanah. Penggunaan pupuk anorganik akan memberikan suhu yang lebih panas daripada menggunakan pupuk organik (Irawati, 2013). Hal ini disebabkan oleh kandungan hara yang ada di pupuk anorganik lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan hara di pupuk organik. Tinggi rendahnya suhu tanah akan berpengaruh pada difusivitas panas tanah, semakin tinggi suhu tanah akan semakin tinggi difusivitas panas tanah, begitu juga

sebaliknya jika suhu tanah rendah maka difusivitas panas tanah juga akan rendah (Hutabarat, 2001).

Pupuk COSIWA merupakan inovasi pembuatan pupuk cair dengan mengombinasikan limbah cair sisa pengolahan udang, bakteri anaerob dan kotoran kambing. Inovasi ini dapat mengolah limbah cair sisa pengolahan udang menjadi pupuk cair berkualitas tinggi. Pupuk COSIWA memiliki kandungan nitrogen (N) sebesar 10 %, fosfor (P) 6 %, kalium (K) 4 %, dan kitin sebanyak 25 %. Kandungan yang kitin sangat jarang dimiliki oleh pupuk organik maupun anorganik manapun, padahal kandungan kitin disini berfungsi sebagai pertahanan tanaman terhadap penyakit maupun hama. Adapun keunggulan dari pupuk organik cair COSIWA ini adalah dapat membantu dalam memperbaiki struktur tanah yang rusak akibat pupuk anorganik (Aji, 2020).

Pupuk NPK merupakan pupuk anorganik yang memiliki jenis pupuk majemuk karena mengandung unsur hara berupa nitrogen (N) sebesar 15 %, fosfor (P) sebesar 15 %, kalium (K) sebesar 15 %, dan sulfur sebesar 10 %. Kandungan dalam pupuk NPK adalah 15 %. Pupuk NPK berbentuk butir-butir berwarna coklat, dengan campuran dari berbagai jenis pupuk lainnya. Karena mengandung nitrogen dan kalium maka pupuk NPK juga merupakan pupuk yang mudah larut dalam air dan sifatnya sangat mudah menghisap air (*higroskopis*) (Trisyulianti, 2003).

Tanaman kangkung mempunyai 2 jenis yaitu kangkung darat (*Ipomoea reptans*) dan kangkung air (*Ipomoea aquatica*). Kangkung darat akan tumbuh antara 4 minggu hingga 6 minggu (Karyati, 2016). Kangkung beradaptasi terhadap kondisi iklim dan tanah yang cukup beragam, akan tetapi memerlukan kelembaban dan suhu tanah yang relatif tinggi untuk pertumbuhan yang optimum. Kangkung dapat memberikan hasil yang optimum pada kondisi dataran rendah dengan suhu tanah ideal berkisar antara 25 °C hingga 30 °C, sedangkan di bawah 10 °C tanaman akan rusak (Djuariah, 2007).

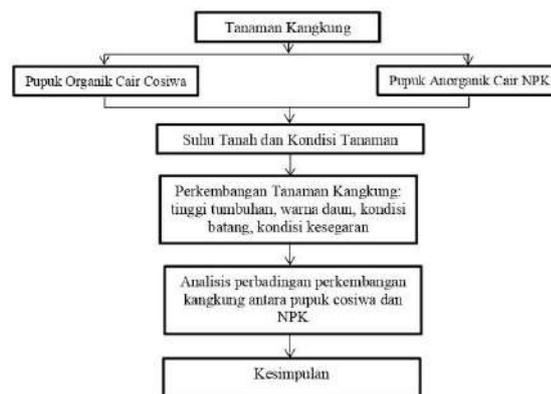
Sayuran ini dapat tumbuh dengan baik di pekarangan rumah, maupun areal persawahan. Kangkung juga dapat hidup dengan baik di daratan tinggi maupun daratan rendah sehingga hampir di seluruh tanah air kita tanaman ini dapat dibudidayakan. Selain itu tanaman kangkung darat dapat ditanam di daerah yang beriklim panas maupun lembab, serta tumbuh baik pada tanah yang kaya bahan organik dan unsur hara yang cukup, sehingga dalam pembudidayaan kangkung membutuhkan pupuk untuk mengoptimalkan pertumbuhan dan hasil panen (Rukmana, 1994).

Mengkaji dari penelitian-penelitian terdahulu, belum ada penelitian tentang perbandingan pertumbuhan tanaman kangkung yang ditanam menggunakan pupuk organik cair COSIWA dan pupuk anorganik cair NPK ditinjau dari suhu tanah. Kebaharuan dari penelitian ini yaitu terletak pada pupuk yang digunakan dalam penelitian. Selama ini

masih belum ada yang meneliti terkait dengan pupuk COSIWA karena merupakan inovasi terbaru dari pupuk organik yang ada di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hasil perkembangan tanaman kangkung yang ditanam dengan menggunakan pupuk organik cair COSIWA dan pupuk anorganik cair NPK yang ditinjau dari suhu tanah.

2 Bahan dan Metode

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen murni (*true experiment*). Metode sampling yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode sampling berdasarkan stratifikasi, yang mana area penelitian dibagi menjadi beberapa strata berdasarkan suhu tanah yang berbeda. Kemudian, sampel tanah diambil dari setiap strata secara proporsional untuk mencerminkan variasi suhu tanah yang ada. Desain penelitian ini adalah pengukuran suhu tanah dan juga ketinggian tanaman pada tanah berpupuk organik menggunakan COSIWA dan pupuk anorganik menggunakan NPK cair

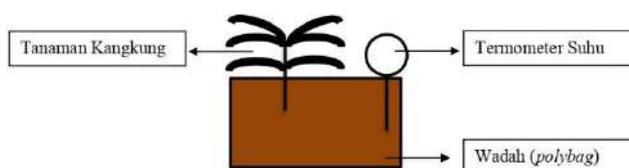


Gambar 1. Desain Penelitian

Desain penelitian ini adalah tanaman kangkung yang ditanam dengan menggunakan pupuk organik COSIWA dan tanaman kangkung yang ditanam dengan menggunakan pupuk anorganik NPK, akan diukur suhu tanahnya dan kondisi tanamannya yang meliputi ketinggian tanaman, warna daun dan juga kondisi kesegaran tanaman, sehingga akan terlihat perkembangan tanaman kangkung yang ditanam dengan menggunakan 2 jenis pupuk yang berbeda.

Variabel dalam penelitian ini ada 3, variabel bebas meliputi penggunaan pupuk organik cair COSIWA pada tanah dan penggunaan pupuk anorganik cair NPK pada tanah. Untuk variabel terikat yaitu ada suhu tanah dan juga kondisi tanaman, sedangkan untuk variabel kontrol meliputi jenis tanah yang digunakan, waktu pemberian pupuk, volume pemberian pupuk, waktu pengukuran, kedalaman pengukuran, massa tanah, dan tanaman kangkung darat.

Adapun alat dan bahan yang digunakan yaitu wadah (*polybag*) volume 30 x 30 cm, tanaman kangkung jenis kangkung darat (*Ipomoea reptans*), termometer tanah 4 in 1 dengan 5 parameter yaitu pH, suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya. Adapun resolusi suhu dari termometer ini adalah 0,1 °C untuk mengukur suhu tanah, pupuk organik cair COSIWA, pupuk anorganik cair NPK, penggaris untuk mengukur, dan jam untuk melihat waktu. Suhu tanah diukur dengan kedalaman tanah 10 cm pada tanah berpupuk organik menggunakan COSIWA dan pupuk anorganik menggunakan NPK cair. Tanah yang menjadi sampel dalam pengukuran ini yaitu tanah sebanyak 2 kg yang ditanami oleh tanaman kangkung dan sudah mendapatkan perawatan seperti penyiraman secara rutin, memastikan tanaman mendapatkan cahaya matahari yang optimal selama 3 minggu. Menurut Haryadi (2015) pupuk akan terserap oleh tanah secara optimal selama 14 hari setelah pemberian pupuk. Pada 2 minggu pertama perawatan yang dilakukan hanyalah memastikan tanaman mendapatkan cahaya matahari yang optimal dan melakukan penyiraman setiap hari. Pada minggu ke 3 yaitu memastikan bahwa pupuk sudah terserap oleh tanah dengan melihat perkembangan tanaman. Pengukuran suhu dilakukan dari pukul 08.00 WIB hingga pukul 20.00 WIB dengan pengukuran suhu tanah setiap 1 jam sekali. Selain itu, dilakukan juga pengambilan data tentang kondisi dari tanaman seperti tinggi tanaman setiap 1 minggu sekali selama 1 bulan.



Gambar 2. Skema Penelitian

Data yang dihasilkan berupa suhu tanah selama 12 jam, panjang batang tanaman, warna daun, kondisi batang dan kondisi kesegaran tanaman. Selanjutnya dari data yang diperoleh dilakukan pencocokan antara konsep pertumbuhan dan perkembangan tanaman dengan hasil eksperimen untuk mengetahui pengaruh suhu tanah yang menggunakan pupuk organik cair COSIWA dan pupuk anorganik cair NPK dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman kangkung. Ciri-ciri tanaman yang baik harus memiliki pertumbuhan yang baik, dengan menunjukkan keseluruhan daun dengan warna hijau, warna cerah dan merata (Nazaruddin, 2003).

3 Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Penelitian dilakukan secara *outdoor* dengan bantuan termometer ruang untuk memastikan bahwa adanya perubahan suhu pada tanaman. Pada saat penelitian penyiraman dilakukan

2 kali dalam sehari yaitu setiap pagi dan sore hari. Perbandingan pupuk dan air yang digunakan dalam masing-masing tanaman yaitu 1:1, pada penelitian ini digunakan 100 ml pupuk yang dicampurkan dengan 100 ml air. Pada tabel 1 ditampilkan data hasil pengukuran suhu tanah pada tanaman kangkung yang ditanam dengan menggunakan pupuk organik cair COSIWA dan pupuk anorganik cair NPK.

Tabel 1. Data Hasil Pengukuran Suhu Tanah

Waktu (WIB)	Suhu Tanah (°C)	
	Pupuk Organik Cair COSIWA	Pupuk Anorganik NPK Cair
8.00	29,0	29,1
9.00	29,7	29,6
10.00	30,5	30,5
11.00	31,7	32,0
12.00	31,9	32,0
13.00	32,2	32,7
14.00	32,1	32,5
15.00	32,0	32,0
16.00	31,8	31,8
17.00	30,3	30,2
18.00	29,8	29,7
19.00	28,4	28,8
20.00	27,9	28,1

Dari tabel 1 tampak bahwa pada pukul 08.00 hingga pukul 12.00 suhu tanah pada tanaman yang menggunakan pupuk organik COSIWA maupun pupuk anorganik NPK mengalami kenaikan hingga di titik puncak pada pukul 13.00 dengan suhu 32,2 °C untuk tanaman yang menggunakan pupuk organik cair COSIWA dan suhu 32,7 °C untuk tanaman yang menggunakan pupuk anorganik cair NPK, sedangkan mulai pukul 14.00 hingga pukul 20.00 tanaman yang menggunakan pupuk organik COSIWA maupun pupuk anorganik NPK suhu tanah mengalami penurunan hingga di titik terendah dengan suhu 27,9 °C untuk tanaman dengan menggunakan pupuk organik cair COSIWA dan 28,1 °C untuk tanaman yang menggunakan pupuk anorganik cair NPK. Pada penelitian ini menggunakan termometer dengan skala terkecil yaitu 0,1, artinya perbandingannya hanya 0,2 dari skala terkecil. Dari analisis statistik perbandingan rata-rata, dalam penelitian ini perbedaan rata-rata suhu tanaman kangkung antara kedua perlakuan tidak signifikan secara statistik, maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara kedua pupuk ini, hal ini disebabkan oleh kandungan hara nitrogen yang dimiliki oleh kedua pupuk ini tidak jauh berbeda (Aji, 2021).

Berdasarkan data suhu tanah yang diperoleh bisa dilihat bahwa tanaman kangkung yang ditanam dengan menggunakan pupuk organik cair COSIWA mempunyai suhu yang lebih rendah daripada tanaman kangkung yang ditanam dengan menggunakan pupuk anorganik cair NPK. Hal ini disebabkan oleh penggunaan pupuk anorganik akan menutup

pori-pori tanah sehingga suhu tanah akan lebih panas daripada penggunaan pupuk organik (Khairunisa, 2015).

Ada beberapa organik yang membuat tinggi rendahnya suhu tanah. Salah satunya yaitu terdapat dari organik luar antara lain radiasi matahari, awan, curah hujan, kecepatan angin dan kelembaban udara. Sedangkan untuk organik dalam meliputi organik tanah yang meliputi struktur tanah, kadar air tanah, kandungan bahan organik, pH tanah dan warna tanah. Namun, semakin tinggi suhu tanah maka akan semakin cepat pertumbuhan pada tanaman (Ardhana, 2012). Pada penelitian ini tidak semuanya diukur, namun tetap diperhatikan hal-hal yang dapat mempengaruhi perubahan suhu tanah baik faktor dari luar maupun faktor dari dalam.

Suhu tanah dapat berubah-ubah tergantung pada waktu, suhu tanah pada pagi hari organik lebih kecil daripada siang hari, hal ini terjadi karena pada siang hari radiasi yang diterima oleh permukaan tanah akan lebih besar (Onwuka, 2016). Selain itu tanaman yang diletakkan pada ruang terbuka dengan tanaman yang diletakkan di ruang tertutup juga akan mempunyai suhu tanah yang berbeda, hal ini disebabkan oleh tanaman yang diletakkan di ruang terbuka akan lebih banyak menerima radiasi daripada tanaman yang ada di ruang tertutup (Hatfield, 2015).

Berikut hasil pertumbuhan tanaman kangkung yang ditanam dengan menggunakan pupuk organik cair COSIWA dan pupuk anorganik cair NPK.

Tabel 2. Pertumbuhan Tanaman Kangkung dengan Pupuk Anorganik Cair NPK

Minggu Ke-	Tinggi Tanaman (cm)	Kondisi Batang	Kondisi Daun	Kondisi Kesegaran
1	3,3	Hijau muda, lunak	Hijau muda	Segar
2	5,8	Hijau muda, lunak	Hijau	Segar
3	9,3	Hijau, lunak	Hijau	Segar
4	12,7	Hijau, keras	Hijau kecoklatan	Segar

Tabel 3. Pertumbuhan Tanaman Kangkung dengan Pupuk Organik Cair COSIWA

Minggu Ke-	Tinggi Tanaman (cm)	Kondisi Batang	Kondisi Daun	Kondisi Kesegaran
1	2,8	Hijau muda, lunak	Hijau muda	Segar
2	6	Hijau muda, lunak	Hijau	Segar
3	9,8	Hijau, lunak	Hijau	Segar
4	12,6	Hijau, keras	Hijau bercak putih	Segar

Pengukuran dilakukan setiap 1 minggu sekali, pengukuran ketinggian tanaman diukur dari batang yang timbul di permukaan tanah hingga batang bagian atas sebelum daun. Berdasarkan data hasil pertumbuhan tanaman kangkung yang ditanam dengan menggunakan pupuk organik cair COSIWA maupun tanaman kangkung yang ditanam dengan menggunakan pupuk anorganik cair NPK menunjukkan hasil pertumbuhan yang

tidak jauh berbeda. Hal ini bisa dilihat dari perbandingan setiap minggunya, pada minggu pertama tanaman kangkung yang ditanam menggunakan pupuk anorganik cair NPK tumbuh dengan sangat cepat dibandingkan tanaman kangkung yang ditanam dengan menggunakan pupuk organik cair COSIWA, hal ini bisa dilihat pada minggu pertama tinggi tanaman yang ditanam dengan menggunakan pupuk organik COSIWA yaitu 3,3 cm sedangkan tanaman yang ditanam dengan menggunakan pupuk anorganik cair NPK mempunyai tinggi 3,8 cm. Namun, bisa dilihat di minggu ke 4, tanaman kangkung yang ditanam dengan menggunakan pupuk organik cair COSIWA memberikan hasil yang signifikan dan tidak jauh berbeda dengan tanaman kangkung yang ditanam dengan pupuk anorganik cair NPK, hal ini bisa dilihat dari tinggi tanaman yang ditanam dengan menggunakan pupuk organik cair COSIWA yaitu 12,6 cm dan tanaman yang ditanam dengan menggunakan pupuk anorganik NPK mempunyai tinggi tanaman yaitu 12,7 cm. Selain itu dari analisis statistik perbandingan rata-rata, dalam penelitian ini menunjukkan bahwa perbedaan rata-rata pertumbuhan tanaman kangkung antara kedua perlakuan tidak signifikan secara statistik, maka dari itu dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara pengaruh kedua jenis pupuk.

Pertumbuhan tanaman dari minggu ke minggu mengalami perubahan seperti tanaman yang mengalami perubahan tinggi dari tinggi 2,8 cm sampai dengan 12,6 cm, perubahan kondisi batang dari warna hijau muda dan lunak menjadi berwarna hijau dan keras, perubahan kondisi daun dari warna hijau muda ke warna hijau ke coklatan. Hal ini disebabkan karena adanya pertumbuhan dari tanaman yang bisa kita amati seiring dengan bertambahnya waktu. Dari 4 minggu pengamatan dapat dilihat bahwa tanaman yang ditanam dengan menggunakan pupuk anorganik NPK menghasilkan tanaman yang lebih tinggi 0,1 cm daripada tanaman yang ditanam dengan menggunakan pupuk organik cair COSIWA.

Pada minggu ke 4 pertumbuhan tanaman baik yang menggunakan pupuk organik cair COSIWA maupun tanaman yang menggunakan pupuk anorganik cair NPK, mengalami suatu perbedaan dari minggu-minggu sebelumnya. Tanaman yang ditanam dengan pupuk organik cair COSIWA mengalami perbedaan di kondisi batang yang semula hijau dan lunak berubah menjadi hijau dan keras, selain itu di kondisi daun juga mengalami sebuah perbedaan yang semula berwarna hijau menjadi hijau ke coklatan. Tanaman yang ditanam dengan menggunakan pupuk anorganik cair NPK pun mengalami hal yang sama, pada kondisi batang yang semula hijau dan lunak juga berubah menjadi hijau dan keras, sedangkan pada kondisi daun dari berwarna hijau menjadi hijau dengan bercak putih.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman. Hal ini bisa dilihat dari perbedaan pertumbuhan tanaman baik yang ditanam dengan menggunakan pupuk organik dan juga tanaman yang ditanam dengan menggunakan pupuk anorganik. Penggunaan pupuk organik maupun pupuk anorganik yang diaplikasikan pada tanaman juga menghasilkan pertumbuhan tanaman yang berbeda. Hal ini disebabkan karena pupuk sangat berperan penting dalam laju pertumbuhan pada sebuah tanaman (Firmansyah, 2015).

4 Kesimpulan

Tanaman kangkung yang ditanam dengan menggunakan pupuk organik cair COSIWA memiliki suhu tanah yang lebih rendah dibandingkan dengan tanaman kangkung yang ditanam dengan menggunakan pupuk anorganik cair NPK, hal ini bisa dilihat dari perbandingan suhu ketika di titik puncak. Selain itu pertumbuhan tanaman kangkung yang ditanam dengan menggunakan pupuk organik cair COSIWA maupun tanaman kangkung yang ditanam dengan menggunakan pupuk anorganik cair NPK menunjukkan hasil pertumbuhan yang hampir sama.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih penulis ucapkan kepada Prodi Magister Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Ahmad Dahlan yang telah memberikan fasilitas laboratorium untuk melakukan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Aji, Bayu Selo, dan T.A. Listyaningrum. (2020). Pupuk Organik Cair COSIWA Inovasi Pupuk Organik Cair sebagai Upaya untuk Mendukung SDGS 2045. Yogyakarta: UAD Press
- Ardhana dan I. P. Gede. (2012). Ekologi Tumbuhan. Bali: University Press
- Djuariah, D. (2007). Evaluasi Prasma Nutfah Kangkung di Dataran Rancaekek. Jurnal Holtikultura, 7(3), 756-762
- Firmansyah, I. Khariyatun, L.N. dan Yufdy. (2015). Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah dengan Aplikasi Pupuk Organik dan Pupuk Hayati pada Tanah Alluvial. Bandung Barat: Balai Penelitian Tanaman Sayuran
- Hatfield, Jerry & Pureger, John. (2015). Temperature Extremes: Effect on Plant Growth and Development. Weather and Climate Extremes: 10(2015), 4-10
- Hutabarat, T.S. (2001). Koefisien Difusi Tepung Beras pada Berbagai Suhu dan Kelembaban Udara Lingkungan yang Berbeda. Bogor: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor
- Irawati, Z. Salamah. (2013). Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea Reptans Poir*) dengan Pemberian Pupuk Organik Berbahan Dasar Kotoran Kelinci. Jurnal Bioedutika 1(1), 1-96

- Karyati dan Ardianto, S. (2016). Dinamika suhu tanah pada kedalaman berbeda di Hutan Pendidikan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman. *Jurnal Riset Kaltim*, 4(1), 1-12
- Khairunisa. (2015). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik, Anorganik dan Kombinasinya Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sawi Hijau (*Brassica juncea* L. Var. Kumala). Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim
- Lakitan, B. (1997). Dasar-dasar Klimatologi. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada
- Li, Rong., Hou, Xianqing., Jia, Zhikuan. (2012). Effects on Soil Temperature, Moisture, and Maize Yield of Cultivation with Ridge and Furrow Mulching in the Rainfed Area of the Loess Plateau, China. *Agricultural Water Management*: 116 (2013), 101-109.
- Lingga. (2007). Hidroponik Bercocok Tanam Tanpa Tanah. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Lubis, S.K. (2007). Aplikasi Suhu dan Aliran Panas Tanah. Medan: Universitas Sumatera Utara
- Nazaruddin. (2003). Budidaya dan Pengantar Panen Sayuran Dataran Rendah. Jakarta: Penebar Swadaya
- Onwuka, B.M. (2016). Effects of Soil Temperature on Some Soil Properties and Plant Growth. *Scholarly Journal of Agriculture Science*: 6(3), 89-93
- Rayadin, Y., J. Syamsudin, M. Ayatussurur, N. Qomari, H. Pradesta, A. Priahutama, R.O. Putri. (2016). Pendugaan Biomassa dan Cadangan Karbon. Samarinda: Kerjasama PT Kideco Jaya Agung dan Ecositrop.
- Rukmana, Rahmat. (1994). Seri Budidaya Kangkung. Yogyakarta: Kanisius
- Sweeney, Amy & Renner, Karen. (2008). Effect of Fertilizer Nitrogen on Weed Emergence and Growth. *Weed Science*: 56(5), 714-721
- Tjasyono, Bayong. (1999). Klimatologi Umum. Bandung: ITB
- Trisyulianti, E. dkk., (2003). Desain Sistem Pakar untuk Interpretasi Bagan Kendali, Mutu Pakan, *Jurnal Teknik Industri Pertanian*: 15 (I), 17 – 27
- Wiraatmaja, Wayan. (2017). Suhu, Energi Matahari, dan Air dalam Hubungan dengan Tanaman. Denpasar: Fakultas Pertanian Universitas Udayana

Analisis Hubungan Otolith Terhadap Ukuran Ikan Dan Pengamatan Karakteristik Morfometrik Dan Meristik Ikan Kakap Genus Lutjanus

Muhammad Bagja B Suyatna¹⁾, Iwan Suyatna²⁾, Henny Pagoray³⁾, Fitriyana⁴⁾ dan Muhammad Syahrir⁵⁾

¹⁾Mahasiswa Magister Ilmu Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman

^{2,3,4,5}Dosen Fakultas Perikanan, Universitas Mulawarman
Jl. Muara Pahu, Kampus Gn. Kelua, Samarinda 75123

Email: Bagjabritania31@gmail.com

*Penulis Korespondensi: Bagjabritania31@gmail.com

Submit : 29-01-2023

Revisi : 28-04-2023

Diterima : 5-5-2023

ABSTRACT

*This study was performed in November 2021 to January 2022 at the Hydrooceanography laboratory, Faculty of Fisheries and Marine Science, University of Mulawarman, Samarinda, East Kalimantan. Fish samples of the study were collected from local fishers landed Fish Landing Ports (Pelabuhan Pendaratan Ikan, PPI) at Tanjung Limau Bontang and Toko Lima Muara Badak, Kutai Kartanegara, East Kalimantan. The aims of the study were to identify species of fish samples, to observe morphometric and meristic characters and to know the relationship between otolith sizes and fish sizes. The number of fish samples was 74 ind; all samples were measured and weighed; to know fish species of fish studied, identification was done on the basis of morphometric and meristic characters such as truss distance and fish length, hard and soft rays and specific signs found on the body was referring to research reports, related publication and fish identification manual. All fish otoliths were gathered from dissection of certain part of head, taken by forcep and measured by caliper, weighed by digital scale, photograph with USB camera, fish distribution was known with calculating statistic descriptive while the relationship between fish otolith size and fish size was analyzed using bivariate linear model. Results of laboratory observation, fish sample of the study consisted of Kakap Tompel *Lutjanus russellii*, Kakap Bakau *L. argentimaculatus* dan Kakap Merah *L. gibbus*; generally, fish sizes ranged from 34.68 – 2120.00 g; total length 12.20 - 51.20 cm, fish otolith weight 0.03 – 1.90 g; otolith length 0.47-1.96 cm; width 0.31-1.90 cm and height of otolith 0.11-0.61 cm. After size of otoliths and the fish samples of the fish group were analyzed, the study showed that the otolith size followed the size of fish.*

Keywords: Pesisir, Bontang, Muara Badak, Selat Makassar, Model Linear Bivariate, Data, Correlation

ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November hingga Januari 2022 di laboratorium Hidro-Oseanografi, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman, Samarinda, Kalimantan Timur. Sampel ikan penelitian diperoleh dari hasil tangkapan nelayan di Pangkalan Pendaratan Ikan Bontang, kota Bontang dan Muara Badak, Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. Penelitian bertujuan untuk mengidentifikasi spesies ikan Kakap yang diteliti, mengamati karakter morfometrik dan meristik ikan dan menganalisis hubungan antara ukuran otolith dan ukuran ikan Kakap, Jumlah sampel ikan sebanyak 74 ekor, semua sampel diukur dan ditimbang, identifikasi ikan berdasarkan karakter morfometrik dan meristik serta tanda-tanda khusus pada badannya untuk mengetahui spesies ikan Kakap sampel penelitian. Semua otolith ikan diperoleh dengan melakukan pembedahan bagian kepala tertentu lalu dikeluarkan pakai pinset dengan metode "up through the gill" kemudian

diukur dengan caliper, ditimbang dengan timbangan digital dan dengan bantuan USB camera yang terkoneksi dengan mikroskop dan tv-monitor untuk difoto. Sebaran data ikan dihitung dengan statistik deskriptif, sedangkan untuk melihat hubungan antara ukuran otolith terhadap ukuran ikan dianalisis dengan model linear bivariate (regresi sederhana). Hasil pengamatan laboratorium, ikan sampel penelitian terdiri atas tiga spesies: Kakap Tompel *Lutjanus russellii*, Kakap Bakau *L. argentimaculatus* dan Kakap Merah *L. gibbus*. Secara umum ukuran berat ikan antara 34,68 - 2120,00 gr dan panjang total ikan antara 12,20 sampai 51,20 cm, Kisaran berat otolith antara 0,03 – 1,90 gr; panjang antara 0.47-1.96 cm; lebar antara 0.31-1.90 cm dan tabel antara 0.11-0.61 cm. Setelah dianalisis dengan menggunakan Model Linear Bivariate, hasil penelitian menunjukkan bahwa ukuran otolith ikan Kakap mengikuti ukuran ikan atau berhubungan (berkorelasi) positif. Kata kunci: Pesisir, Bontang, Muara Badak, Selat Makassar, Model Linear Bivariate, Data, Hubungan

1 Pendahuluan

Garis pantai Kalimantan Timur cukup panjang yaitu sekitar 3.925,08 km dengan berbagai ekosistem pesisirnya antara lain terumbu karang, mangrove, lamun, muara, teluk dan tanjung. Ekosistem tersebut merupakan habitat ikan demersal terutama ikan Kakap (DKP Provinsi Kalimantan Timur, 2020). Menurut Wahyuningsih dkk (2013) bahwa di Indonesia ikan Kakap (*Lutjanus sp*) dari famili *Lutjanidae* bernilai ekonomis tinggi dan sebagai komoditas ekspor namun kebanyakan ditangkap sebelum melakukan pemijahan. Noija dkk (2014) menambahkan penangkapan ikan ini bersifat terbuka (*open access*) maka dikhawatirkan akan mempengaruhi potensi kelestarian. Sementara itu, menurut Pusat Data Statistik dan Informasi Kementerian Kelautan dan Perikanan (2018) dan Wijopriyono (2016) bahwa tingkat pemanfaatan ikan demersal di perairan Selat Makasar WPP 713 termasuk perairan Kalimantan Timur sudah menunjukkan tangkap lebih dan oleh karenanya menurut Kepmen-KP Nomor: 50 tahun 2017 harus dikurangi.

Pengukuran morfometrik ikan Menurut Effendi (1992) adalah suatu metode yang mudah untuk menganalisis dalam suatu identifikasi ikan sebagai sistematika morfologi, truss morfometrik salah satu teknik yang mempunyai akurasi cukup tinggi dalam suatu pengukuran morfologi ikan, spesies ikan memiliki karakteristik morfologi dengan ciri yang berbeda-beda yang dapat dijadikan pembeda antara spesies ikan dan spesies ikan lainnya, karena karakteristik morfologi adalah hasil dari ekspresi fenotip dengan mengukur efek genetik dari spesies ikan (Kusrini et al., 2008). Morfometrik adalah suatu bentuk ciri yang berkaitan dengan ukuran tubuh ikan, misalnya seperti panjang total, panjang baku, panjang kepala, panjang antara kedua sudut mulut dan lain-lain (Effendie, 1992).

2 Metode Penelitian

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Hidooseanografi, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman dari bulan November 2021 sampai Januari

2022. Ikan sampel penelitian didapatkan dari pesisir Kota Bontang dan Muara Badak Kabupaten Kutai Kartanegara Kalimantan Timur.

Alat dan Bahan

Alat yang di gunakan dalam penelitian ini adalah timbangan, alat tulis, nampan plastik, tissue, laptop, sarung tangan, masker, kaliper, pinset, software R studio, USB digital mikroskop, object glass, kamera yang terkoneksi ke monitor, kamera digital, alat ukur ikan, coolbox, kendaraan darat. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan sampel, otolith ikan sampel, akuades, es batu.

Prosedur Penelitian

Ikan sampel penelitian adalah Ikan Kakap dari genus *Lutjanus*, secara taksonomi termasuk Famili Lutjanidae. Sampling dilakukan secara Purposive Sampling. Menurut Tongco (2007) Purposive Sampling adalah teknik pengambilan sampel yang paling efektif yang ditentukan berdasarkan pengetahuan peneliti atau expert, misal pemilihan lokasi berdasarkan karakteristik tertentu. Sampel ikan diperoleh dari Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) dan para penampung ikan dan dari nelayan langsung. Selama 3 bulan jumlah ikan terkumpul sebanyak 74 ekor. Ikan sampel dimasukkan ke dalam coolbox yang sudah berisi es batu agar sampel tetap segar sehingga saat pembedahan hasilnya maksimal dan tidak mengalami kesulitan. Setelah sampel ikan sudah dimasukkan kedalam coolbox, sampel ikan tersebut akan langsung dibawa menuju laboratorium Hidrooseanografi FPIK Unmul dan segera dimasukkan kedalam *freezer*. Sampel Ikan yang diteliti adalah 3 spesies ikan Kakap genus *Lutjanus* famili Lutjanidae dari perairan pesisir Muara Badak dan Kota Bontang.

Analisis Data

Identifikasi ikan

Identifikasi ikan sampel penelitian dilakukan di laboratorium hidrooseanografi dengan mengacu pada Anderson (1967) dan Matsunuma *et al.*, (2011) serta Suyatna *et al.*, (2012).

Koefisien korelasi (KK)

Untuk menganalisis data jarak truss karakter morfometrik dan meristik ikan sampel untuk tiga spesies genus *Lutjanus* digunakan rumus Koefisien Keragaman. Persamaan Koefisien Keragaman menurut Ananda dan Fadhli (2018) adalah sebagai berikut:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Keterangan: KK= S/rata-rata.100:

KK = Koefisien Keragaman,

100= Persentase

S = Standar baku

Regresi Linier Sederhana

Untuk melihat keeratan suatu hubungan seperti ukuran tubuh ikan (panjang baku, berat ikan) terhadap otolith ikan, dalam hal ini untuk 3 spesies ikan Kakap dari genus *Lutjanus* digunakan regresi linier sederhana dengan rumus persamaannya menurut (Grant, 1986), yaitu:

$$\text{Keterangan: } Y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon$$

Y = Variabel tak bebas
X = Variabel bebas
 $\beta_0 + \beta_1$ = Parameter model
 ε = Error

Persamaan di atas dapat disederhanakan dalam bentuk $Y = a + b X$ yang merupakan garis lurus, dimana:

Keterangan: Y = Ukuran (Berat tubuh dan panjang, berat otolith)
a = Titik potong garis regresi
b = Pertambahan X
X = Ukuran (panjang baku, berat ikan serta panjang otolith)

3 Hasil dan Pembahasan

Hasil Identifikasi Ikan

Ikan sampel dalam penelitian ini adalah ikan yang termasuk pada genus *Lutjanus* yang dikenal di kalangan masyarakat adalah ikan kakap (snapper) yang terdiri atas ikan kakap tompel, ikan kakap bakau dan ikan kakap merah yang disajikan pada gambar 1.



Ikan Kakap Tompel
 (*Lutjanus russelli*)



Ikan Kakap Bakau
 (*Lutjanus argentimaculatus*)



Ikan Kakap Merah (*Lutjanus gibbus*)

Keterangan:

Tiga spesies ikan Kakap ini berasal dari semua ikan sampel penelitian dari dua lokasi, perairan pesisir kota Bontang dan Muara Badak Kutai Kartanegara

Gambar 1. Tiga spesies ikan Kakap genus *Lutjanus* hasil identifikasi berdasarkan morfometrik dan meristik.

Berdasarkan hasil identifikasi yang telah dilakukan di laboratorium Hidrooseanografi FPIK Unmul, hasil pengukuran karakter meristik masing-masing ikan sampel, Ikan kakap Tompel memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil pengukuran karakter meristik ikan kakap tompel

a) Sirip punggung	Tunggal (menyambung)/single/continues
b) Jari-jari sirip punggung	X.14
c) Jari-jari sirip dada	14
d) Jari-jari sirip perut	II.8
e) Jari-jari sirip dubur	III.9
f) Jari-jari sirip ekor	16
g) Jumlah sisik LL	48

Ciri spesifik lainnya:

a) Warna	Warna merah di badannya terlihat horisontal diselingi warna merah terang, pada sirip-sirip dada, perut, dubur terlihat berwarna kuning
b) Tanda pada tubuh	Satu bercak hitam pada tubuh yang terletak dibawah sirip punggung bagian belakang
c) Ciri khusus	Bentuk kepala melancip, lebih lancip dibandingkan dengan dua spesies yang lainnya

Dengan mengacu pada Anderson (1967) dan Matsunuma *et al.*, (2011), ikan kakap yang memiliki karakter meristik D X, 14; A III, 7-11; P 14–19; LL 47–50 dan ciri tersebut di atas adalah spesies *Lutjanus russellii* (Bleeker, 1849); hal ini diperkuat oleh Suyatna *et al* (2012) telah juga melakukan identifikasi spesies ikan yang serupa yang tertangkap di perairan muara Delta Mahakam, memiliki ciri-ciri yang disebutkan di atas. Dengan demikian, ikan sampel kakap Tompel teridentifikasi sebagai spesies *Lutjanus russellii* (Bleeker, 1849).

Untuk hasil pengamatan karakter meristik dan ciri-ciri lainnya dari sampel ikan kakap Bakau memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil pengukuran karakter meristik ikan kakap bakau

a) Sirip punggung	Tunggal (menyambung)/single/continues
b) Jari-jari sirip punggung	X.14
c) Jari-jari sirip dada	14
d) Jari-jari sirip perut	II.8
e) Jari-jari sirip dubur	III.8
f) Jari-jari sirip ekor	16
g) Jumlah sisik LL	48
Ciri spesifik lainnya	
a) Warna	Bagian punggung ikan berwarna merah gelap/kehitaman, namun semakin ke arah bawah khususnya bagian perut warnanya sedikit berubah lebih cerah/terang/ memudar.
b) Tanda pada tubuh	Tidak ada
c) Ciri khusus	Bagian depan mata tidak terlihat cekung namun lebih mendatar, bentuk badan terlihat melebar

Dengan mengacu pada Anderson (1967) dan Matsunuma *et al.*, (2011), ikan kakap yang memiliki karakter meristik D.X, 13-14; A III. 8; P 16–17; LL 44-48 dan ciri tersebut di atas adalah spesies *Lutjanus argentimaculatus* (Forsskål, 1775).; Suyatna et al (2012) dan Tanaka dan Shinohara (2018) mengidentifikasi spesies ikan dari sejumlah 43.340 ind dari perairan muara Delta Mahakam, tidak menemukan spesies ikan Kakap bakau karena ikan ini lebih menyukai air tawar dan hidupnya di ekosistem mangrove yang berada di sungai-sungai. Dengan demikian, ikan sampel kakap bakau teridentifikasi sebagai spesies *Lutjanus argentimaculatus* (Forsskål, 1775).

Untuk ikan sampel penelitian ketiga adalah ikan kakap Merah dimana hasil pengamatan memiliki karakter meristiknya sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil pengukuran karakter meristik ikan kakap merah

a) Sirip punggung	: Tunggal (menyambung)/single/continues
b) Jari-jari sirip punggung	: X.14
c) Jari-jari sirip dada	: 15
d) Jari-jari sirip perut	: II.8
e) Jari-jari sirip dubur	: III.10
f) Jari-jari sirip ekor	: 15
g) Jumlah sisik LL	: 50
Ciri spesifik lainnya	
a) Warna	Seluruh tubuhnya berwarna merah agak ke kuningan
b) Tanda pada tubuh	Tidak ada
c) Ciri khusus	Bagian depan mata hingga ke ujung mulut terlihat cekung cukup dalam (benguk)

Dengan mengacu pada Allen (1985), ikan kakap yang memiliki karakter meristik terdiri atas: D X.13-14; A III.8; dan sirip dada menurut SAK (2011) P 14-19 dan ciri yang disebutkan di atas, ikan ini merupakan spesies *Lutjanus gibbus* (Forsskål, 1775). Dengan demikian, ikan sampel kakap Merah teridentifikasi sebagai spesies *Lutjanus gibbus* (Forsskål, 1775). Sampai tahun 2018, spesies ikan dalam marga (genus) *Lutjanus*

berjumlah 72 yang menyebar di perairan seluruh dunia (Froese & Pauly, 2018 dalam Oktaviyani, 2018), 30 spesies hidup di perairan Indonesia, sedangkan menurut Allen & Adrim (2003) dalam penulis (Oktaviyani, 2018) sebanyak 32 spesies.

Kisaran ukuran ikan dan kisaran ukuran otolith

Selama penelitian jumlah dan ukuran ikan sampel yang berdasarkan jenis kelamin adalah sebagai berikut: untuk ikan Kakap Tompel jantan 10 ekor dan betina 14 ekor (total ikan Kakap Tompel 24 ekor), ikan Kakap Bakau jantan 14 ekor dan betina 10 ekor (total Kakap Bakau 24 ekor) dan untuk Kakap Merah jantan 19 ekor dan betina 7 ekor (total kakap Merah 26 ekor). Untuk total tiga spesies sebanyak 74 ekor, yang terdiri atas jantan 43 ekor dan betina 31 ekor. Jumlah jantan lebih banyak dibandingkan betina atau lebih besar 56,76% jantan dan 43,24%, selisihnya adalah 13,52%.

Tabel 4. Kisaran berat ikan sampel berdasarkan jenis kelamin dari tiga spesies ikan Kakap.

Kakap	Kelamin	Berat (gr)	Panjang total (cm)	Panjang baku (cm)	Keterangan
Tompel	Jantan	34,68 – 329,68	12,70 – 27,50	9,60 – 22,00	n=10
	Betina	58,62 – 260,00	15,50 – 25,00	11,90 – 21,00	n=14
Bakau	Jantan	115,00 – 390,00	18,90 - 28,50	16,10 – 23,20	n=14
	Betina	105,00 – 240,00	18,30 – 23,50	15,00 – 20,50	n=10
Merah	Jantan	35,00 – 335,00	12,20 – 26,90	9,50 – 23,70	n=18
	Betina	64,00 – 2120,00	34,00 – 51,20	28,00 – 42,00	n=8

Tabel 5. Kisaran ukuran berat otolith kanan, panjang otolith kanan, lebar otolith kanan serta tebal otolith kanan

NO	Spesies Ikan	Jenis Kelamin	Berat otolith (gr)	Panjang otolith (cm)	Lebar Otolith (cm)	Tebal otolith (cm)	n
			Kanan	Kanan	Kanan	Kanan	
1	Tompel	Jantan	0.04-0.23	0.55-1.8	0.31-0.75	0.11-0.34	10
		Betina	0.03-0.18	0.66-1.3	0.38-0.79	0.11-0.29	14
2	Bakau	Jantan	0.03-0.07	0.62-0.96	0.41-0.63	0.11-0.28	10
		Betina	0.03-0.08	0.47-0.92	0.42-0.59	0.12-0.17	14
3	Merah	Jantan	0.04-0.17	0.63-1.9	0.44-0.76	0.11-0.26	8
		Betina	0.05-0.81	0.64-1.96	0.47-1.9	0.11-0.61	18

Uji Koefisien Keragaman (KK) ikan

Untuk mengetahui keragaman ukuran ikan dan ukuran otolith dari masing-masing spesies ikan Kakap, dapat dilihat pada tabel 6 yang merupakan hasil analisis antara ukuran berat tubuh dan ukuran berat otolith yang kanan.

Tabel 6. Hasil analisis Koefisien Keragaman berat ikan dan berat otolith ikan bagian kanan untuk tiga sampel ikan penelitian (Kakap Tompel, *Lutjanus russellii*, Kakap Bakau *L. argentimaculatus* dan kakap Merah *L. gibbus*)

Spesies ikan	Simp baku berat ikan	Rata-rata berat ikan	Koef. Kerag. ikan (%)	Simp. baku berat otolith kanan	Rata-rata berat otolith kanan	Koefisien keragaman otolith kanan (%)
1) Kakap Tompel	179.20	171.50	104.50	0.045	0.091	53.131
2) Kakap Bakau	190.05	199.38	95.32	0.014	0.052	25.933
3) Kakap Merah	386.99	243.39	159.01	0.153	0.138	111.127

Berdasarkan hasil analisis Koefisien Keragaman di atas menunjukkan bahwa kelompok ukuran otolith ikan Kakap Bakau lebih seragam dan kisaran ukuran otolithnya lebih kecil (0,03-0,08 cm) dibandingkan dengan spesies yang lainnya, untuk Kakap Tompel (0,03- 0,23 gr) dan Kakap Merah (0,04-0,81 gr). Berdasarkan angka Koefisien Keragaman otolith kanan tersebut di duga ikan Kakap Bakau cenderung memakan udang, dimana muara merupakan habitat udang sementara dua spesies lainnya cenderung lebih menyukai perairan yang lebih asin seperti lingkungan di karang dan oleh karenanya lebih banyak makan ikan sehingga otolithnya jauh lebih besar karena asupan kalsium lebih banyak, dimana ikan mengandung kalsium antara 72-77% dari berat badan (Untailawan dan Wijaya, 2021), dimana seperti diketahui otolith terkomposisi atas mineral kalsium.

Hasil analisis regresi berat tubuh terhadap berat otolith Ikan.

Tabel 7. Perhitungan korelasi berat tubuh terhadap berat otolith kanan ikan kakap tompel

n	X	Y	XY	X ²	Y ²
1	140,00	0,13	18,2	19600,00	0,02
2	100,00	0,09	9,0	10000,00	0,01
3	131,89	0,09	11,87	17394,97	0,01
4	131,89	0,06	7,91	17394,97	0,00
5	148,44	0,06	8,91	22034,43	0,00
6	101,83	0,09	9,16	10369,35	0,01
7	58,62	0,04	2,34	3436,30	0,00
8	34,68	0,04	1,39	1202,70	0,00
9	142,26	0,11	15,65	20237,91	0,01
10	97,27	0,06	5,84	9461,45	0,00
11	78,90	0,03	2,37	6225,21	0,00
12	78,95	0,04	3,16	6233,10	0,00
13	48,15	0,05	2,41	2318,42	0,00

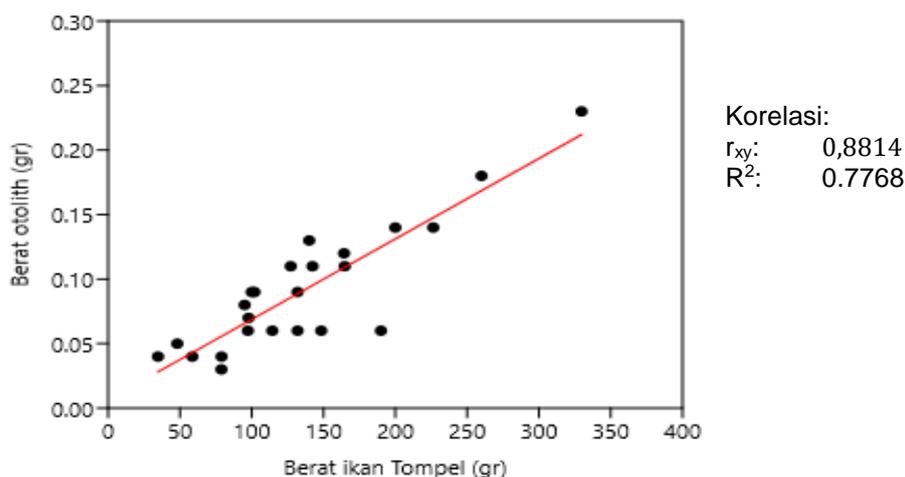
14	226,41	0,14	31,70	51261,49	0,02
15	114,30	0,06	6,86	13064,49	0,00
16	329,68	0,23	75,83	108688,90	0,05
17	97,81	0,07	6,85	9566,80	0,00
18	164,71	0,11	18,12	27129,38	0,01
19	164,27	0,12	19,71	26984,63	0,01
20	127,13	0,11	13,98	16162,04	0,01
21	260,00	0,18	46,8	67600,00	0,03
22	200,00	0,14	28,0	40000,00	0,02
23	190,00	0,06	11,40	36100,00	0,00
24	95,00	0,08	7,60	9025,00	0,01
Jumlah (Σ)	3.262,19	2,19	365,05	551.491,56	0,2539

$$r_{xy} = \frac{n \left(\sum_{i=1}^n XY \right) - \left(\sum_{i=1}^n X \right) \left(\sum_{i=1}^n Y \right)}{\sqrt{\left[n \left(\sum_{i=1}^n X^2 \right) - \left(\sum_{i=1}^n X \right)^2 \right] \left[n \left(\sum_{i=1}^n Y^2 \right) - \left(\sum_{i=1}^n Y \right)^2 \right]}}$$

$$r_{xy} = \frac{(24 \times 365,05) - (3.262,19 \times 2,19)}{\sqrt{(24 \times 551.491,56) - (3.262,19)^2} \sqrt{(24 \times 0,2539) - (2,19)^2}}$$

$$r_{xy} = 0,8814$$

Nilai r_{xy} sebesar 0,8814 yang menandakan bahwa korelasi hubungan antara berat ikan dan berat otolith ikan sangat kuat dan searah, yang artinya apabila berat ikan meningkat, maka berat otolith ikan juga meningkat.



Gambar 2. Hubungan antara berat tubuh terhadap berat otolith bagian kanan ikan kakap tempel.

Tabel 8. Perhitungan korelasi berat tubuh terhadap berat otolith kanan ikan kakap bakau

n	X	Y	XY	X ²	Y ²
15	130	0,05	6,5	16900	0,0025
16	155	0,06	9,3	24025	0,0036
17	120	0,06	7,2	14400	0,0036
18	170	0,05	8,5	28900	0,0025
19	135	0,04	5,4	18225	0,0016
20	115	0,05	5,75	13225	0,0025
21	39	0,07	2,73	1521	0,0049
22	1050	0,08	84	1102500	0,0064
23	22	0,05	1,1	484	0,0025
24	24	0,06	1,44	576	0,0036
Jumlah (Σ)	4020	1,25	234,02	1529256	0,0693

n	X	Y	XY	X ²	Y ²
1	170	0,04	6,8	28900	0,0016
2	180	0,05	9	32400	0,0025
3	125	0,04	5	15625	0,0016
4	105	0,03	3,15	11025	0,0009
5	150	0,04	6	22500	0,0016
6	140	0,04	5,6	19600	0,0016
7	130	0,03	3,9	16900	0,0009
8	130	0,04	5,2	16900	0,0016
9	150	0,06	9	22500	0,0036
10	150	0,06	9	22500	0,0036
11	165	0,08	13,2	27225	0,0064
12	165	0,05	8,25	27225	0,0025
13	160	0,06	9,6	25600	0,0036
14	140	0,06	8,4	19600	0,0036

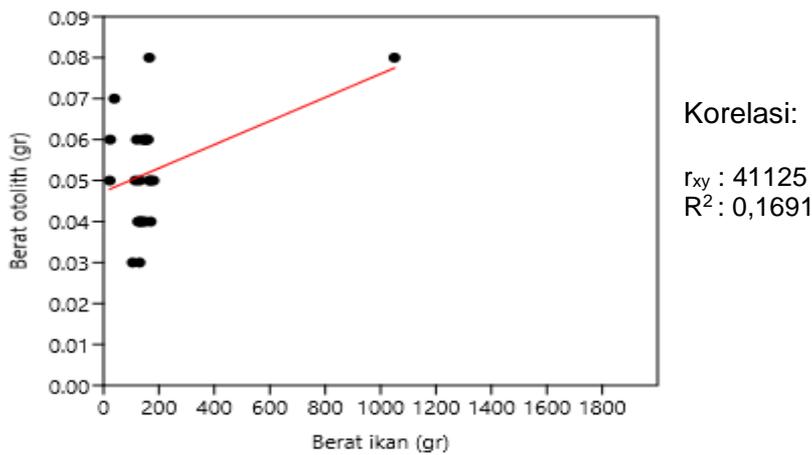
Lanjutan Tabel 8. Perhitungan korelasi berat tubuh terhadap berat otolith kanan ikan kakap bakau

$$r_{xy} = \frac{n \left(\sum_{i=1}^n XY \right) - \left(\sum_{i=1}^n X \right) \left(\sum_{i=1}^n Y \right)}{\sqrt{\left[n \left(\sum_{i=1}^n X^2 \right) - \left(\sum_{i=1}^n X \right)^2 \right] \left[n \left(\sum_{i=1}^n Y^2 \right) - \left(\sum_{i=1}^n Y \right)^2 \right]}}$$

$$r_{xy} = \frac{(24 \times 234,02) - (4020 \times 1,25)}{\sqrt{(24 \times 1529256) - (4020)^2} \sqrt{(24 \times 0,0693) - (1,25)^2}}$$

$$r_{xy} = 0,41125$$

Nilai r_{xy} sebesar 0,41125 yang menandakan bahwa korelasi hubungan antara berat ikan dan berat otolith ikan lemah dan searah, yang artinya apabila berat ikan meningkat, maka berat otolith ikan juga meningkat.



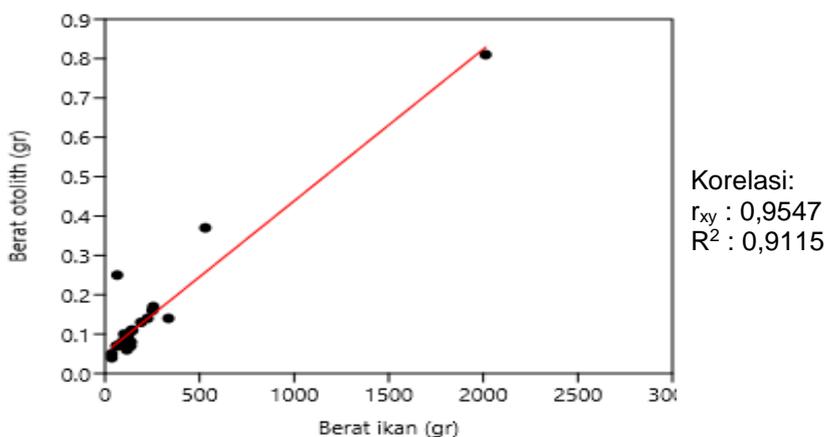
Gambar 3. Hubungan antara berat tubuh terhadap berat otolith bagian kanan ikan kakap bakau.

Tabel 9. Perhitungan korelasi berat tubuh terhadap berat otolith kanan ikan kakap merah

n	X	Y	XY	X ²	Y ²
1	255	0,17	43,35	65025	0,0289
2	106	0,08	8,48	11236	0,0064
3	145	0,11	15,95	21025	0,0121
4	125	0,1	12,5	15625	0,01
5	120	0,09	10,8	14400	0,0081
6	100	0,1	10	10000	0,01
7	110	0,09	9,9	12100	0,0081
8	35	0,05	1,75	1225	0,0025
9	135	0,07	9,45	18225	0,0049
10	125	0,07	8,75	15625	0,0049
11	140	0,11	15,4	19600	0,0121
12	115	0,06	6,9	13225	0,0036
13	65	0,07	4,55	4225	0,0049
14	35	0,04	1,4	1225	0,0016
15	90	0,08	7,2	8100	0,0064
16	135	0,08	10,8	18225	0,0064
17	115	0,07	8,05	13225	0,0049
18	60	0,07	4,2	3600	0,0049
19	135	0,08	10,8	18225	0,0064
20	190	0,13	24,7	36100	0,0169
21	250	0,16	40	62500	0,0256
22	530	0,37	196,1	280900	0,1369
23	225	0,14	31,5	50625	0,0196
24	335	0,14	46,9	112225	0,0196
25	64	0,25	16	4096	0,0625
26	2012	0,81	1629,72	4048144	0,6561
Jumlah (Σ)	5752	3,59	2185,15	4878726	10,843

$$r_{xy} = \frac{n \left(\sum_{i=1}^n XY \right) - \left(\sum_{i=1}^n X \right) \left(\sum_{i=1}^n Y \right)}{\sqrt{\left[n \left(\sum_{i=1}^n X^2 \right) - \left(\sum_{i=1}^n X \right)^2 \right] \left[n \left(\sum_{i=1}^n Y^2 \right) - \left(\sum_{i=1}^n Y \right)^2 \right]}}$$
$$r_{xy} = \frac{(26 \times 2185,15) - (5752 \times 3,59)}{\sqrt{(24 \times 4878726) - (5752)^2} \sqrt{(26 \times 10,843) - (3,59)^2}}$$
$$r_{xy} = 0,9547$$

Nilai r_{xy} sebesar 0,9547 yang menandakan bahwa korelasi hubungan antara berat ikan dan berat otolith ikan sangat kuat dan searah, yang artinya apabila berat ikan meningkat, maka berat otolith ikan juga meningkat.



Gambar 4. Hubungan antara berat tubuh terhadap berat otolith bagian kanan ikan kakap merah.

Dari hasil analisis dan berdasarkan tiga gambar di atas tersebut serta berdasarkan kriteria nilai koefisien korelasi (r_{xy}) menurut Safitri (2016) dan Ananda dan Fadhli (2018) bahwa 0,00 (tidak ada hubungan); 0,01-0,09 (hubungan kurang berarti); 0,10-0,29 (hubungan moderat/sedang); 0,30-0,49 (hubungan kuat); 0,50-0,69 (hubungan sangat kuat) dan 0,70-0,89 (hubungan mendekati sempurna), dengan demikian ikan Kakap Merah mempunyai nilai yang paling sempurna atau memiliki hubungan yang paling kuat dan erat, dan ikan kakap tompel memiliki hubungan yang kuat namun tidak sekuat ikan kakap merah, sedikit lebih kecil, sementara untuk ikan Kakap Bakau memiliki hubungan kuat saja dan dengan demikian ukuran berat otolith sebelah kanan ikan Kakap Bakau tidak berpengaruh besar terhadap penambahan otolith.

4 Kesimpulan

Berdasarkan karakter meristik dan tanda-tanda yang terdapat pada ikan sampel penelitian yang diteliti terdiri atas ikan Kakap Tompel (*Lutjanus russellii*), ikan Kakap Bakau

(*L. argentimaculatus*) dan ikan Kakap Merah (*L. gibbus*). Pada Ikan kakap tompel memiliki nilai r_{xy} sebesar 0,8814 yang menandakan bahwa korelasi hubungan antara berat ikan dan berat otolith ikan sangat kuat dan searah, yang artinya apabila berat ikan meningkat, maka berat otolith ikan juga meningkat, begitu juga dengan ikan kakap merah yang memiliki nilai r_{xy} sebesar 0,9547 yang menandakan bahwa korelasi hubungan antara berat ikan dan berat otolith ikan sangat kuat dan searah, yang artinya apabila berat ikan meningkat, maka berat otolith ikan juga meningkat, tetapi tidak untuk ikan kakap bakau yang memiliki nilai r_{xy} sebesar 0,41125 yang menandakan bahwa korelasi hubungan antara berat ikan dan berat otolith ikan lemah tetapi searah, yang artinya apabila berat ikan meningkat, maka berat otolith ikan juga meningkat. Hasil analisis menunjukkan ikan kakap merah memiliki hubungan yang paling erat dan paling kuat antara berat ikan dan berat otolith dimana nilai $r_{xy}= 0.9547$ dan $R^2= 0.9115$ dibandingkan dengan dua spesies ikan Kakap yang lainnya.

Daftar Pustaka

- Allen, G. (2000) Marine fishes of south east asia; a field guide for anglers and divers. Periplus. Singapore.
- Ananda, R., & Fadli M. (2018). Statistik pendidikan. Teori dan praktik dalam pendidikan. CV Widya Puspita. 351 h.
- Anderson W.,D. (1967). Field guide to the snappers (Lutjanidae) of the Western Atlantic. United States Department of the interior fish and wildlife service bureau of commercial fisheries. 14 hal.
- Dinas Kelautan & Perikanan Provinsi Kalimantan Timur. (2020). Rencana Zonasi Wilayah Pesisir dan Pulau-pulau Kecil Provinsi Kalimantan Timur. VII.16.
- Froese, R. & Pauly D. Editors. (2021). FishBase. *Caranx sexfasciatus* Quoy & Gaimard, 1825. Accessed through: World Register of Marine Species at: <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=218404> on 2021-10-06
- Hammer Q., Harper D.,A.,T & Ryan PD (2001) PAST Palaentological statistic software package for education and data analysis. Palaentol Electron 4: 1
- Matsunuma M., Matsuura K., Motomura H., & Shazili N.,A.,M. (2011). Fishes of Terengganu, East Coast of Malay Peninsular, Malaysia. the National Museum of Nature and Science, Universiti Malaysia Terengganu and Kagoshima University Museum. 251 p.
- Safitri WR. (2016). Analisis Korelasi Pearson Dalam Menentukan Hubungan Antara Kejadian Demam Berdarah Dengue Dengan Kepadatan Penduduk Di Kota Surabaya Pada Tahun 2012 – 2014. Journal STIKES Pemkab Jombang: 1-9.
- Suyatna I., Achmad A.,B., Ahmad S.,S. & Afif R. (2010). Demersal fishes and their distribution in estuarine waters of Mahakam Delta, East Kalimantan. Biodiversitas 11: 204-210.

- Tanaka F. & Shinohara G. (2018). Taxonomy and Distribution of Star Snapper *Lutjanus stellatus* Akazaki, 1983 (Perciformes: Lutjanidae). *Bull. Natl. Mus. Nat. Sci., Ser. A*, 44(1), pp. 29–40.
- Tongco M.,D.,C. (2007). Purposive Sampling as a Tool for Informant Selection. Department of Botany, University of Hawai'i at Manoa, 3190 Maile Way, Honolulu, HI, 96822 U.S.A. and Institute of Biology, University of the Philippines, Diliman, Quezon City, 1101, PHILIPPINES mdctongco@gmail.com; provided by ScholarSpace at University of Hawai'i at Manoa.
- Untailawan R., Wijaya J. (2021). Studi kandungan kalsium dalam tepung tulang ikan. *MJoCE/Vol 11 No 1/Januari 2021/Hal. 55-60*
- Wahyuningsih, W., Prihatiningsih, P., & Ernawati, T. (2016). Parameter populasi ikan kakap merah (*Lutjanus malabaricus*) di Perairan Laut Jawa bagian timur. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*, 5(3), 175-179.
- Wijopriono. (2016). Potensi, kelimpahan stok, dan tingkat eksploitasi sumber daya ikan Di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (WPP NRI) 713. potensi sumber daya kelautan dan perikanan wppnri 713.hal 53-65.

Evaluasi Status Mutu Air Sungai Samboja di Kecamatan Samboja Barat Kabupaten Kutai Kartanegara

Alfian Noor^{1,2}, Abdunnur³, Rochadi Kristiningrum⁴, Marlon I. Aipassa⁴, Yosep Ruslim^{4*}

¹Magister Ilmu Lingkungan Universitas Mulawarman, Indonesia

²Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Kutai Kartanegara, Indonesia

³Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman, Indonesia

⁴Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman, Indonesia

Email: alfianoor69@yahoo.co.id

Email: abduunnur67@yahoo.co.id

Email: rkristiningrum@fahutan.unmul.ac.id

Email: marlon.ivanhoe@gmail.com

Email: yruslim@gmail.com

Penulis korespondensi: yruslim@gmail.com

Submit : 28-03-2023

Revisi : 28-04-2023

Diterima : 15-5-2023

ABSTRACT

The Samboja River is one of the rivers that functions as a source for the Regional Drinking Water Company (PDAM), in West Samboja District, so the quantity and quality of the water must be maintained according to its designation. The increasing number of residents in West Samboja District who need clean water. This study aims to determine the status and quality of the water quality of the Samboja river in West Samboja District, Kutai Kertanegara Regency. To find out data on the status of the water quality of the Samboja river, water quality sampling was used at three points, namely in the downstream, in the middle, and in the upstream in the two conditions without rain and after rain. Then the water quality parameters were tested and compared with the water quality standard using the Storet method and the pollution index method which refers to the Decree of the Minister of Environment Number 115 of 2003 concerning Guidelines for Determining Water Quality Status. The water quality status of the Samboja river spatially and temporally uses the Storet method, class II water allocation is categorized as "moderately polluted" and "severely polluted" with a score of -12 to -34. Whereas using the class II pollution index method includes "meeting quality standards" to "lightly polluted" with an IP value of 0.69 to 3.57.

Keywords: Run off, Samboja river, qality standart, water quality

ABSTRAK

Sungai Samboja merupakan salah satu sungai yang berfungsi sebagai sumber Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM), di Kecamatan Samboja Barat, sehingga kuantitas dan kualitas airnya harus dijaga sesuai dengan peruntukannya. Meningkatnya jumlah penduduk di Kecamatan Samboja Barat yang memerlukan kebutuhan air bersih. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui status dan kualitas mutu air sungai Samboja di Kecamatan Samboja Barat Kabupaten Kutai Kertanegara. Untuk mengetahui data status kualitas air sungai Samboja, digunakan pengambilan sampel kualitas air ditiga titik yaitu di bagian hilir, dibagian tengah, dan di bagian hulu dalam dua kondisi tidak hujan dan setelah hujan. Kemudian parameter kualitas air diuji dan dibandingkan dengan baku mutu air dengan menggunakan metode Storet dan metode indeks pencemaran yang mengacu pada Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air. Status kualitas air sungai Samboja secara spasial dan temporal menggunakan metode Storet, alokasi air kelas II dikategorikan "tercemar sedang" dan "tercemar parah" dengan skor -12 sampai -34. Sedangkan dengan menggunakan metode indeks pencemaran kelas II

termasuk “memenuhi baku mutu” hingga “tercemar ringan” dengan nilai IP sebesar 0,69 hingga 3,57.

Kata kunci: Aliran permukaan, baku mutu air, sungai Samboja, kualitas air

1 Pendahuluan

Penyediaan air bersih saat ini menjadi perhatian khusus bagi daerah yang sedang berkembang, khususnya rencana pengembangan Ibu Kota Negara (IKN) dimasa yang akan datang. Salah satu permasalahan yang akan muncul adalah penyediaan air bersih untuk masyarakat di sekitarnya. Pencemaran lingkungan terjadi akibat aktivitas manusia dalam pengembangan ekonomi ataupun teknologi, menyebabkan kualitas lingkungan menurun sehingga tidak bisa berfungsi seperti semula. Manusia menghadapi masalah lingkungan yang semakin memburuk seperti terjadinya pencemaran melalui tanah atau sanitasi yang buruk dan menipisnya air bersih (Chazanah, dkk., 2016; Sholihah dkk., 2019;). Air juga memiliki karakteristik yang unik, yang terbaharukan dan bersifat dinamis sehingga keberadaanya harus dijaga agar bermanfaat untuk semuanya. Penggunaan sumber daya alam dan penggunaan air yang berlebihan dapat menyebabkan krisis kekurangan air (Suoth, dkk.; Hermawan dkk., 2021).

Sungai menjadi salah satu sumber daya yang keberadaanya juga dibutuhkan oleh manusia. Karena berfungsi sebagai sebagai tempat hidup ekosistem hewan dan tumbuhan, pembangkit listrik, perikanan, pariwisata, pertanian, penyalur banjir, dan yang paling penting dimanfaatkan untuk kebutuhan rumah tangga (Isah dkk., 2015).

Menurut Sasongko dkk. (2014), kegiatan domestik, industri dan kegiatan lainnya serta menurunnya kualitas air untuk memenuhi kebutuhan manusia dan kuantitas air yang terus meningkat menjadi salah satu penyebab menurunnya kuantitas dan kualitas air. Pencemaran air yang disebabkan oleh limbah buangan industri dan kegiatan rumah tangga, selain dapat mengganggu pertumbuhan dan perkembangan organisme akuatik, juga dapat mengganggu kesehatan masyarakat, dikarenakan dapat menimbulkan penyakit bawaan air seperti disentri, gangguan estetika lingkungan yang dapat menimbulkan bau (Yustiani & Komariah, 2017; Ratnaningsih, dkk., 2018). Yudo & Said (2018) menyatakan bahwa bahan-bahan organik berupa selulosa, lemak, protein, bakteri, algae dapat ditimbulkan dari pembuangan kegiatan manusia seperti kegiatan industri, pertanian, pertambangan, kegiatan rumah tangga.

Sungai Samboja mempunyai panjang ± 28 km dengan luas daerah aliran sungai (DAS) ± 41.410 ha yang bermuara ke Selat Makassar. Sub Das Samboja meliputi Desa Karya Merdeka, Desa Bukit Merdeka, Desa Sungai Merdeka dan Desa Samboja Kuala Kecamatan Samboja Barat Kabupaten Kutai Kartanegara. Sungai Samboja merupakan salah satu sungai yang berfungsi sebagai sumber Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM), di Kecamatan Samboja Barat, sehingga kuantitas dan kualitas airnya harus

dijaga sesuai dengan peruntukannya.). Sebanyak 5.744.070 liter per hari dimanfaatkan oleh masyarakat di Kecamatan Samboja Barat atau sekitar 90 liter per orang per hari atau sekitar 66 liter/detik untuk masing-masing penduduk (Riani dkk., 2020).

Saat ini sungai tersebut mengalami penurunan kualitas dan kuantitas yang di sebabkan oleh beberapa faktor diantaranya disebabkan oleh limbah-limbah padat akibat adanya aktivitas masyarakat, limbah industri dan limbah rumah tangga yang dibuang ke sungai tersebut (Lallanilla, 2013 dan Sastrawijaya, 2009). Pembuangan limbah yang dilakukan oleh rumah tangga mengakibatkan bahan organik yang masuk ke badan air baik secara tidak langsung maupun langsung akan mengganggu kestabilan lingkungan perairan sungai dan akan merubah mutu dan kualitas air dan air yang tercemar tersebut dapat menurunkan produktivitas kerja (Djoharam dkk., 2018).

Salah satu cara yang paling bagus dalam pengendalian pencemaran air adalah dengan menerapkan standar mutu sebagai persyaratan pengujian kualitas air. Atas dasar itulah maka perlu dilakukan identifikasi dan evaluasi terkait status mutu air dan kualitas air sungai Samboja di Kecamatan Samboja Barat Kabupaten Kutai Kartanegara.

2. Metoda Penelitian

Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan selama kurang lebih 2 bulan dimulai bulan Juli 2019 sampai dengan bulan September 2019. Pengambilan sampel air di Sungai Samboja Kecamatan Samboja Barat Kabupaten Kutai Kartanegara pada tiga lokasi yaitu bagian hilir, hulu dan tengah sungai, dimana sampel air diambil pada saat kondisi tidak hujan dan kondisi setelah terjadi hujan. Hal ini selaras dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Sarminah dkk (2020) bahwa untuk menguji kualitas air di gunakan sampel air saat tidak ada hujan dan kondisi setelah hujan karena hal ini berkaitan dengan kualitas air berupa parameter fisik (suhu, warna, TSS) dan parameter kimia (pH, DO, BOD, COD, dll). Titik koordinat masing-masing stasiun yaitu (a) Stasiun hulu (S1) dengan koordinat S 00°59' 03,6" E 116°58'51,7"; (b) Stasiun tengah (S2) dengan koordinat S 00°59' 31,0" E 117°02'25,9" dan (c) Stasiun hilir (S3) dengan koordinat S 01°00' 44,9" E 117°05'48,3". Analisis uji kualitas air dilaksanakan di Laboratorium Kualitas Air Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman dengan mengacu pada Peraturan Daerah No. 2/2011 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air di Provinsi Kalimantan Timur.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah larutan formalin 4% sebagai reagen pengawet, larutan kimia untuk proses analisis parameter air dan sampel air sungai samboja sebagai bahan yang dibutuhkan dalam penelitian. Peralatan yang digunakan adalah jirigen

kapasitas 5 liter, box sampel, pH meter digital, water checker merk horiba, water sampler, GPS merk Garmin 736 CSX, ember kapasitas 5 liter, Atomic Absorption Spectrofotometer merk Varian, Spektrofotometer merk Thermo Spectrome, Mikroskop model CX21FSI, oven merk Jouan dan alat tulis.

Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Water sampler digunakan untuk pengambilan sampel air dilakukan dengan cara komposit, dan diambil sebanyak ± 5 liter untuk proses pengukuran dan analisis parameter kualitas air di laboratorium. Sedangkan suhu, DO (*Dissolved Oxygen*) dan pH diukur langsung di lapangan (*insitu*). Sistem nilai dari *Environmental Protection Agency* (US-EPA) dan metode Storet digunakan untuk menganalisis dan mengevaluasi data. Sedangkan metode indeks pencemaran (*Pullution Index*) sebagai penentu status mutu air (Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 155 Tahun 2003).

3. Hasil dan Pembahasan

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Sub DAS Samboja yang memiliki luas ± 41.410 ha dengan panjang sungai ± 28 km yang meliputi Kecamatan Samboja Barat Kabupaten Kutai Kartanegara. Hulu sub-DAS Samboja berada di Desa Karya Merdeka dan Desa Bukit Merdeka Kecamatan Samboja Barat serta Desa Sungai Merdeka Kecamatan Samboja Barat. Adapun luas sub-DAS Samboja bagian hulu 14.024 ha; bagian tengah 16.074 ha dan bagian hilir 11.312 ha. Adapun Sub DAS bagian hulu didominasi oleh tutupan lahan berupa pertanian kering/semak (6.035,27 ha), Semak/Belukar (5.505,13 ha), kegiatan pertambangan (996,63 ha). Sub Das bagian tengah berupa semak/belukar (9.614,23 ha), kegiatan pertanian lahan kering (5.167,23 ha), kegiatan pertambangan (536,30 ha), perkebunan (428,28 ha). Sedangkan Sub Das bagian hilir selain semak/belukar (7.801,55 ha), pertambangan (1,639,65 ha), pertanian lahan kering dan semak (5.33,23 ha). Sedangkan menurut Purbaningtyas (2015) menyatakan bahwa secara geografis Daerah Pengaliran Sungai (DPS) Samboja dengan luas wilayah 1.045,90 km² dengan posisinya terletak antara 116° 50" – 117° 14" bujur timur (BT) dan 0° 52"LS – 1° 08" lintang selatan (LS).

Parameter yang Melebihi Baku Mutu Lingkungan Sungai Samboja pada Kondisi Setelah Hujan

Hasil pengukuran dan analisa kualitas air pada masing-masing stasiun diuraikan sebagai berikut:

1. Hasil analisis kualitas air pada Sungai Samboja (Hulu) Pada Kondisi setelah hujan terdapat 2 (dua) parameter kualitas air permukaan yang tidak memenuhi baku mutu lingkungan berdasarkan Perda Provinsi Kalimantan Timur No. 02

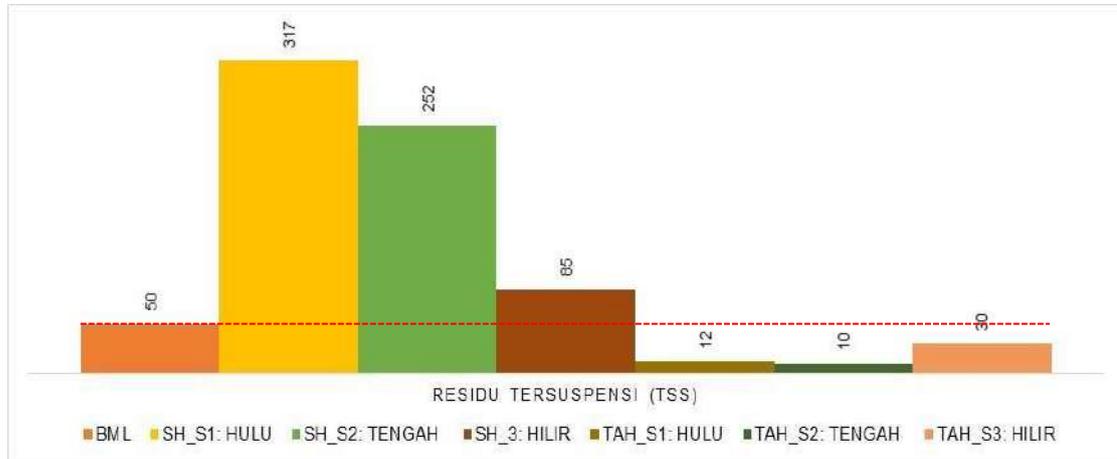
- Tahun 2011 Kelas II, yakni: Residu Tersuspensi (TSS) yang terukur sebesar 317 mg/l dan pH yang terukur sebesar 5,71.
2. Pada bagian tengah Residu Tersuspensi (TSS) yang terukur pada Sungai Samboja (tengah) pada kondisi setelah hujan sebesar 252 mg/l, DO (*Dissolved Oxygen*) yang terukur sebesar 3,88 mg/l dan pH yang terukur sebesar 5,6
 3. Pada bagian Sungai Samboja (hilir) pada kondisi setelah hujan, Residu Tersuspensi (TSS) yang terukur sebesar 85 mg/ dan pH yang terukur sebesar 4,86 Sedangkan parameter lainnya masih memenuhi baku mutu lingkungan.
 4. Tidak terdapat parameter kualitas air permukaan yang tidak memenuhi baku mutu lingkungan sesuai dengan Perda Provinsi Kaltim No.02 Tahun 2011 pada bagian hulu Sungai Samboja.
 5. Pada Sungai Samboja (hulu) pada kondisi tidak hujan.
 6. Sungai Samboja (tengah) pada kondisi tidak hujan, DO yang terukur sebesar 3,8 mg/l. Sedangkan parameter lainnya masih memenuhi baku mutu lingkungan.
 7. Sungai Samboja (Hilir) pada Kondisi Tidak hujan menunjukkan bahwa pH yang terukur 4,78, COD 10,45 mg/l, DO sebesar 4,80 mg/l, kesadahan sebagai CaCO₃ sebesar 68,87 mg/l, *Fecal Coliform* yang terukur sebesar 240 ml/100 ml.

Parameter yang Melebihi Baku Mutu Lingkungan Sungai Samboja pada Kondisi Tidak Hujan

Hasil analisis kualitas air pada Sungai Samboja (Hulu) pada kondisi tidak hujan, maka tidak terdapat parameter kualitas air permukaan yang tidak memenuhi baku mutu lingkungan berdasarkan Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Timur No. 02 Tahun 2011. Pada bagian hulu sungai Samboja, DO (*Dissolved Oxygen*) yang terukur sebesar 3,8 mg/l sedangkan pada sungai Samboja hilir pH yang terukur 4,78, COD (*Chemical Oxygen Demand*) yang terukur sebesar 10,45 mg/l, DO (*Dissolved Oxygen*) yang terukur sebesar 4,80 mg/l, Kesadahan sebagai CaCO₃ yang terukur sebesar 68,87 mg/l, *Fecal Coliform* yang terukur sebesar 240 Jml/100ml. Sedangkan parameter lainnya masih memenuhi baku mutu lingkungan berdasarkan Perda Provinsi Kalimantan Timur No. 02 Tahun 2011 Kelas II.

Nilai TSS yang melebihi baku mutu lingkungan setelah hujan dikarenakan adanya pengikisan tanah oleh air hujan sehingga menyebabkan peningkatan erosi tanah dan *run off* (aliran permukaan) yang membawa partikel tanah ke badan perairan/sungai sehingga nilai TSS melebihi baku mutu lingkungan. Sehingga kekeruhan air yang terjadi dikarenakan oleh adanya lumpur, bahan koloid, fitoplakton, tumbuhan, organik dan humus.. Dari hasil penelitian ditemukan aktivitas pembukaan lahan di bagian hulu, tengah dan hilir untuk kegiatan pertambangan batu bara, pertanian dan lain-lain yang dapat meningkatkan nilai TSS di badan air. Sumber utama terdapatnya padatan

tersuspensi pada perairan adalah gerakan-gerakan air yang menyebabkan teraduknya lumpur halus dan terkikisnya tanah oleh gerakan tersebut dan berkisar antara 10-317 mg/l dan melebihi baku mutu lingkungan yang diprasyaratkan.

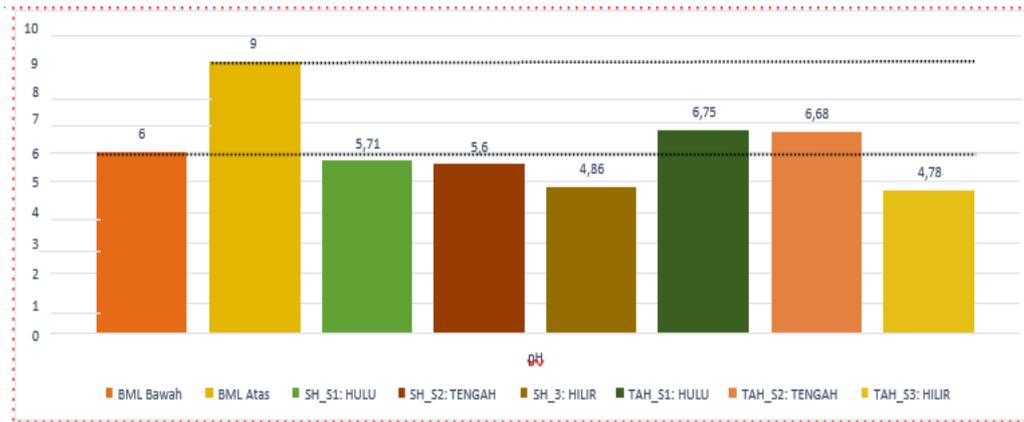


Gambar 1. Hasil Pengukuran Total Padatan Tersuspensi (TSS) di Sungai Samboja Periode Juli 2019

Menurut Manik (2016), ada 3 tolak ukur kualitas air dari suatu sistem perairan. Parameter biologi antara lain bakteri, plankton dan faktor lainnya. Sedangkan parameter fisika terdiri dari turbiditas, total padatan larutan dan suhu. Sedangkan parameter kimia meliputi kebutuhan oksigen hayati (BOD), pH, oksigen terlarut/Dissolved Oxygen (DO), nitrat dan kebutuhan oksigen kimiawi (COD). Meningkatnya kandungan nilai COD dan BOD dapat disebabkan oleh kurangnya kesadaran masyarakat dan minimnya ketersediaan dan kualitas infrastruktur persampahan yang dekat dengan permukiman warga menjadi pemicu keberadaan TPS ilegal di sekitar aliran sungai (Atima, 2015; Kospa dan Rahmadi, 2019).

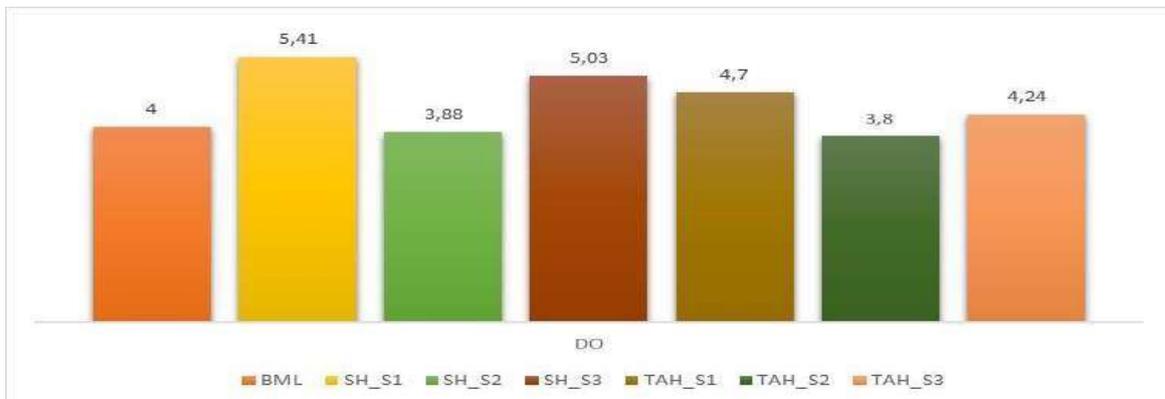
Nilai pH pada kondisi setelah hujan pada semua tahun menunjukkan peningkatan (4,86 – 5,71). Nilai pH pada kondisi tidak hujan menunjukkan peningkatan/memenuhi baku mutu lingkungan dengan nilai pH > 6 kecuali di stasiun tengah (S2); Stasiun hilir (S3) dengan nilai pH 4,78. Pada pH <5 alkalinitas dapat mencapai nol. Semakin rendah kadar CO₂ bebas, maka jika nilai pH semakin tinggi, sehingga nilai alkalinitasnya juga tinggi. pH sekitar 7 – 8,5 sangat disukai oleh biota akuatik dan penurunan pH menyebabkan sensitif bagi mereka. Menurut Mashadi dkk. (2018), metode filtrasi dapat meningkatkan kualitas pH air, dimana berdasarkan penelitian menunjukkan bahwa pH sumber air yang digunakan di bawah 6,5, maka kualitas air harus ditingkatkan sebagaimana standart Permenkes no 32 tahun 2017 yang menyebutkan bahwa standar mutu pH yang ditetapkan adalah antara 6,5-9.

Kandungan pH perairan sungai Samboja secara umum tidak memenuhi baku mutu, namun demikian pada kondisi tidak hujan di lokasi stasiun Hulu (S1) dan stasiun Tengah (S2), memiliki pH yang terukur berkisar 6,68 – 6,75 dan memenuhi Baku Mutu Air berdasarkan Perda Prov. Kaltim No. 02 Tahun 2011 (Kelas II) yang dipersyaratkan untuk kandungan pH perairan yang berkisar 6.0 – 9.0 mg/l.



Gambar 2. Hasil Pengukuran pH di Sungai Samboja Periode Juli 2019

Parameter kualitas air yang penting bagi biota perairan karena sangat erat kaitannya dengan proses respirasi di dalam air adalah Oksigen terlarut (DO). Hasil pengukuran DO pada Sungai Samboja cukup bervariasi (3,80 - 5,41 mg/l), dan sebagian stasiun pengamatan belum memenuhi baku mutu yang dipersyaratkan yakni 4 mg/l (Kelas II).



Gambar 3. Hasil Pengukuran DO (*Dissolved Oxygen*) di Sungai Samboja Periode Juli 2019

Status Mutu Air dengan Metode Storet

Metode *Storet* digunakan dalam mengetahui status mutu air. Tujuan dari penggunaan metode *Storet* ini untuk mengetahui indikator baku mutu air dengan cara membandingkan antara baku mutu dengan kualitas air yang di sesuaikan dengan peruntukan dan kelasnya. Hal ini selaras dengan (Masykur dkk., 2018). Adapun hasilnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Matrik Total Skor Storet Secara Spasial dan Temporal Di Sungai Samboja Periode Juli Tahun 2019

No	Kondisi	Total Skor Storet Dan Keterangan	
		Kelas II	
	Stasiun S1, S2, S3		
1.	Kondisi Tidak Hujan dan Setelah Hujan	-28	CS
2.	Stasiun S1, S2, S3 Kondisi Setelah Hujan	-34	CB
3.	Stasiun S1, S2, S3 Kondisi Tidak Hujan	-20	CS
	Stasiun S1 (Hulu)		
4.	Kondisi tidak hujan dan Setelah Hujan	-12	CS
5.	Stasiun S2 (Tengah) Kondisi tidak hujan dan setelah hujan	-32	CB
6.	Stasiun S3 (Hilir) Kondisi Setelah Hujan dan Tidak Ada Hujan	-28	CS

Keterangan : CS = Cemar Sedang, CB = Cemar Berat

Secara umum berdasarkan metode *Storet* menunjukkan kualitas air Sungai Samboja memiliki nilai/skor sebesar -12 hingga -34 dengan status mutu air kelas II sehingga secara spasial dan temporal Sungai Samboja memiliki kategori CS hingga CB. Status mutu air Sungai Samboja termasuk dalam kategori tercemar Sedang (Kelas II) adalah relatif tingginya parameter TSS, pH, dan DO yang ditemukan pada beberapa segmen Sungai Samboja.

Status Mutu Air dengan Indeks Pencemaran

Secara umum kualitas air Sungai Samboja memiliki nilai PI (*Pollutan Index*) sebesar 0,69 hingga 3,57 status mutu air Sungai Samboja secara umum tergolong dalam kategori memenuhi baku mutu hingga cemar ringan untuk mutu air kelas II sebagai hasil perhitungan dengan metode Indeks Pencemaran.

Pelibatan masyarakat sangat diperlukan untuk mengendalikan pencemaran lingkungan sungai perlu dilibatkan dalam teknis pengelolaannya, selain itu diperlukan pemantauan kualitas air sungai, dengan kegiatan pemetaan sumber-sumber pencemaran, sehingga beban pencemaran lingkungan dapat cepat teratasi (Gupta, dkk., 2020; Novianti, dkk., 2022).

Parameter kualitas air yang menyebabkan status mutu air Sungai Samboja tergolong dalam kategori cemar ringan (Kelas II) adalah relatif

tingginya parameter TSS, pH dan DO yang ditemukan pada beberapa segmen Sungai Samboja.

4. Kesimpulan

Berdasarkan Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Timur No. 02 Tahun 2011 yaitu parameter yang melebihi baku mutu kualitas air kelas II berdasarkan nilai *Total Suspended Solid* (TSS), pH dan DO Hasil evaluasi status mutu air sungai Samboja secara spasial dan temporal menggunakan metode Storet peruntukan air kelas II termasuk kategori “cemar sedang” dan “cemar berat” dengan skor -12 sampai -34 sedang secara spasial dan temporal menggunakan metode indeks pencemaran peruntukan air kelas II termasuk kategori “memenuhi baku mutu” hingga “cemar ringan” dengan nilai IP 0,69 sampai 3,57.

Daftar Pustaka

- Atima, W. (2015). BOD dan COD sebagai Parameter Pencemaran Air Dan Baku Mutu Air Limbah. *Jurnal Biologi Science & Education*, 4(1): 83-93.
- Chazanah, N., Muntalif, B. S., Suantika, G., & Sudjono, P. (2016). River Water Quality Assesment Using Benthic Macroinvertebrates In Citarum Upstream Indonesia. 4th Asian Academic Society International Conference (AASIC).
- Djoharam, V., Riani, E., & Yani, M. (2018). Analisis Kualitas Air Dan Daya Tampung Beban Pencemaran Saungai Pesanggahan di Wilayah Provinsi DKI Jakarta. *JPSL*, 8(1),127-133. DOI:10.29244/jpsl.8.1. %p.
- Gupta, M. D. P., Haribowo, R., & Prayogo, T. B. (2020). Studi Penentuan Status Mutu Air Menggunakan Metode Indeks Pencemaran Dan WQI Di Tukad Badung, Denpasar. *Jurnal Teknik Pengairan*, 11(2): 82-98.
- Hermawan, Y. I., & Eka, W. (2021). Status Mutu Air Sungai Cibeureum, Kota Cimahi. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 8 (12), 28-41. DOI: <https://doi.org/10.21776/ub.jsal.2021.008.01.4>.
- Isah, M. A., Salau, O. B. E., Harir , A. I., Chiroma, M. A., & Umaru, A .A. (2015). An Assessment of Water Quality from Hand Dug Wells in Hardo Ward. Bauchi Metropolis, Nigeria. Conference: 1st ICRIL-International Conference on Innovation in Science and Technology at Universiti Teknologi Malaysia, Menara Razak, Kuala Lumpur, 1(1), 1-4.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 155 Tahun 2003 Tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air, Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia. Jakarta.
- Kospa, H. S. D., & Rahmadi. (2019). Pengaruh Perilaku Masyarakat Terhadap Sungai Sekanak Kota Palembang. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 17(2): 212-221.
- Lallanilla, M. (2013). Enam Masalah Lingkungan Teratas di Cina. Diakses 22 Maret 2013, dari <http://id.berita.yahoo.com/enam-masalah-lingkungan-teratas-di-cina-125151899.html>.
- Manik, K. E. S. (2016). *Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Jakarta: Prenadamedia Group.

- Mashadi, A., Surendro, B., Rakhmawati, A., & Amin, M. (2018). Peningkatan Kualitas pH, Fe dan Kekeruhan dari Air Sumur Gali. *Jurnal Riset Rekayasa Sipil UNS*, 1(2), 105–113. DOI: <https://doi.org/10.20961/jrrs.v1i2.20660>.
- Masykur, H.Z., Amin, B., Jusril, & Siregar S, S.H. (2018). Analisis Status Mutu Air Sungai berdasarkan Metode STORET sebagai Pengendalian Kualitas Lingkungan (Studi Kasus: Dua Aliran Sungai di Kecamatan Tembilahan Hulu, Kabupaten Indragiri Hilir, Riau. *Dinamika Lingkungan Indonesia*, 5 (2): 84-96.
- Novianti, N., Zaman, B., & Sarminingsih, A. (2022). Kajian Status Mutu Air dan Identifikasi Sumber Pencemaran Sungai Cidurian Segmen Hilir Menggunakan Metode Indeks Pencemaran (IP). *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 20(1): 22-29.
- Nanda, P.M. (2014). Analisis Penentuan Kualitas Air Tasik Bera di Pahang Malaysia berdasarkan Pengukuran Parameter Fisika-Kimia. *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, 12(1): 32-40.
- Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Timur Nomor 02 Tahun 2011 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Pemerintah Daerah Provinsi Kalimantan Timur. Samarinda
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017. Standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan air untuk keperluan higiene sanitasi, kolam renang, solus per aqua, dan permandian umum.
- Purbaningtyas. (2015). Studi Penanganan Banjir Sungai Samboja Kabupaten Kutai Kartanegara Kalimantan Timur. Seminar Nasional Teknik Sipil V. <http://hdl.handle.net/11617/6439>.
- Ratnaningsih, D., Lestari, R. P., Nazir, E., & Fauzi, R. (2018). Pengembangan Indeks Kualitas Air Sebagai Alternatif Penilaian Kualitas Air Sungai. *Jurnal Ecolab*, 12(2): 53-61.
- Riani, S., Ajeng, D., & Asri, P. (2020). Analisis Kebutuhan Air Baku Kecamatan Samboja Tahun 2020. *Ejournal Undip*, 6 (2), 85-92. <https://doi.org/10.14710/ruang.6.2.85-92>
- Sastrawijaya, A. T. (2009). *Pencemaran Lingkungan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sarminah, S., Anugerah, D.R., Aipassa, M.I., Agusdin. (2020). Kualitas Air Pada DAS BUGIS dan DAS WAIN di Kawasan Hutan Lindung Sungai Wain Balikpapan. *Jurnal Hutan Tropis*, 4(2): 77-91.
- Sasongko, E.B., Widyastuti, E., & Priyono, R.E. (2014). Kajian Kualitas Air dan Penggunaan Sumur Gali oleh Masyarakat di Sekitar Sungai Kaliyasa Kabupaten Cilacap. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 12(2), 72-82. DOI: <https://doi.org/10.14710/jil.12.2.72-82>.
- Sholihah, Q., Prillia D. N. A., Hanani, N., Kuncoro, W., Juono P. T., & Tama I. P. (2019). Analysis of Water Quality Based on BOD and COD Levels in Unisma Hospital. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 7(9): 42-48.
- Suoth, A. E., Purwati, S. U., & Andiri, Y. (2018). Pola Konsumsi Air Pada Perumahan Teratur: Studi Kasus Konsumsi Air Di Perumahan Geriya Serpong Tangerang Selatan. *Jurnal Ecolab*, 12(2): 53-70.
- Yustiani, Y. M., & Komariah, I. (2017). Investigation On The Biodegradation Capacity Of Urban Rivers In Jakarta, Indonesia. *International Journal of Geomate*, 12(34): 45-50.
- Yudo, S., & Said, N. I. (2018). Status Kualitas Air Sungai Ciliwung di Wilayah DKI Jakarta. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 19(1): 13-22.

Penambahan Kombinasi Spirulina dan Tepung Wortel Pada Pakan Udang Rebon Terhadap Tingkat Kecerahan Warna dan Pertumbuhan Ikan Koi (*Cyprinus carpio*)

Sukmawati¹, Komsanah Sukarti², dan Henny Pagoray³

^{1,2,3} Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman, Jalan Gunung Tabur
Kampus Gunung Kelua, Samarinda, Kalimantan Timur

¹Email : sukmawatiisme@gmail.com

Penulis korespondensi: sukmawatiisme@gmail.com

Submit : 25-03-2023

Revisi : 28-04-2023

Diterima : 15-5-2023

ABSTRACT

Koi fish are a freshwater fish that widespread interest because of the variety of patterns and the color combination. One of the attempt to enhance the quality of color is to add a source of pigment in the food that will help the improving color process in a fish's body. This study aims to determine an optimum dose of increasing combination the Spirulina and carrot flour on the feed towards the brightness levels of color and growth of the Koi fish. The study used Randomized completely design (RCD) that consist four treatments and three repetitions. The combination dosage used in each treatment is P1 (100% rebon shrimp flour), P2 (60% rebon shrimp flour + 5% spirulina + 35% carrot flour), P3 (60% rebon shrimp flour + 10% Spirulina + 30% carrot flour) and P4 (60% rebon shrimp flour + 15% Spirulina + 25% carrot flour). The study is done for 30 days with the frequency of feeding four times a day at 8:00 a.m., 12:00 a.m., 4:00 p.m. and 8:00 p.m.. Feed is fed on the fish to their fullest (ad-satiation). The study shows that adding spirulina and carrot flour combinations to the rebon shrimp feed has a real impact on changing color levels of TCF (Toca Color Finder), red dimensional changes, growth of the long and the weight of the koi fish ($P < 0,05$) but have no visible effect on the brightness changes in I *a*b* Koi ($P > 0,05$). TCF color level changes (Toca Color Finder), red color dimensional changes, I *a*b* color changes, the highest growth of long and weight found in P3 (60% rebon shrimp flour + 10% spirulina + 30% carrot flour).

Keywords: Koi fish, Spirulina, Carrot Flour, Quality Color

ABSTRAK

Ikan Koi merupakan ikan hias air tawar yang banyak diminati karena memiliki ragam pola dan kombinasi warna yang indah. Salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas warna adalah dengan menambahkan sumber pigmen warna dalam pakan yang akan membantu proses peningkatan warna pada tubuh ikan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan dosis optimal penambahan kombinasi Spirulina dan tepung wortel pada pakan terhadap tingkat kecerahan warna dan pertumbuhan ikan Koi. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari empat perlakuan dan tiga ulangan. Dosis kombinasi yang digunakan pada masing-masing perlakuan yaitu P1 (100% tepung udang rebon), P2 (60% tepung udang rebon + 5% Spirulina + 35% tepung wortel), P3 (60% tepung udang rebon + 10% Spirulina + 30% tepung wortel) dan P4 (60% tepung udang rebon + 15% Spirulina + 25% tepung wortel). Penelitian dilakukan selama 30 hari dengan frekuensi pemberian pakan yang dilakukan sebanyak 4 kali sehari pada pukul 08.00 pagi, 12.00 siang, 16.00 sore dan 20.00 malam. Pakan diberikan pada ikan sekenyang-kenyangnya (Ad-Satiation). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan kombinasi Spirulina dan tepung wortel pada pakan udang rebon berpengaruh nyata

terhadap perubahan level warna TCF (Toca Colour Finder), perubahan dimensi warna merah (red), pertumbuhan panjang dan pertumbuhan berat pada ikan Koi ($P < 0,05$) tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap perubahan kecerahan warna $L^*a^*b^*$ Koi ($P > 0,05$). Perubahan level warna TCF (Toca Colour Finder), perubahan dimensi warna merah (red), perubahan kecerahan warna $L^*a^*b^*$, pertumbuhan panjang dan pertumbuhan berat tertinggi terdapat pada P3 (60% tepung udang rebon + 10% Spirulina + 30% tepung wortel).

Kata kunci: Ikan Koi, Spirulina, Tepung Wortel, Kualitas warna

1. Pendahuluan

Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) merupakan salah satu ikan karper. Ikan Koi banyak diminati karena daya tarik pada warnanya yaitu merah, putih, kuning, hitam atau kombinasinya. Usaha ikan hias tidak hanya fokus pada upaya produksi, tetapi juga harus memperhatikan pada tampilan luar dari tubuh ikan hias yang menjadi daya tarik penggemarnya, seperti pada tampilan keindahan warna, kecerahan warna, corak tubuh serta bentuk yang cantik, sehat dan gerakannya yang lincah gesit (Bachtiar & Tim Lentera, 2002). Sisik ikan Koi haruslah berkilau dengan kilap tertentu, jadi warnanya tidak datar (Twigg, 2008).

Penambahan sumber peningkat warna dalam pakan akan mendorong peningkatan pigmen warna pada tubuh ikan, atau ikan mampu mempertahankan pigmen warna pada tubuhnya (Subamia et al., 2010). Kecerahan warna pada ikan hias dapat ditingkatkan dengan memberikan pakan yang mengandung karotenoid (Barlian et al., 2017; Malini et al., 2018).

Salah satu sumber penghasil karotenoid adalah alga *Spirulina*. *Spirulina* merupakan mikro alga yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kecerahan. Kandungan karotenoid dalam tepung spirulina dapat meningkatkan kualitas warna pada ikan koi (*C. carpio*) (Rizky et al., 2023). Kandungan beta karoten pada spirulina akan masuk dalam metabolisme ikan lalu diserap tubuh untuk kemudian mempercerah pigmen. *Spirulina* meningkatkan warna merah pada ikan (Kusumaputri, 2012).

Kandungan karatenoid yang tinggi juga terdapat pada wortel, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pewarna pakan alami ikan. Selain itu karoten pada wortel juga berperan sebagai prekursor vitamin A sehingga memberi nilai tambah tersendiri penggunaan wortel sebagai pewarna alami pada ikan Koki (Weerakkody & Cumaranatunga, 2016).

Udang rebon adalah salah satu hasil laut dari jenis udang-udangan namun dengan ukuran yang sangat kecil dibandingkan dengan jenis udang-udangan lainnya. Menurut (Sukarman & Hirnawati, 2014) untuk pewarnaan pada ikan hias, astaxanthin alami juga terdapat di dalam udang rebon dan mikroalga air tawar, sehingga baik digunakan dalam upaya meningkatkan pewarnaan pada ikan. Menurut (Sholichin et al.,

2012) penggunaan tepung udang rebon juga menjadi faktor yang dapat memacu pertumbuhan ikan.

Berdasarkan uraian tersebut, perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan tepung udang rebon dikombinasikan dengan tepung wortel dan *Spirulina* untuk meningkatkan kualitas warna dan pertumbuhan ikan Koi (*C. carpio*).

2. Metode Penelitian

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai dengan Maret 2022. Tempat penelitian ini adalah di Laboratorium Kolam Percobaan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman. Metode adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan sebagai berikut:

Alat dan Bahan

Wadah yang digunakan adalah satu unit bak berukuran 4 x 3 x 0,8 m, hapa ukuran 1 x 0,5 x 0,5 m sebanyak 12 buah, selang aerasi, *blower*, bak filter yang dilengkapi dengan lampu UV, pompa air, pipa pembuangan, serok ikan, baskom, penggaris, timbangan dengan ketelitian 0,01 g, *water quality checker* U-10 (0,01 mg/L), pH meter merek "ATC" (0,1), spektrofotometer Taomsun (0,001), pengukuran pH dilakukan setiap hari pada pagi dan sore hari selama 30 hari pemeliharaan, alat pengukur warna *Toca Color Finder* (TCF), kamera handphone, computer, alat tulis dan nilai L^*a^*b . Besaran dimensi L^* untuk mendeskripsikan kecerahan warna, 0 untuk hitam dan $L^* = 100$ untuk putih. Dimensi a^* mendeskripsikan jenis warna hijau-merah, angka negatif a^* : warna hijau; a^* positif mengindikasikan warna merah, dimensi b^* untuk jenis warna biru-kuning. Angka negatif b^* mengindikasikan warna biru dan sebaliknya b^* positif mengindikasikan warna kuning (Sinaga, 2019).

Ikan yang digunakan sebagai objek penelitian adalah ikan Koi yang diperoleh dari hasil pemijahan yang dilakukan di Laboratorium Kolam Percobaan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman. Benih ikan yang akan digunakan pada penelitian merupakan benih ikan yang telah di kelompokkan sesuai dengan warnanya.

Bahan untuk pembuatan pakan: air, *carboxymethyl cellulose* (cmc), udang rebon kering yang berbentuk bubuk, *Spirulina* sp. merek Spiruganik produksi Polaris food dan Tepung wortel merek "Hasil Bumiku" produksi Kusuka Ubiku, yang diproduksi di kota Bantul, Jogja.

Rancangan Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian ini, jumlah ikan yang ditebar sebanyak 10 ekor per hapasehingga ikan keseluruhan yang digunakan berjumlah 120 ekor. Ikan Koi dipelihara di luar ruangan. Penelitian ini dilakukan selama 30 hari. Pengukuran panjang dan berat tubuh ikan dilakukan pada awal dan akhir penelitian. Pemberian pakan dilakukan dengan frekuensi pemberian pakan yang dilakukan sebanyak 4 kali sehari.

Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan sebagai berikut:

Tabel 1. Perlakuan dosis penambahan *Spirulina* dan tepung wortel pada pakan

Perlakuan	Udang Rebon	<i>Spirulina</i>	T. Wortel
P1	100%	-	-
P2	60%	5%	35%
P3	60%	10%	30%
P4	60%	15%	25%

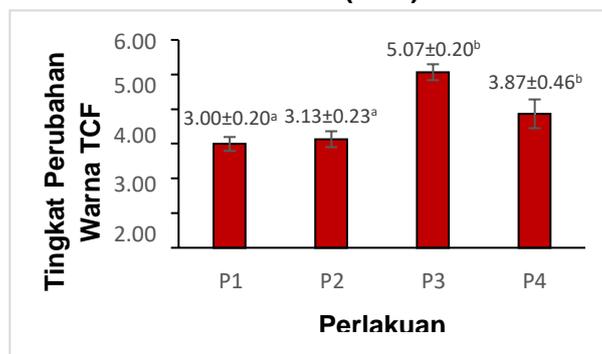
Selama proses pemeliharaan dilakukan pengukuran kualitas air sebanyak 2 kali sehari. Parameter kualitas air yang diamati dan frekuensi pengamatannya dapat dilihat pada Tabel.

Tabel 2. Parameter kualitas air

No.	Parameter	Satuan
1.	Suhu	°C
2.	Derajat keasaman (pH)	-
3.	Oksigen terlarut	mg/l
4.	Amonia (NH ₃)	mg/l

3. Hasil dan Pembahasan

Perubahan Warna Level *Toca Color Finder* (TCF)

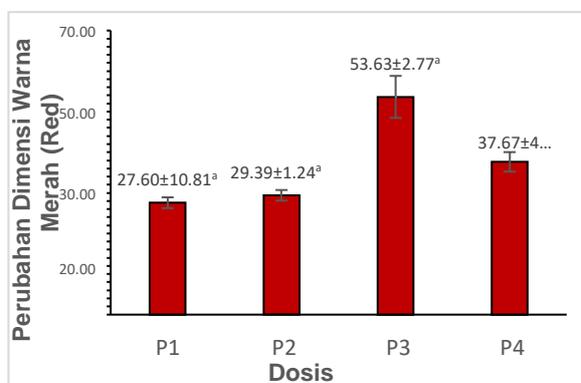


Gambar 1. Hasil pengamatan level warna ikan Koi menggunakan TCF (*Toca Color Finder*) yang telah dimodifikasi.

Pada Gambar 1. Menunjukkan adanya perubahan tingkat (level) warna oranye pada ikan Koi yang dipelihara. Tingkat warna tertinggi terdapat pada perlakuan P3 (60%TUR+10%S+30TW) dengan nilai sebesar 5,07, pada perlakuan P4 (60%TUR+15%S+25%TW) dengan nilai sebesar 3,87 kemudian pada perlakuan P2 (60%TUR+5%S+35%TW) dengan nilai sebesar 3,13 dan nilai terendah dihasilkan pada perlakuan P1 (100%TUR). Pakan tanpa penambahan *Spirulina* dan tepung wortel memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tingkat perubahan level warna ($P < 0,05$).

Spirulina dan tepung wortel merupakan sumber karotenoid alami yang ditambahkan dalam pakan buatan yang diharapkan dapat diserap ke dalam tubuh ikan dan dapat merubah warna ikan. (Subamia et al., 2010) menyatakan bahwa penambahan sumber peningkat warna dalam pakan akan mendorong peningkatan pigmen warna pada tubuh ikan, atau minimal mampu mempertahankan pigmen warna pada tubuhnya selama masa pemeliharaan. Hasil pengamatan yang telah dilakukan juga telah dibuktikan oleh (Andriani et al., 2018) yang menunjukkan bahwa penambahan 4% *Spirulina plantesis* dan 4% tepung wortel mampu meningkatkan kecerahan warna pada ikan Koki Oranda (*Carassius auratus*).

Perubahan Dimensi Warna Merah

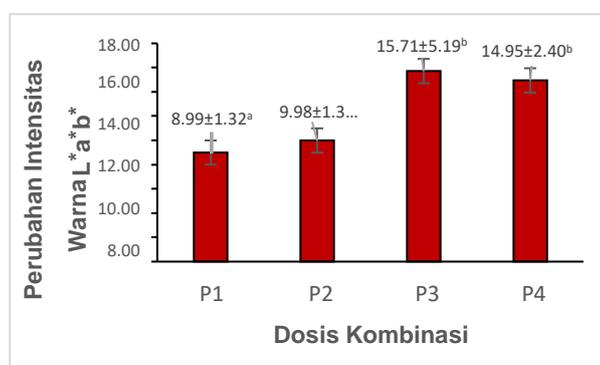


Gambar 2. Perubahan dimensi warna merah (*red*) menggunakan aplikasi Adobe PhotoshopCS3.

Pada Gambar 2. Hasil pengamatan perubahan dimensi warna merah pada ikan Koi menunjukkan hasil yang berbeda pada setiap perlakuan. Perubahan dimensi warna merah tertinggi diperoleh pada perlakuan P3 (60%TUR+10%S+30TW) dengan nilai sebesar 53,63, kemudian diikuti pada perlakuan P4 (60%TUR+15%S+25%TW) dengan nilai 37,67 selanjutnya pada perlakuan P2 (60%TUR+5%S+35%TW) dengan nilai 29,39 sedangkan pada P1 (100%TUR) mendapatkan nilai dimensi warna merah terendah dengan nilai 27,60.

Analisis data menunjukkan hasil yang berbeda nyata terhadap perubahan dimensi warna merah ikan Koi ($P < 0,05$). Perubahan dimensi warna merah terjadi karena adanya karotenoid yang terkandung dalam pakan yang diberikan pada ikan. (Kusumaputri, 2012) menyatakan bahwa *Spirulina* memiliki kandungan karotenoid, sehingga dapat meningkatkan warna pada ikan begitu juga dengan tepung wortel. Ikan akan menyerap sumber karotenoid yang ada didalam pakan secara langsung dan menjadikannya sebagai pigmentasi untuk meningkatkan kualitas warna pada tubuhnya. Menurut (Utomo et al., 2006) pemberian Spirulina 1% paling efektif untuk meningkatkan pigmen merah dalam tubuh ikan koi.

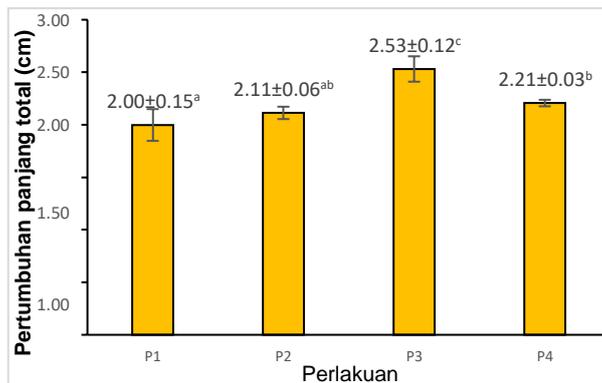
Perubahan Intensitas Warna $L^*a^*b^*$



Gambar 3. Perubahan kecerahan warna $L^*a^*b^*$ menggunakan aplikasi Adobe Photoshop CS3.

Perubahan kecerahan warna $L^*a^*b^*$ pada ikan Koi menunjukkan hasil yang berbeda pada setiap perlakuan dapat diketahui pada (Gambar 3). Perubahan warna $L^*a^*b^*$ tertinggi terdapat pada P3 (60%TUR+10%S+30TW) dengan nilai 15,71 dan perubahan wana $L^*a^*b^*$ terendah terdapat pada P1 (100%TUR) dengan nilai sebesar 8,99. Hasil analisis perubahan kecerahan warna $L^*a^*b^*$ menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap perubahan intensitas warna ikan Koi ($P > 0,05$). Spirulina sebagai makanan tambahan bertujuan untuk menghasilkan ikan koi sebagai ikan hias agar mempunyai penampilan fisik terutama warna menjadi lebih menarik. Kebutuhan karotenoid pada ikan muda relatif lebih sedikit karena perubahan warna tubuhnya belum tetap (Rizky et al., 2023; Utomo et al., 2006).

Pertumbuhan Panjang Total

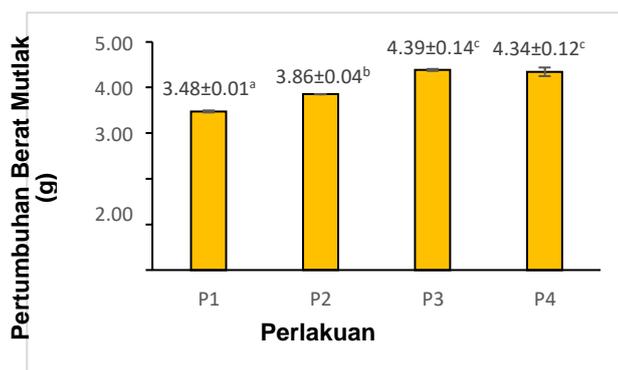


Gambar 4. Pertumbuhan Panjang Total Ikan Koi (cm)

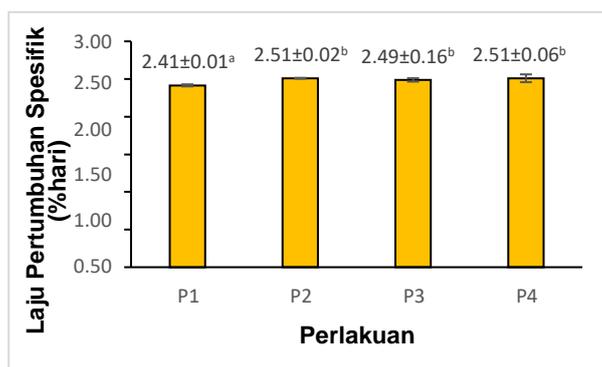
Pada Gambar 4. Hasil pengamatan pertumbuhan panjang total ikan Koi dengan perlakuan (100% TUR), P2 (60%TUR+5%S+35%TW), P3(60%TUR+10%S+30TW), dan P4 (60%TUR+15%S+25%TW) menunjukkan nilai dengan panjang rata-rata 2,00 cm, 2,11 cm, 2,53 cm, dan 2,21 cm. Hasil analisis menunjukkan bahwa penambahan kombinasi yang diberikan pada pakan memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada pertumbuhan panjang total ikan Koi ($P < 0,05$).

Pertambahan panjang dipengaruhi oleh pakan yang diberikan selama pemeliharaan, tidak hanya cukup dan tepat waktu pakan tersebut harus memiliki kandungan nutrisi dan gizi yang cukup. Perubahan parameter panjang dan berat tubuh berbanding lurus, semakin bertambah panjang tubuh maka semakin bertambah pula berat pada tubuh ikan (Prayogo et al., 2012; Rosid et al., 2019).

Pertumbuhan Berat Mutlak Dan Laju Pertumbuhan Spesifik



Gambar 5. Pertumbuhan berat mutlak ikan Koi



Gambar 6. Laju Pertumbuhan Spesifik ikan Koi(%/hari).

Pada Gambar 5. Menunjukkan bahwa perlakuan penambahan kombinasi *Spirulina* dan tepung wortel yang diberikan pada pakan ikan menghasilkan pertumbuhan berat mutlak yang lebih tinggi pada ikan Koi yaitu pada perlakuan P3 (60%TUR+10%S+30TW) dengan nilai sebesar 4,39 g, perlakuan P4 (60%TUR+15%S+25%TW) dengan nilai sebesar 4,34 g, pada perlakuan P2 (60%TUR+5%S+35%TW) memperoleh nilai sebesar 3,86 g dan pada perlakuan P1 (100%TUR) tanpa penambahan kombinasi *Spirulina* dan tepung wortel menunjukkan hasil yang cenderung lebih rendah dari pada perlakuan yang lain yaitu 3,48 g. Artinya penambahan kombinasi *Spirulina* dan tepung wortel memberikan pengaruh yang baik pada pertumbuhan berat ikan. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Prayogo et al., 2012) yang menyatakan bahwa perubahan parameter panjang dan berat tubuh berbanding lurus, semakin bertambah panjang tubuh maka semakin bertambah pula berat pada tubuh ikan. kombinasi *Spirulina* dan tepung wortel dalam pakan dapat meningkatkan berat mutlak ikan.

Terjadinya peningkatan pertumbuhan berat pada ikan Koi didukung oleh kandungan nutrisi yang terdapat pada *Spirulina* dan tepung wortel yang cukup tinggi yang ditambahkan pada pakan ikan Koi selama masa pemeliharaannya. Hasil analisis menunjukkan bahwa penambahan kombinasi yang diberikan pada pakan memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada pertumbuhan berat mutlak ikan Koi ($P < 0,05$). Berat ikan dapat bertambah karena ada nutrisi pendukung pertumbuhan pada pakan yang diberikan. Nutrisi tersebut dimanfaatkan ikan untuk pembentukan jaringan tubuh dan meningkatkan biomasa tubuh.

Berat ikan dapat bertambah karena ada nutrisi pendukung pertumbuhan pada pakan yang diberikan. Nutrisi tersebut dimanfaatkan ikan untuk pembentukan jaringan tubuh dan meningkatkan biomasa tubuh. Menurut Cahyono, (2000), zat protein digunakan hewan untuk pemeliharaan tubuh, pembentukan jaringan tubuh, penambahan protein tubuh dan pengganti jaringan yang rusak. Bertambahnya

pertumbuhan berat pada semua perlakuan menunjukkan ikan dapat mencerna pakan dengan baik dan nutrisi yang diserap lebih banyak.

Pertumbuhan spesifik individu pada ikan Koitertinggi yaitu pada perlakuan P4 dengan dosis (60%TUR+15%S+25%TW) dan pada perlakuan P2 dengan dosis (60%TUR+5%S+35%TW) yang menunjukkan nilai yang sama, dengan persentase nilai sebesar 2,51 kemudian pada perlakuan P3 dengan dosis (60%TUR+20%S+30%TW) menunjukkan nilai sebanyak 2,49. Nilai terendah diperoleh pada perlakuan P1 dengan dosis (100%TUR) tanpa penambahan *Spirulina* dan tepung wortel dengan presentase nilai sebesar 2,41. Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian pakan dengan penambahan kombinasi *Spirulina* dan tepung wortel pada pakan udang rebon memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik ikan Koi ($P < 0,05$).

Pertumbuhan yang ditandai dengan meningkatnya bobot tubuh ikan menunjukkan bahwa pakan dapat memenuhi kebutuhan bagi pertumbuhan ikan Koi yang didukung faktor-faktor lainnya. Jika energi yang dihasilkan dari perombakan pakan melebihi jumlah kebutuhan pemeliharaan tubuh dan aktivitas harian maka sisanya akan dipakai sebagai pertumbuhan bobot (Akhyar et al., 2016). Menurut (Ridwantara et al., 2019), suhu air pada kolam ikan juga mempengaruhi pertumbuhan bobot dan panjang ikan. Pada suhu dingin pertumbuhan sangat lambat dan tingkah laku ikan menjadi pasif. Pertumbuhan ikan terbaik pada suhu 28°C dengan hasil pertambahan bobot dan panjang mutlak tertinggi.

Kualitas Air

Tabel 3. Data pengukuran kualitas air

Waktu Pengukuran	Parameter Kualitas Air			
	Suhu (°C)	pH	DO (mg/L)	Amoniak (mg/L)
Pagi	26,5-30,1	7,1-8,3	6,8-8,1	0,002-0,035
Sore	28,1-31,2	7,9-8,8	6,0-7,2	
Kriteria	20-31	6,5-8,9	Minimal 5	Maksimum 0,02

Pengukuran suhu dilakukan setiap hari pada pagi dan sore hari, hasil pengukuran suhu dipagi hari selama pemeliharaan berkisar 26,5-30,1°C dan pada sore hari berkisar 28,1-31,2°C. Hal ini masih dapat di toleransi ikan Koi sesuai dengan pernyataan (Sari et al., 2022), bahwa 28°C memiliki pengaruh yang menonjol terhadap pertumbuhan benih ikan koi.

Pengukuran pH pada pagi hari berkisar 7,1-8,3 dan pada sore hari berkisar antara 7,9-8,8. Hasil pengamatan (Sari et al., 2022) kualitas air pada saat pemeliharaan diperoleh nilai pH berkisar antara 6,9-8,5 dan ikan koi masih berkembang dengan

baik.

Hasil dari pengukuran oksigen terlarut pada pagi hari 6,8-8,1 mg/l dan pada sore hari 6,0-7,2 mg/l. Hal ini masih tergolong layak sesuai dengan pernyataan (Diansyah et al., 2019), bahwa kandungan oksigen terlarut yang optimal bagi ikan Koi yaitu berkisar antara 5-7 mg/l. Yanuhar et al., (2022) menambahkan bahwa hasil analisis kualitas air parameter DO didapatkan hasil pada kisaran 4,6 – 7 mg/l. Gelembung yang dihasilkan oleh microbubble generator memiliki tingkat kestabilan yang lebih baik yang membuat gelembung akan bertahan lebih lama di dalam air dan oksigen tidak mudah berdifusi ke udara serta sebarannya lebih luas pada perairan kolam.

Amonia merupakan gas nitrogen buangan yang berasal dari ikan itu sendiri, berupa kotoran maupun sisa-sisa pakan yang tidak termakan. Pada penelitian ini kadar amonia dalam wadah penelitian yang terukur mempunyai nilai konsentrasi 0,004-0,108mg/l. Kisaran nilai tersebut masih tergolong layak untuk kehidupan ikan Koi, hal ini sesuai dengan pernyataan (Sholichin et al., 2012) yang menyatakan bahwa nilai amonia yang terukur antara 0,03-0,18 masih berada di bawah batas maksimum.

4. Kesimpulan

Penambahan kombinasi *Spirulina* dan tepung wortel pada pakan udang rebon menunjukkan hasil yang berbeda nyata terhadap tingkat perubahan warna pada level warna TCF, tingkat perubahan dimensi warna merah (red), pertumbuhan panjang total dan pertumbuhan berat mutlak. Namun, pada perubahan kecerahan warna $L^*a^*b^*$ dan laju pertumbuhan spesifik menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Perlakuan P3 dengan penambahan kombinasi 60% udang rebon, 10% *Spirulina* dan 30% tepung wortel menunjukkan nilai tertinggi terhadap level warna (TCF) dengan nilai sebesar 5,07, perubahan dimensi warna merah (red) dengan nilai 53,63, perubahan kecerahan $L^*a^*b^*$ dengan nilai 15,71, pertumbuhan panjang total dengan nilai 2,53, dan pertumbuhan berat mutlak dengan nilai 4,39

Daftar Pustaka

- Akhyar, S., Muhammadar, A. A., & Hasri, I. (2016). Pengaruh Pemberian Pakan Alami yang Berbeda Terhadap Kelangsungan Hidup Dan Laju Pertumbuhan Larva Ikan Peres (*Osteochilus Sp.*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Dan Perikanan Unsyiah*, 1(3), 425–433.
- Andriani, Y., Maesaroh, T. R. S., Yustiati, A., Iskandar, I., & Zidni, I. (2018). Kualitas Warna Benih Ikan Mas Koki (*Carassius auratus*) Oranda Pada Berbagai Tingkat Pemberian

- Tepung Spirulina platensis. *Chimica et Natura Acta*, 6(2), 49–55.
<https://doi.org/10.24198/cna.v6.n2.16341>
- Bachtiar, Y., & Tim Lentera. (2002). *Mencemerlangkan warna koi*. Agromedia Pustaka.
- Barlian, S. P., Maharani, H. W., & Santoso, L. (2017). Pengaruh Penambahan Tepung Bunga Marigold (*Tagetes Sp*) Sebagai Sumber Karotenoid Untuk Meningkatkan Warna Ikan Komet (*Carrasius auratus*). *E-Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Budidaya Perairan*, 5(2), 605–610.
- Cahyono, B. (2000). *Budidaya Ikan Di Perairan Umum*. Kanisius.
- Diansyah, A., Amin, M., & Yulisman. (2019). Pengaruh Tepung Wortel (*Daucus carota*) dalam Pakan untuk Peningkatan Warna Ikan Mas Koki (*Carassius auratus*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 7(2), 149–160.
- Kusumaputri, S. (2012). Mutu Bersandar Pakan. *Trubus Vol 43 No 508*.
- Malini, D. M., P, T. D. K., & Agustin, R. (2018). Pengaruh Penambahan Tepung Spirulina fusiformis pada Pakan Terhadap Tingkat Kecerahan Warna Ikan Koi (*Cyprinus carpio L.*). *Jurnal Pro-Life*, 5(2), 579–588.
- Prayogo, H. H., Rostika, R. R., & Nurruhwati, I. (2012). Pengkayaan Pakan yang Mengandung Maggot dengan Tepung Kepala Udang Sebagai Sumber Karotenoid Terhadap Penampilan Warna dan Pertumbuhan Benih Rainbow Kurumoi (*Melanotaenia parva*). *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 3(3), 201–205.
- Ridwantara, D., Buwono, I. D., Suryana, A. A. H., Lili, W., & Bangkit, I. (2019). Uji Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Mas Mantap (*Cyprinus carpio*) Pada Rentang Suhu yang Berbeda. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 10(1), 46–54.
- Rizky, P. N. H., Halim, A. M., Nasuki, & Rohman, M. A. N. (2023). Peningkatan Pigmen Warna Dan Pertumbuhan Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) Melalui Pengkayaan Sumber Karotenoid Tepung Spirulina. *Jurnal Perikanan Pantura (JPP)*, 6(1), 261–268.
- Rosid, M. M., Yusanti, I. A., & Mutiara, D. (2019). Tingkat Pertumbuhan dan Kecerahan Warna Ikan Komet (*Carassius auratus*) dengan Penambahan Konsentrasi Tepung Spirulina sp pada Pakan. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perikanan Dan Budidaya Perairan*, 14(1), 37–44. <https://doi.org/10.31851/jipbp.v14i1.3368>
- Sari, S. P., Amelia, J. M., & Setiabudi, G. I. (2022). Pengaruh Perbedaan Suhu Terhadap Laju Pertumbuhan dan Kelulusan Hidup Benih Ikan Koi (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Perikanan Unram*, 12(3), 346–354. <https://doi.org/10.29303/jp.v12i3.328>
- Sholichin, I., Haetami, K., Suherman, H., Sukarman, & Priyadi, A. (2012). Pengaruh Penambahan Tepung Rebon pada Pakan Buatan Terhadap Nilai Chroma Ikan Maskoki (*Carassius auratus*). *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 3(4), 185–190.
- Sinaga, A. S. (2019). Segmentasi Ruang Warna $L^*a^*b^*$. *Jurnal Mantik Penusa*, 3(1), 43–46.
- Subamia, I. W., Meilisza, N., & Mara, K. L. (2010). Peningkatan Kualitas Warna Ikan Rainbow Merah (*Glossolepis insicus*) melalui Pengkayaan Sumber Karotenoid Tepung Kepala Udang dalam Pakan. *Jurnal Iktiologi*, 10(1), 1–9.

- Sukarman, & Hirnawati, R. (2014). Alternatif Karotenoid Sintesis (Astaxantin) Untuk meningkatkan Kualitas Warna Ikan Koi (*Carassius auratus*). *Widyaiset*, 17(3), 337–342.
- Twig, D. (2008). *Buku Pintar KOI*. PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Utomo, N. B. P., Carman, O., & Fitriyati, F. (2006). Effect of *Spirulina platensis* Supplementation by Different Concentration in Diet on Red Color Intensity of Kohaku Koi (*Cyprinus carpio* L.). *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 5(1), 1–4. <https://doi.org/10.19027/jai.5.1-4>
- Weerakkody, W. S., & Cumaratunga, P. R. T. (2016). Effects of dried, powdered carrot (*Daucus carota*) incorporated diet on the skin and flesh colouration of Catla catla. *Sri Lanka Journal of Aquatic Sciences*, 21(2), 95–103. <https://doi.org/10.4038/sljas.v21i2.7505>
- Yanuhar, U., Anitasari, S., Muslimin, A., Taufiq, A., Junirahma, N. S., & Caesar, N. R. (2022). Penerapan Microbubble Pada Kolam Ikan Koi Untuk Manajemen Kualitas Air Berkelanjutan di Desa Nglegok, Kabupaten Blitar. *Seminar Nasional Perikanan Dan Kelautan*.

Identifikasi Jenis Tanaman Pakan Ternak Kerbau Di Pulau Lanting Kabupaten Kutai Barat

Ratih Widiyana¹, Taufan Purwokusumaning Daru² dan Apdila Safitri³

¹²³Universitas Mulawarman, Jl. Kuaro, Gn. Kelua, Kec. Samarinda Ulu, Kalimantan Timur

Email : ratihwidiyana@gmail.com

Penulis korespondensi: ratihwidiyana@gmail.com

Submit : 25-03-2023

Revisi : 01-05-2023

Diterima : 21-05-2023

ABSTRACT

*Buffaloes are one of the livestock for meat supply after cattle in Indonesia. In Pulau Lanting, Jempang Subdistrict, West Kutai Regency, there are potential buffalo herds. The buffalo population in Pulau Lanting village in 2022 was 166. The main problem of buffalo development in Pulau Lanting is the availability of forage. This is related to the ebb and flow of the waters around the Mahakam River. During high tide, buffaloes lack forage due to submergence, and during low tide forage is abundant. This study aims to determine the type of vegetation of forage plants for buffaloes which is analyzed based on the importance value index and its capacity. The research was conducted through a field survey. Based on the results of the survey, 33 plant species were identified and utilized as animal feed with a total of 1.709 individuals through a 100 m² sampling using 1 m x 1 m quadrants. 16 families of forage were found with the highest type of vegetation being the Poaceae family. The highest importance index value (INP) with a value of 26.089% is owned by sweet broom plants (*Scoparia dulcis*). The carrying capacity of the pasture in Pulau Lanting Village is 4.5 ST ha⁻¹ year⁻¹ with a rest period of 240 days and a grazing period of 120 days. Based on these results, Pulau Lanting can still accommodate as many as 360.5 ST ha⁻¹ year⁻¹ of buffalo.*

Keywords: *Buffalo, Pulau Lanting village, species identification, importance index, carrying capacity.*

ABSTRAK

Kerbau merupakan salah satu ternak penyedia kebutuhan daging setelah sapi di Indonesia. Di Pulau Lanting Kecamatan Jempang, Kabupaten Kutai Barat terdapat ternak kerbau yang potensial. Populasi kerbau di Desa Pulau Lanting pada tahun 2022 adalah 166 ekor. Permasalahan utama pengembangan kerbau di Pulau Lanting adalah ketersediaan hijauan pakan. Hal ini berkaitan dengan pasang surutnya perairan di sekitar sungai Mahakam. Ketika pasang kerbau kekurangan hijauan akibat terendam, dan Ketika surut hijauan berlimpah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis vegetasi tanaman pakan untuk kerbau yang dianalisis berdasarkan indeks nilai penting dan kapasitas tampungnya. Penelitian dilakukan melalui survey di lapangan. Berdasarkan hasil survey diperoleh 33 jenis tanaman yang berhasil diidentifikasi dan dimanfaatkan sebagai pakan ternak dengan total individu berjumlah 1.709 yang dilakukan melalui cuplikan seluas 100 m² menggunakan kuadran 1 m x 1 m. Vegetasi yang ditemukan berasal dari 16 famili dengan jenis vegetasi tertinggi yaitu famili *Poaceae*. Nilai indeks penting (INP) tertinggi dengan nilai 26,089% dimiliki oleh tumbuhan sapu manis (*Scoparia dulcis*). Kapasitas tampung padang penggembalaan di Desa Pulau Lanting sebesar 4,5 ST ha⁻¹ tahun⁻¹ dengan periode istirahat 240 hari dan periode merumput 120 hari. Berdasarkan hasil ini, Pulau Lanting masih bisa menampung ternak kerbau sebanyak 360,5 ST ha⁻¹ tahun⁻¹.

Kata kunci: Kerbau, Desa Pulau Lanting, identifikasi jenis, indeks nilai penting, kapasitas tampung.

1 Pendahuluan

Kerbau adalah salah satu ternak ruminansia besar yang umum ditemui pada sungai, rawa dan daerah persawahan. Pola pemeliharaan kerbau di Indonesia biasa dilakukan secara ekstensif yaitu, pemeliharaan ternak yang dilepas di padang penggembalaan sepanjang hari tanpa perkandangan dengan digembalakan di tempat-tempat seperti rawa, sungai, dan pinggir hutan (Hilmawan *et al*, 2020).

Kerbau merupakan salah satu ternak penyedia kebutuhan daging setelah sapi di Indonesia. Kerbau memiliki keistimewaan yaitu dapat beradaptasi habitat dengan kondisi lingkungan berbeda-beda seperti dataran tinggi maupun rendah serta kondisi padang yang rendah kualitas pakannya, pada kondisi tersebut kerbau tetap dapat bertahan dan berkembang biak dengan baik seperti sapi (Hilmawan *et al*, 2020). Kerbau merupakan ternak dengan sumber protein hewani berupa daging dan susu, kerbau juga masih sering digunakan untuk syarat kegiatan upacara adat dan sebagai hewan pekerja. Kualitas ternak khususnya ruminansia dipengaruhi oleh garis keturunan, manajemen dan lingkungannya. Pemeliharaan yang baik akan menghasilkan ternak berkualitas tinggi, untuk mencapai hal tersebut ternak harus mengkonsumsi hijauan pakan yang memiliki nilai protein yang tinggi dan mendukung pertumbuhan serta perkembang biakannya (Haryanti, 2009).

Pulau Lanting adalah salah satu desa yang berada di Kecamatan Jempang, Kabupaten Kutai Barat, Provinsi Kalimantan Timur, Indonesia. Desa Pulau Lanting secara geografis terletak pada Kabupaten Kutai Barat antara 113°048'49" sampai dengan 116°032'43" BT serta di antara 103°1'05" LU dan 100°9'33" LS (BPS, 2019). Desa Pulau Lanting memiliki potensi peternakan yang cukup besar. Hal ini ditopang dari kondisi geografis dari Desa Pulau Lanting sendiri yang mayoritas adalah daerah sungai dan juga rawa. Desa Pulau Lanting merupakan desa potensial namun memiliki akses yang minim yang dipengaruhi oleh jalan yang berlumpur. Pada tahun 2019 diperoleh data terdapat 1.178 populasi penduduk di Desa Pulau Lanting dengan populasi ternak 166 ekor kerbau (Lendhanie, 2005). Kondisi peternakan di Desa Pulau Lanting terbilang masih tradisional, karena pola pemeliharaan ternak yang ekstensif maka beberapa ternak sering berada di sekitaran lingkungan pulau tempat tinggal peternak baik di halaman bahkan di bawah rumah peternak.

Tahun 2015 kelompok ternak di Desa Pulau Lanting mendapatkan bantuan 131 ekor ternak kerbau rawa dan berkembang hingga berjumlah 166 ekor (Lendhanie, 2005). Hal ini berkaitan dengan rendahnya penambahan populasi ternak kerbau. Permasalahan ketersediaan hijauan pakan ternak yang berkualitas dapat menjadi salah satu masalah yang dihadapi peternak. Saat musim pasang, kerbau akan mengalami kekurangan pakan dikarenakan banyak rumput yang mati akibat tenggelam ditambah lagi karena jarak antar

tempat tinggal peternak dengan pulau yang cukup jauh, peternak jarang mengontrol kondisi kerbau sehingga hanya dibiarkan saja. Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan penelitian terkait identifikasi jenis tanaman pakan kerbau di Desa Pulau Lanting, Kabupaten Kutai Barat.

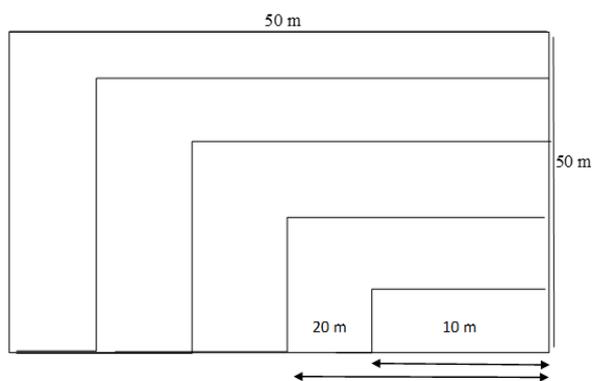
2 Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Pulau Berawan Desa Pulau Lanting, Kabupaten Kutai Barat. Pengumpulan data dan penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober sampai November 2022. Saat penelitian dilaksanakan kondisi lokasi penelitian sedang pasang sehingga Sebagian besar wilayah pengamatan berawa. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman pakan yang berada di sekitar Desa Pulau Lanting, Kabupaten Kutai Barat. Alat yang digunakan selama penelitian adalah meteran, alat pemotong rumput, kantong plastik, tali rafia, timbangan, dan kuadran yang berukuran 1 m x 1 m.

Parameter yang diamati yaitu identifikasi jenis vegetasi, indeks nilai penting (INP), produksi hijauan dan kapasitas tampung.

Identifikasi jenis vegetasi

Pada identifikasi jenis vegetasi digunakan metode petak tunggal (Kusmana 2018). Penggunaan metode ini dengan cara membuat satu petak sampling dengan ukuran tertentu yang mewakili suatu tegakan kebun pangkas.



Gambar 1. Metode Identifikasi Jenis Vegetasi

Metode identifikasi jenis ini dilakukan untuk jenis rumput lapang. Luasan lahan yang digunakan adalah 50 x 50 m dengan memiliki 16 titik yang berjarak di setiap 10 meter. Identifikasi secara visual dilakukan menurut jenis tanaman yang ditemukan di dalam satu petak berdasarkan nama lokal tanaman serta nama ilmiah. Penentuan jenis tanaman yang didapatkan setelah dipisahkan lalu diambil gambar kemudian dilakukan pencarian diberbagai pustaka offline maupun online. Untuk mengetahui indeks nilai penting perlu dicari kerapatan, kerapatan relatif, frekuensi, frekuensi relatif, dominansi, luas bidang dasar, dan dominansi relatif dengan rumus dibawah ini.

$$\begin{aligned} \text{Kerapatan} &= \frac{\text{jumlah individu}}{\text{luas petak contoh}} \\ \text{Kerapatan Relatif (KR)} &= \frac{\text{kerapatan satu jenis}}{\text{total kerapatan seluruh jenis}} \times 100\% \\ \text{Frekuensi} &= \frac{\text{jumlah petak pengamatan ditemukan suatu jenis}}{\text{jumlah seluruh petak pengamatan}} \\ \text{Frekuensi Relatif (FR)} &= \frac{\text{frekuensi satu jenis}}{\text{total frekuensi seluruh jenis}} \times 100\% \\ \text{Dominansi} &= \frac{\text{jumlah luas bidang dasar suatu jenis}}{\text{luas petak contoh}} \\ \text{LBDS (Luas Bidang Dasar)} &= (1/4 \times \pi \times \text{Diameter}^2) \\ \text{Dominasi Relatif (DR)} &= \frac{\text{dominasi satu jenis}}{\text{total dominasi seluruh jenis}} \times 100\% \\ \text{Indeks Nilai Penting (INP)} &= \text{KR} + \text{FR} + \text{DR} \end{aligned}$$

Produksi Hijauan

Nilai kuantitas produksi hijauan di areal padang penggembalaan diukur secara mekanis yaitu dengan memotong dan menimbang hijauan yang ada dengan menentukan petak cuplikan sebanyak 5 titik perhektar. Hijauan yang telah diambil kemudian diukur nilai berat segarnya. Perhitungan produksi hijauan menggunakan rumus berikut :

$$P = \text{Berat sampel (g m}^{-2}\text{)} \times \% \text{ PUF}$$

Keterangan :

P = Produksi Hijauan

PUF = *Proper Use Factor* didasarkan pada penggembalaan ringan 25-30%, penggembalaan sedang 40-45%, dan penggembalaan berat 60-70%.

1. Kapasitas Tampung

Untuk perhitungan jumlah kapasitas tampung pada padang penggembalaan kerbau, digunakan persamaan Voisin. Persamaan tersebut yaitu :

$$(Y - 1) s = r$$

Keterangan :

Y = Jumlah luas lahan yang diperlukan seekor kerbau

S = Periode merumput

R = Periode istirahat dan pertumbuhan kembali tanaman

Kapasitas tampung ternak dihitung dengan rumus :

$$\text{Kapasitas tampung} = \frac{1}{\text{kebutuhan luas lahan per tahun}}$$

3. Hasil dan Pembahasan

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Desa Pulau Lanting adalah sebuah desa yang terletak di Kecamatan Jempang Kabupaten Kutai Barat Provinsi Kalimantan Timur. Jumlah kependudukan masyarakat Desa Pulau Lanting masih terhitung dengan jiwa yang masih sedikit, yaitu 325 kepala keluarga yang terdiri dari 622 Laki-laki dan 566 Perempuan. Penduduk tersebar ditepi danau dan didalam kawasan perkebunan dengan mata pencaharian sebagian besar penduduknya adalah nelayan ditandai dengan hampir seluruh masyarakat yang memiliki ketinting atau kapal untuk menjala ikan di kawasan danau jempang. Sedangkan mata pencaharian lainnya diantaranya perkebunan, peternakan, dan sektor industri kecil yang bergerak dibidang perdagangan.

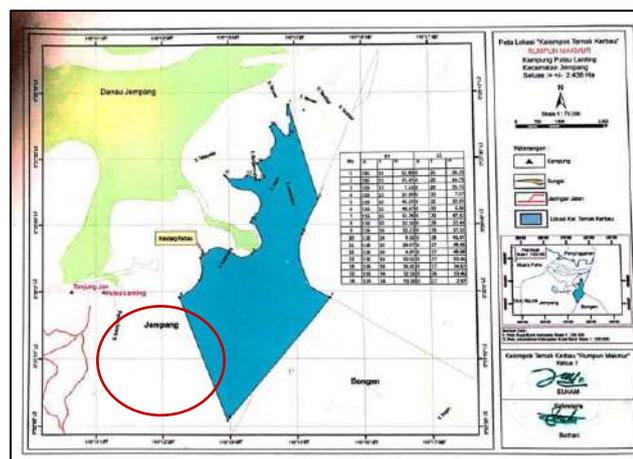
Desa Pulau Lanting secara administrasi masuk didalam Kecamatan Jempang beserta dengan 11 desa lainnya yaitu Desa Bekokong Makmur, Desa Lembonah, Desa Mancong, Desa Muara Nayan, Desa Muara Ohong, Desa Muara Tae, Desa Pentat, Desa Perigiq, Desa Tanjung Isuy, tanjong Jan dan Tanjung Jan. Secara topografi sebagian besar daerah di Desa Pulau Lanting berupa daratan yang bergelombang dan berada pada daerah bataran danau. Desa Pulau Lanting memiliki luas wilayah 151,36 Km² dengan ketinggian 19 meter dari permukaan laut (mdpl). Suhu di wilayah Desa Pulau Lanting merata adalah 26,9°C dengan kelembaban yang cukup tinggi yaitu 92%.

Pulau Berawan adalah sebuah pulau yang termasuk didalam wilayah Desa Pulau Lanting dengan luas 2,438 ha, pulau ini digunakan warga sebagai wadah pemeliharaan ternak kerbau rawa yang tergabung dalam sebuah kelompok ternak sejak tahun 1958. Usaha ternak kerbau ini sebelumnya adalah bisnis warisan keluarga yang akhirnya resmi menjadi kelompok ternak bernama "Rumpun Makmur" pada tahun 2012. Hal ini sejalan dengan penelitian di Kalimantan Selatan bahwa pengembangan kerbau rawa memiliki peluang dan prospek yang baik karena didukung oleh sumber daya manusia yang memadai, seperti pengalaman beternak yang cukup lama dan prospek pasar yang cerah (Suryana *et al.*, 2010). Berdasarkan data milik peternak, saat ini total jumlah kerbau yang dipelihara di Pulau Berawan adalah 115 ekor. Adanya penurunan populasi ini sebagian besar disebabkan oleh laju reproduksi kerbau menghasilkan anakan dengan permintaan konsumen tidak seimbang. Permintaan kerbau sebagai hewan persembahan dalam berbagai acara adat oleh suku Dayak di sekitar wilayah tersebut sangat tinggi. Hal ini dikarenakan Desa Pulau Lanting dikenal sebagai sentra penyedia kerbau dari dulu hingga sekarang.

Ternak kerbau yang berada di Pulau Berawan dipelihara secara ekstensif yang disetiap bulannya akan dicek oleh masing-masing pemiliknya. Peternak tidak menyediakan

hijauan dan juga konsentrat untuk pakan ternak, ternak yang berada di Pulau Berawan digembalakan secara bebas untuk memilih hijauan yang disukainya. Ternak dilepaskan tanpa penjagaan hanya diberi penanda untuk membedakan pemiliknya dimana pemilik masih dalam satu keluarga besar. Pemilik akan memeriksa kondisi ternak dan jumlahnya satu bulan sekali atau saat ada konsumen yang membutuhkan kerbau. Hal tersebut berkaitan dengan pernyataan (Suryana *et al.*, 2010) bahwa kerbau rawa dapat hidup di kawasan yang relatif sulit dalam keadaan pakan yang kurang baik. Kerbau rawa juga memiliki kemampuan untuk berkembang biak dalam kondisi agroekosistem yang luas termasuk daerah basah hingga daerah yang relatif kering.

Selama musim kemarau, kerbau di Pulau Berawan akan mencari pakannya di daerah rawa-rawa dan diakhir musim penghujan atau biasa disebut warga lokal musim banjir akan naik ke Pulau Berawan. Musim banjir diperkirakan akan terjadi pada bulan Oktober-Januari. Peta Pulau Berawan dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar2. Pulau Berawan

Identifikasi Jenis Vegetasi

Identifikasi dilakukan dengan mengamati jenis-jenis tumbuhan dan hijauan pada suatu areal yang sudah ditentukan. Berdasarkan hasil identifikasi jenis vegetasi menggunakan metode petak tunggal dengan perlakuan 10 kali pelemparan kuadran ukuran 1 x 1 m didapatkan hasil 33 jenis tanaman yang berhasil diidentifikasi dan dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Jenis tumbuhan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Jenis vegetasi yang ditemukan di Pulau Berawan, Desa Pulau Lanting, Kabupaten Kutai Barat

No	Jenis Vegetasi			Jumlah Individu
	Nama Lokal	Nama Latin	Famili	
1	-	<i>Ludwigia leptocarpa</i>	Onagraceae	83
2	Putri malu	<i>Mimosa pigra</i>	Mimosa	40
3	Rumput knop	<i>Hyptis capitata</i>	Lamiaceae	53
4	Meligai	<i>Ludwigia hyssopifolia</i>	Onagraceae	88
5	-	<i>Ludwigia peploides</i>	Onagraceae	17
6	-	<i>Helianthus maximiliani</i>	Asteraceae	8
7	Daun pular	<i>Hyptis brevipes P</i>	Lamiaceae	102
8	Sapu manis	<i>Scoparia dulcis</i>	Plantaginaceae	183
9	Gelinggang	<i>Senna alata</i>	Fabaceae	3
10	Sambung rambat	<i>Mikania micrantha</i>	Asteraceae	36
11	Bandotan	<i>Ageratum conyzoides</i>	Asteraceae	105
12	Malai bunga	<i>Cyperus esculentus</i>	Cyperaceae	58
13	-	<i>Cyperus haspan</i>	Cyperaceae	23
14	Urang-aring	<i>Persicaria lapathifolia</i>	Polygonaceae	3
15	Mas sekar	<i>Asclepias curassavica L</i>	Apocynaceae	1
16	-	<i>Vandellia anagallis</i>	Linderniaceae	16
17	-	<i>Melochia corchorifolia</i>	Malvaceae	57
18	Sangketan	<i>Heliotropium indicum</i>	Boraginaceae	17
19	-	<i>Dactylis glomerata</i>	Poaceae	15
20	-	<i>Cyperus surinamensis</i>	Cyperaceae	133
21	-	<i>Fatoua villosa</i>	Moraceae	26
22	Supan-supan	<i>Neptunia plena</i>	Fabaceae	26
23	-	<i>Echinochloa crus galli</i>	Moraceae	147
24	Cacabean	<i>Ludwigia octovalvis</i>	Ongraceae	67
25	Pesisat	<i>Bonnaya antipoda L</i>	Linderniaceae	118
26	-	<i>Ludwigia peruviana L</i>	Onagraceae	69
27	Torpedograss	<i>Panicum repens</i>	Poaceae	3
28	Rumput peking	<i>Agrostis stolonifera</i>	Poaceae	43
29	Rumput jari	<i>Digitaria sanguinalis</i>	Poaceae	6
30	Kangkung	<i>Lpomoea aquatica</i>	Convolvulacea	68
31	-	<i>Erigeron karvinskianus</i>	Asteraceae	95
32	Kumpai minyak	<i>Hymenachne amplexicaulis</i>	Poaceae	Tak hingga
33	-	<i>Diplanche fusca</i>	Poaceae	Tak hingga
Total				1.709

Berdasarkan Tabel 1. pada padang penggembalaan Pulau Berawan Desa Pulau Lanting Kabupaten Kutai Barat ditemukan total 1.709 individu yang berada di dalam cuplikan dengan total luas areal penelitian 100 m². Jumlah jenis tumbuhan yang ditemukan di sebanyak 33 tanaman yang tersebar di dua wilayah yaitu daratan dan rawa-rawa. Semua jenis tanaman yang ditemukan tidak mengandung racun sehingga aman untuk dimakan oleh ternak (Ernawati & Ngawit, 2015). Pada saat pengambilan sampel rumput di lokasi penelitian sedang kondisi pasang sehingga rumput yang berada di tengah rawa tidak bisa diambil cuplikan kuadran hanya diamati menggunakan perahu.

Vegetasi yang ditemukan di padang penggembalaan Pulau Berawan di desa Pulau Lanting berasal dari 16 famili yaitu Onagraceae, Mimosa, Lamiaceae, Plantaginaceae, Fabaceae, Asteraceae, Cyperaceae, Polygonaceae, Apocynaceae, Linderniaceae, Malvaceae, Boraginaceae, Poaceae, Moraceae, dan Convolvulaceae (Nurlaha *et al.*, 2014).

Jenis vegetasi paling tinggi yaitu famili *Poaceae* atau jenis rumput-rumputan dengan total terdapat 6 jenis tanaman. Purbajanti (2013), menyatakan bahwa padang penggembalaan atau sumber *forage* yang baik menghasilkan pakan yang tersusun dari rumput (*Poaceae*) dan legume (*Fabaceae*) dengan perbandingan 6,5:3,5, sedangkan dari hasil penelitian yang dilakukan di padang penggembalaan Pulau Berawan famili rumput (*Poaceae*) yaitu *Dactylis glomerata*, *Panicum repens*, *Agrostis stolonifera*, *Digitaria sanguinalis*, *Hymenachne amplexicaulis* dan *Diplanthe fusca* ditemukan lebih banyak daripada legume (*Fabaceae*) yaitu *Senna alata* dan *Neptunia plena* dengan perbandingan 6:2. Hal tersebut menggambarkan bahwa ladang penggembalaan di Pulau Berawan masih cukup baik karena nilai rumput (*Poaceae*) masih lebih tinggi dibandingkan dengan legume (*Fabaceae*).

Jumlah total vegetasi hijauan yang tersaji pada Tabel 1. juga menunjukkan jumlah nilai lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian Rostini *et al* (2020) yaitu 10 tanaman. Kumpai minyak (*Hymenachne amplexicaulis*) dan *Diplanthe fusca* merupakan 2 tanaman yang menjadi pakan utama ternak kerbau saat berada di daerah rawa pulau berawan. Pada wilayah pulau berawan di dominasi oleh rumput ini dibagian tengah pulau yang kondisinya tergenang air cukup dalam sehingga saat pengamatan tidak dapat diambil sampel kuadran. Kerbau yang digembalakan menyebar di daerah tengah rawa pasang yang banyak ditumbuhi oleh kedua rumput tersebut. Rumput kumpai berkembang biak dengan baik di habitat yang berair dengan cara stolon (Muhamad *et al.*, 2022).

Indeks Nilai Penting (INP)

Indeks nilai penting merupakan penguasaan suatu jenis terhadap jenis-jenis lain yang ditentukan berdasarkan jumlah spesies yang mendominasi di sebuah lokasi padang penggembalaan. Nilai kerapatan, frekuensi, luas bidang, dominansi, kerapatan relatif, frekuensi relatif, dominansi relatif dan indeks nilai penting tumbuhan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kerapatan relatif, frekuensi relatif, dominansi relatif dan indeks nilai penting setiap species yang terdapat di padang penggembalaan pulau lanting.

No	Nama Latin	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP (%)
1	<i>Ludwigia leptocarpa</i>	4,857	4,672897	4,856641	14,386
2	<i>Mimosa pigra</i>	2,341	3,738318	2,34055	8,419
3	<i>Hyptis capitata</i>	3,101	3,271028	3,101229	9,473
4	<i>Ludwigia hyssopifolia</i>	5,149	4,205607	5,14921	14,504
5	<i>Ludwigia peploides</i>	0,995	3,271028	0,994734	5,260
6	<i>Helianthus maximiliani</i>	0,468	2,336449	0,46811	3,273
7	<i>Hyptis brevipes</i>	5,968	4,205607	5,968403	16,142
8	<i>Scoparia dulcis</i>	10,708	4,672897	10,70802	26,089
9	<i>Senna alata</i>	0,176	0,934579	0,175541	1,286
10	<i>Mikania micrantha</i>	2,106	3,738318	2,106495	7,951
11	<i>Ageratum conyzoides</i>	6,144	4,672897	6,143944	16,961
12	<i>Cyperus esculentus</i>	3,394	3,271028	3,393798	10,059
13	<i>Cyperus haspan</i>	1,346	3,738318	1,345816	6,430
14	<i>Persicaria lapathifolia</i>	0,176	1,401869	0,175541	1,753
15	<i>Asclepias curassavica</i>	0,059	0,46729	0,058514	0,584
16	<i>Vandellia anagallis</i>	0,936	2,803738	0,93622	4,676
17	<i>Melochia corchorifolia</i>	3,335	3,271028	3,335284	9,942
18	<i>Heliotropium indicum</i>	0,995	3,738318	0,994734	5,728
19	<i>Dactylis glomerata</i>	0,878	3,738318	0,877706	5,494
20	<i>Cyperus surinamensis</i>	7,782	3,738318	7,782329	19,303
21	<i>Fatoua villosa</i>	1,521	2,336449	1,521358	5,379
22	<i>Neptunia plena</i>	1,521	2,803738	1,521358	5,846
23	<i>Echinochloa crus galli</i>	8,602	4,672897	8,601521	21,876
24	<i>Ludwigia octovalvis</i>	3,920	4,205607	3,920421	12,046
25	<i>Bonnaya antipoda</i>	6,905	1,869159	6,904623	15,678
26	<i>Ludwigia peruviana</i>	4,037	4,672897	4,037449	12,748
27	<i>Panicum repens</i>	0,176	0,934579	0,175541	1,286
28	<i>Agrostis stolonifera</i>	2,516	4,672897	2,516091	9,705
29	<i>Digitaria sanguinalis</i>	0,351	1,401869	0,351083	2,104

30	<i>Lpomoea aquatica</i>	3,979	4,672897	3,978935	12,631
31	<i>Erigeron karvinskianus</i>	5,559	1,869159	5,558806	12,987
Total		100,000	100,000	100,000	300,000

Keterangan : KR : Kerapatan Relatif ; FR : Frekuensi Relatif ; DR : Dominansi Relatif

Berdasarkan hasil dari Tabel 2. pada ladang penggembalaan Pulau Berawan terdapat 31 jenis vegetasi yang menjadi sumber pakan bagi kerbau. Untuk mendapatkan indeks nilai penting (INP) perlu dilakukannya analisis dengan rumus kerapatan relatif (KR) + frekuensi relatif (FR) + dominansi relatif (DR). Analisis indeks nilai penting (INP) digunakan untuk mengetahui jenis-jenis yang mendominasi pada petak yang diamati. Smith dalam Pamoengkas *et al.*, (2017) menyatakan bahwa jenis dominan adalah jenis yang dapat memanfaatkan lingkungannya secara efisien dari jenis lain dalam tempat yang sama. Hasil analisis pada penelitian yang dilakukan di padang penggembalaan Pulau Berawan menunjukkan tumbuhan Sapu Manis (*Scoparia dulcis*) memiliki nilai indeks penting (INP) tertinggi dengan nilai 26,089% diikuti dengan tumbuhan *Echinochloa crus galli* INP 21,876%, *Cyperus surinamensis* INP 19,303%, Bandotan (*Ageratum conyzoides*) INP 16,961%, serta rumput Knop (*Hyptis brevipes*) INP 16,142% yang mendominasi pada daerah tersebut. Indriyanto (Raharjo, 2006) mengemukakan bahwa indeks nilai penting akan dipengaruhi oleh kerapatan, penyebaran dan penguasaan areal atau kombinasi dari kedua atau dari ketiga faktor tersebut.

Terdapat juga jenis tanaman pakan lain yang ditemukan pada wilayah lahan rawa yaitu kumpai minyak (*Hymenachne amplexicaulis*) dan *Diplanthe fusca*. Tanaman pakan tersebut sama-sama berasal dari famili *Poaceae* (Arsyad *et al.*, 2011). Jenis tanaman pakan ini merupakan pakan yang dikonsumsi oleh ternak di Pulau Berawan di Desa Pulau Lanting di daerah rawa atau pada saat musim kemarau. Sari *et al.*, (2015) menyatakan bahwa salah satu rumput rawa yang memiliki kualitas yang cukup baik dan berpotensi sebagai hijauan pakan ternak adalah rumput kumpai minyak atau *Hymenachne amplexicaulis*. Rumput kumpai minyak merupakan pakan ternak unggul yang memiliki habitat asli di rawa-rawa sesuai dengan penelitian yang dilakukan Sari *et al.*, (2015) bahwa rumput kumpai minyak merupakan hijauan pakan yang memiliki nilai biologis tinggi dengan kandungan protein kasar 11,49%, di habitat aslinya yaitu rawa-rawa dan memiliki daya cerna lebih tinggi dibandingkan rumput gajah dengan protein 9,11%. Total keseluruhan jenis tumbuhan yang ditemukan selama penelitian di padang penggembalaan Pulau Berawan Desa Pulau Lanting adalah 33 jenis. Data tersebut menunjukkan jumlah yang lebih tinggi dibandingkan di Kabupaten Pandeglang, Banten dengan total 6 tanaman (Wahyudi, 2010).

Produksi Hijauan Pakan dan Kapasitas Tampung

Hasil perhitungan produksi bahan segar dan bahan kering di Pulau Berawan Desa Pulau Lanting terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Produksi bahan segar, bahan kering dan kapasitas tampung

Sampel	Produksi Hijauan	Kebutuhan	Kebutuha	KT
	PUF (%)	Luas Lahan/bln (ha ⁻¹ ekor ⁻¹ bln ⁻¹)	n Luas Lahan/thn (ha ⁻¹ thn ⁻¹)	
Rumput lapang	45	0,148	0,222	4,5

Keterangan : PUF : Profer Use Factor dan KT: Kapasitas Tampung

Tabel 3. Merupakan hasil analisis data penelitian yang dilakukan di Pulau Berawan Desa Pulau Lanting. Kapasitas tampung ternak dihitung dengan membandingkan satuan ternak dengan kebutuhan luas lahan per tahun (Pangestu *et al.*, 2019). Produksi dari bahan segar dan bahan kering hijauan pakan merupakan sebuah fungsi dari faktor internal spesies tanaman dan faktor eksternal berupa tanah serta iklim merupakan sumber utama untuk pakan ternak. Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa padang penggembalaan Pulau Berawan, Desa Pulau Lanting memiliki nilai kapasitas tampung yaitu 4,5 ST ha⁻¹ tahun⁻¹ berarti ketersediaan hijauan makanan ternak alami masih dapat mencukupi kebutuhan dari kerbau yang digembalakan bahkan penambahan ternak masih memungkinkan untuk dilakukan dalam rangka meningkatkan populasi kerbau disana.

Kapasitas tampung padang penggembalaan Pulau Berawan lebih tinggi dibandingkan penelitian yang dilakukan di perkebunan kelapa sawit di Kabupaten Kutai Kartanegara dengan nilai 1,44 ST ha⁻¹ dan 0,61 ST ha⁻¹ (Daru *et al.*, 2014; Saputra *et al* 2021). Hal juga ini dipengaruhi oleh masa *regrowth* yang berbeda dengan lokasi penelitian lain yang dikemukakan oleh Hae, *et al* (2020) yaitu masa *rest* (periode istirahat) ladang penggembalaan 70 hari dengan masa *stay* (periode merumput) yaitu 30 hari dengan kapasitas tampung ternak yaitu 1,77 ST ha⁻¹ tahun⁻¹ (Qomariah, 2006). Berbeda dengan masa *rest* (periode istirahat) di padang penggembalaan Pulau Berawan 240 hari dan masa *stay* (periode merumput) yaitu 120 hari.

Masa *rest* (periode istirahat) ladang penggembalaan di Pulau Berawan yang tinggi dapat membantu kualitas produksi hijauan. Daru *et al.*, (2014) menjelaskan bahwa semakin tua umur hijauan akan semakin meningkatkan kandungan bahan kering pada hijauan tersebut, semakin tua umur hijauan makanan kandungan air yang ada pada hijauan akan menurun diikuti serat kasar dan produksi bahan kering yang akan meningkat. Penjelasan tersebut berkaitan dengan Luthan & Fauzi, (2010), yang menyatakan bahwa kepadatan ternak harus memperhatikan kapasitas tampung karena jika tidak, dapat menghambat

pertumbuhan hijauan. Selain itu populasi hijauan yang berproduksi juga akan menurun karena tidak mendapatkan kesempatan untuk tumbuh kembali. Jika terus terjadi, maka akan mengakibatkan rusaknya lahan penggembalaan.

Hasil penelitian Thomas et al (2017) padang rumput alam di areal perkebunan kelapa baik umur di bawah 20 tahun maupun kelapa diatas umur 20 tahun di Kecamatan Tabukan Utara mempunyai produksi hijauan yang lazim dimakan ternak rata-rata 11.060 kg/ha. Komposisi botanis hijauan segar diareal perkebunan kelapa diatas 20 tahun dengan produksi Rumput 5.910 kg/ha (54%), Leguminosa dengan produksi 1.550 kg/ha (14%) Gulma dengan produksi 3450 kg/ha (32%) dan di areal perkebunan kelapa di bawah 20 tahun, rumput dengan produksi 5.348 kg/ha (48%) Leguminosa dengan produksi 3.818 kg/ha (34%) Gulma dengan produksi 2.015 kg/ha (18%). Daya Tampung di areal perkebunan kelapa baik kelapa dalam maupun hibrida di Kecamatan Tabukan Utara dengan rata-rata 1,52 st/ha/thn.

4. Kesimpulan

Terdapat 33 jenis vegetasi hijauan pakan yang berasal dari 16 famili di padang penggembalaan Pulau Berawan Desa Pulau Lanting Kabupaten Kutai Barat pada saat lahan berawa atau menggenang. Jenis tumbuhan yang dominan di padang penggembalaan Pulau Berawan Desa Pulau Lanting Kabupaten Kutai Barat adalah sapu manis (*Scoparia dulcis*) memiliki nilai indeks penting (INP) tertinggi dengan nilai 26,089% diikuti dengan tumbuhan *Echinochloa crus galli* INP 21,876%, *Cyperus surinamensis* INP 19,303%, Bandotan (*Ageratum conyzoides*) INP 16,961%, serta rumput Kknop (*Hyptis brevipes*) INP 16,142%. Kapasitas tampung padang penggembalaan Pulau Berawan Desa Pulau Lanting Kabupaten Kutai Barat adalah 4,5 ST ST ha⁻¹ tahun⁻¹.

Daftar Pustaka

- Arsyad, Muhammad Dharmono, & Hardiansyah. (2011). Inventarisasi Jenis Dan Dominansi Rumput (*famili poaceae*) Di Kawasan Sumur Lumpur Barambai Desa Kolam Kanan Kecamatan Barito Kuala : Jurnal Wahana Bio, vol. 5. 1-21
- BPS. (2019). Pulau Lanting Dalam Data. 2019 : Kampung Pulau Lanting. Badan Pusat Statistik (bps.go.id) .14 April 2021
- BPS. (2021). Katalog Statistik Kutai Barat. Badan Pusat Statistik (bps.go.id) .14 April 2021.
- Daru, T. P., Yulianti, A., & Widodo, E. (2014). Potensi Hijauan Di Perkebunan Kelapa Sawit Sebagai Pakan Sapi Potong Di Kabupaten Kutai Kartanegara. PASTURA 3 (2) : 94-98.
- Ernawati, N. M. L. & Ngawit, I. K. (2015). Eksplorasi Dan Identifikasi Gulma, Hijauan Pakan Dan Limbah Pertanian Yang Dimanfaatkan Sebagai Pakan Ternak Di Wilayah Lahan Kering Lombok Utara : Buletin Peternakan, 39(2) : 92-102.

- Hae. Ventryan H., Kleden, Markus M. & Temu, Stefanus T. (2020). Produksi, Komposisi Botani dan Kapasitas Tampung Hijauan pada Padang Penggembalaan Alam Awal Musim Kemarau. Universitas Nusa Cendana : Jurnal Nukleus Peternakan 7 (1) : 14-22.
- Haryanti, N.W. (2009). Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminansia. No. : Universitas No.
- Hilmawan R., Subhan A., & Hamdan A. (2020). Kerbau Rawa Di Kalimantan Selatan: Potensi Dan Permasalahannya. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Agribisnis Peternakan (STAP), 7 : 175-183.
- Kusmana, C. (2018). Metode survey dan interpretasi data vegetasi. PT Penerbit IPB Press.
- Lendhanie.UU. (2005). Karakteristik Reproduksi Kerbau Rawa Dalam Kondisi Lingkungan Peternakan Rakyat. Bioscientiae 2(1): 43-48.
- Luthan & Fauzi. (2010). Pedoman Teknis Pengembangan Usaha Integrasi Ternak Sapi Dan Tanaman. No. : No. Pertanian Direktorat Jendral Peternakan Direktorat Budidaya Ternak Ruminansia.
- Muhamad N., Nurfitriani R.A., Budhi S.P.S., Astuti A. & Utomo R., (2022). Kualitas Silase Rumput Kumpai Minyak (*Hymenachne amplexicaulis*) yang Diberi *Lactobacillus plantarum* dengan Penambahan Level Molases yang Berbeda. Jurnal Peternakan Sriwijaya 11(1) : 1-8.
- Nurlaha, Setiana, Agus & Asmiyana, Nur Santy. (2014). Identifikasi Jenis Hijauan Makan Ternak Di Lahan Persawahan Desa Babakan Kecamatan Dramaga Kabupaten Bogor. Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis 1(1) : 54-62.
- Pamoengkas, P., Ayi, D., & Zamzam, K. (2017). Komposisi Functional Species Group Pada Sistem Silvikultur Tebang Pilih Tanam Jalur Di Area IUPHHK-HA PT. SARPATIM Kalimantan Tengah. Jurnal Silvikultur Tropika 8(3) : 160-169.
- Pangestu, H. R., Liman, Wijaya, A. K., & Muhtarudin. (2019). Produksi Hijauan Dan Kapasitas Tampung Ternak Di Rawa Kecamatan Menggala Kabupaten Tulang Bawang. Jurnal Riset Dan Inovasi Peternakan, vol. 3, No. 2, pp. 12-16
- Purbajanti E.D. (2013). Rumput dan Legum sebagai Hijauan Makanan Ternak : Graha Ilmu.
- Qomariah, R., E.S., Rohaeni & Ahmad, H. (2006). Studi permintaan pasar kerbau rawa dalam menunjang pengembangan lahan rawa dan program kecukupan daging di Kalimantan Selatan. Prosiding Lokakarya Nasional Usaha Ternak Kerbau Mendukung Program Kecukupan Daging Sapi. 178–184.
- Raharjo R. 2006. Studi terhadap produktivitas serasah, dekomposisi serasah, air tembus tajuk dan aliran batang serta bleaching 23 pada beberapa kerapatan tegakan pinus (*Pinus merkusii*) di Hutan Pendidikan Gunung Walat, Sukabumi. Bogor : Institut Pertanian Bogor
- Rostini, T., Djaya, S. dan Adawiyah, R. (2020). Analisis Vegetasi Hijauan Pakan Ternak di Area Integrasi dan Non Integrasi Sapi dan Sawit : Jurnal Sain Peternakan Indonesia 15 (2) : 155–161.
- Saputra H., Siska I., & Anwar P. (2021). Produksi Hijauan Dan Kapasitas Tampung Ternak Di Lahan Sawit Di Kecamatan Kuantan Tengah, Kabupaten Kuantan Singingi. Jurnal Of Animal Center 3 (2) : 69-77.
- Sari, M. L., Ali, A. I. M., Sandi, S., dan Yolanda, A. (2015). Kualitas Serat Kasar, Lemak Kasar, Dan BETN Terhadap Lama Penyimpanan Wafer Rumput Kumpai Minyak Dengan Perikat Karaginan. Jurnal Peternakan Sriwijaya 4(2) : 35-40.

- Suryana dan Hamdan. 2010. Potensi Lahan Rawa di Kalimantan Selatan Untuk Pengembangan Peternakan Kerbau. Lokal karya Nasional Usaha Ternak Kerbau Mendukung Program Kecukupan Daging Sapi. Banjarbaru : BPTP Kalimantan Selatan.
- Thomas N.C., Kaunang C. H., & Najoan N. (2017). Potensi Hijauan Pakan Dan Kapasitas Tampung Ternak Sapi Di Bawah Pohon Kelapa Di Kecamatan Tabukan Utara Kabupaten Kepulauan Sangihe. Jurnal LPPM bidang Saint dan Teknologi 4(2) : 67-78.
- Wahyudi, I. (2010). Inventarisasi Dan Identifikasi Hijauan Pakan Di Desa Sei Simpang Dua Kecamatan Kampar Kiri Hilir Kabupaten Kampar. Pekanbaru : Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim.

Asap Cair Kayu Laban Untuk Penggumpalan Dan Pengurangan Aroma Busuk Olahan Karet (*Hevea brasiliensis*)

Syahrianor¹, Sukran², Muhammad Rizki³ dan Mahdiannoor^{4*}

¹²³⁴ PS Agroteknologi STIPER Amuntai
Jln. Bihman Villa No.123 Kab. Hulu Sungai Utara Kalimantan Selatan

¹ Email: syahrianor23@gmail.com

*Penulis korespondensi: mahdi_186@yahoo.com

Submit : 25-03-2023

Revisi : 01-05-2023

Diterima : 21-05-2023

ABSTRACT

Rubber was a leading crop that was the second largest exporter of Indonesia's leading plantation commodities traded at the world level. The cause of the low quality and quantity of processed rubber products is farmers' lack of knowledge regarding the handling of latex products. One solution in developing rubber production is using liquid smoke for coagulant latex. The aim of this research was to determine the effect of liquid smoke from Laban wood on coagulants and reduce the bad smell of processed rubber, (ii) to determine the best concentration of liquid smoke of laban wood as a coagulant and reduce unpleasant odors from processed rubber. The research was carried out in the rubber plantation of Muara Uya Village, Muara Uya District, Tabalong Regency, in May-September 2022. The study used a single factor Completely Randomized Design (CRD), namely the treatment of laban wood liquid smoke concentration which consisted of 5 levels of treatment with 4 replications. The first factor is $a_1 = 5$ ml; $a_2=7.5$ ml; $a_3=10$ ml; $a_4 = 12.5$ ml and $a_5 = 15$ ml of liquid smoke for 50 ml of rubber latex. Giving liquid smoke from laban wood to treatment a_5 as much as 15 ml of liquid smoke is the best treatment with the fastest clotting time of 217 seconds, the heaviest latex weight of 52.5 grams and gray color, strong smoke aroma, and slightly hard latex texture.

Keywords: Rubber, Liquid smoke, Laban, Coagulant, Latex.

ABSTRAK

Karet merupakan salah satu produk tanaman unggulan yang menempati posisi eksportterbesar kedua komoditas perkebunan unggulan Indonesia. Salah satu penyebab rendah kualitas serta kuantitas hasil pengolahan karet yaitu kurangnya keterampilan petani tentang penanganan produk lateks. Solusi terbaik untuk meningkatkan hasil produk lateks yaitu menggunakan asap cair untuk bahan koagulasi lateks. Tujuan dari penelitian ini adalah (i) mengetahui pengaruh asap cair kayu laban sebagai koagulan dan mengurangi aroma busuk pada hasil olahan karet, (ii) mengetahui konsentrasi asap cair kayu laban yang terbaik sebagai koagulan dan mengurangi bau tidak sedap dari hasil olahan karet. Penelitian ini dilaksana dikebun karet Desa Muara Uya Kecamatan Muara Uya Kabupaten Tabalong pada bulan Mei-September 2022. Penelitian memakai Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal yaitu perlakuan konsentrasi asap cair kayu laban terdiri mulai 5 tingkat perlakuan dan 4 ulangan. Faktor pertama yaitu $a_1 = 5$ ml; $a_2=7,5$ ml; $a_3=10$ ml; $a_4=12,5$ ml dan $a_5=15$ ml asap cair untuk 50 ml getah karet. Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh bahan penggumpalan dan pengurang aroma busuk olahan karet dari asap cair kayu laban pada bobot lateks permangkok, namun tidak berpengaruh terhadap waktu penggumpalan, dengan paling dominan warna lateks abu-abu pastel, paling dominan aroma lateks beraroma asap lemah dan paling dominan tekstur lateks kenyal. Pemberian asap cair dari kayu laban pada perlakuan a_5 sebanyak 15 ml asap cair merupakan perlakuan terbaik dengan waktu penggumpalan tercepat 217 detik dan

berat lateks terberat 52,5 gram serta memiliki warna abu-abu, aroma asap kuat dan tekstur lateks agak keras.

Kata kunci: Karet, Asap cair, Laban, Koagulan, Lateks.

1 Pendahuluan

Karet tergolong sebagai salah satu tanaman unggulan yang menempati posisi kedua menjadi pengekspor terbesar dalam komoditas unggulan perkebunan Indonesia yang diperdagangkan ditingkat dunia (Setianingsih, 2021). Perkebunan karet di wilayah Kabupaten Tabalong pada tahun 2019-2020 memiliki luasan lahan karet mencapai 69.504.80 ha dan memiliki total hasil panen mencapai 60.239.53 ton. Untuk wilayah Kecamatan Muara Uya pada tahun 2019-2020 memiliki luasan lahan kebun karet mencapai 15.077.00 ha dan memiliki total hasil panen mencapai 9.881.00 ton (BPS Tabalong, 2021).

Disamping tingginya produksi karet, juga memiliki beberapa persoalan utama yang timbul pada bokar (bahan olah karet) yang dihasilkan petani karet yaitu kualitas bahan olah karet yang rendah serta aroma membusuk yang menyengat mulai dari kebun. Pemicu rendahnya kualitas serta kuantitas bokar yaitu minimnya pengertian petani tentang penanganan hasil terhadap lateks karet dan bokar juga minimnya pengertian tentang mutu karet yang bagus. Kualitas bahan olah karet yang rendah dikarenakan petani memakai bahan penggumpal lateks yang tidak direkomendasikan serta melakukan perendaman karet didalam kolam dan sungai 7 - 14 hari, hal ini mempercepat tumbuhnya bakteri perusak antioksidan alami pada bokar. Aroma busuk terbentuk karena perkembangan bakteri pembusuk yang melangsungkan biodegradasi protein pada bokar menjadi amonia dan sulfida, ini tumbuh dikarenakan bahan penggumpal lateks yang dipakai saat ini tidak mampu mencegah pertumbuhan bakteri (Solichin & Anwar, 2006).

Munculnya aroma tidak sedap merupakan masalah klasik dalam industri karet alam. Aroma yang sangat menyengat hidung itu muncul karena getah pohon karet yang digumpalkan mengalami pembusukan. Selain asam formiat dan asam asetat, asap cair adalah bahan koagulasi anjuran yang direkomendasikan, tetapi bahan koagulasi ini tidak banyak diketahui oleh petani. Dibanding pada pemakaian bahan koagulasi anjuran lain, pemakaian bahan koagulasi dari asap cair relatif lebih baik sebab tidak melepaskan akibat negatif pada lingkungan ataupun kesehatan serta harga yang condong lebih murah (Vintiani, et al, 2021). Antibakteri dari senyawa asam dan phenol yang terkandung dalam asap cair akan membunuh bakteri dalam lateks, sehingga tidak terjadi bau busuk karena tidak terjadi dekomposisi protein menjadi amonia dan sulfida (Nasution *et. al.*, 2022).

Asap cair adalah hasil pengembunan atau kondensasi mulai uap hasil pembakaran secara langsung ataupun tidak langsung yang banyak memuat lignin, selulosa dan senyawa karbon yang lain. Asap cair bersumber mulai bahan alami seperti batok kelapa, kayu, biji mente dan lainnya (Siswanto, 2021). Asap cair memiliki berbagai sifat fungsional,

seperti sebagai pemberi aroma, rasa dan warna karena adanya senyawa fhenol dan karbonil serta untuk bahan koagulan lateks pengganti asam format (Pusdatin, 2021).

Tanaman laban merupakan salah satu bahan untuk pembuatan asap cair. Laban adalah tanaman golongan pepohonan mulai *family Lamiaceae*, spesies *Vitex pubescens* Vahl dan genus *Vitex*. Pohon laban dapat mendominasi dataran yang dikuasai oleh rumput alang-alang di wilayah Kalimantan Barat. Pohon laban mampu tumbuh cepat sesudah adanya pembakaran pada alang-alang (Oramahi, et al, 2020).

Tabel 1. Komposisi kimia asap cair dari kayu laban

Kandungan	Kadar (%)
Hemiselulose	11,47
Selulose	48,18
Lignin	26,42
Kadar air	10,11
Kadar fenol	1,91
Kadar asam	10,26
Nilai pH	2,91
Karbonil	13,58
Antioksidan	93,95

Sumber : (Nainggolan, W. Leksono, T. Sumarno, 2016).

Kandungan kimia yang mempengaruhi kandungan dari asap cair berasal mulai bahan baku yang dipakai serta suhu pada tahap pirolisis yang dicapai. Hasil dari analisis macam kandungan asap cair pada tehnik GC-MS dapat teridentifikasi sejumlah 61 senyawa mulai dari fenolik (14), alkohol (7), asam karboksilat (8), keton (17), aldehida (3), ester (4) dan lainnya 1 senyawa (Kasim, et al, 2015).

Dikarenakan hal tersebut maka perlu dicari bahan alternatif penggumpal lain yang tidak merusak mutu dan harga relatif murah. Salah satu solusi terbaik terhadap pengembangan produksi lateks karet yaitu menggunakan asap cair sebagai bahan koagulasi.

Tujuan penelitian dilaksanakan yaitu untuk mengetahui pengaruh bahan penggumpalan dan pengurangan aroma busuk olahan karet dari asap cair kayu laban dan menentukan konsentrasi terbaik bahan penggumpalan dan pengurangan aroma busuk olahan karet dari asap cair kayu laban. Sedangkan harapan dari kegiatan ini adalah: penggunaan asap cair dari kayu laban mampu menjadi pengganti pupuk TSP dan tawas sebagai koagulan yang dapat merusak mutu olahan karet dan asap cair dari kayu laban dapat menghilangkan bau busuk dari olahan karet.

2 Metode Penelitian

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Muara Uya Kecamatan Muara Uya Kabupaten Tabalong Provinsi Kalimantan Selatan pada Mei - September 2022.

Alat dan Bahan

Bahan yang dipakai pada tahap penelitian ini yaitu asap cair mulai kayu laban dan lateks murni. Sedangkan alat yang digunakan adalah pirolisator, parang, pisau sadap, gelas ukur, kamera, stopwatch, mangkok lum, kayu pengaduk, ember, timbangan, jerigen dan alat tulis.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan percobaan yang dilakukan di lahan terbuka dengan memakai Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan faktor tunggal yaitu perlakuan konsentrasi asap cair kayu laban terdiri mulai 5 taraf perlakuan dan 4 ulangan, yaitu $a_1 = 5$ ml asap cair kayu laban, $a_2 = 7,5$ ml asap cair kayu laban, $a_3 = 10$ ml asap cair kayu laban, $a_4 = 12,5$ ml asap cair kayu laban dan $a_5 = 15$ ml asap cair kayu laban. Dengan demikian terdapat 20 satuan percobaan dan setiap percobaan terdapat 5 wadah lateks yang dilakukan pengamatan.

Pelaksanaan penelitian meliputi persiapan tempat penelitian, pembersihan kebun karet, persiapan kayu laban, pembuatan asap air kayu laban, persiapan lateks murni, tahapan penelitian dan perlakuan asap air kayu laban pada lateks karet.

Pengamatan

Waktu penggumpalan : dihitung ketika lateks sudah diberi asap cair kayu laban. Penghitungan dilakukan dalam satuan detik.

Bobot lateks permangkok : dihitung dengan menimbang berat lateks setelah lateks menggumpal. Penghitungan dilakukan dengan satuan gram dan diambil rata-rata bobot lateks permangkok

Warna lateks : diamati setelah lateks diberikan asap cair kayu laban. Pengamatan dilakukan dengan menggunakan aplikasi color analysis.

Tekstur lateks : diketahui dengan memegang menggunakan tangan. Tekstur dibedakan keras atau kenyalnya oleh 5 orang responden.

Aroma lateks : diketahui dengan cara mencium menggunakan indra penciuman (hidung). Aroma lateks dicium menyengat atau tidak oleh 5 orang responden.

Analisis Data

Analisis ragam bermaksud untuk melihat apakah ada pengaruh perlakuan pada variabel yang diamati. Menggunakan software NCSS 12. anova merupakan bagian dari metode analisis statistika yang biasanya digunakan untuk menguji perbandingan dua atau lebih rata-rata suatu data populasi atau sampel. Anova sering diistilahkan sebagai uji-F (Bustami *et. al.*, 2014). Jika F hitung lebih besar dibanding F tabel maka perlakuan berpengaruh sangat nyata. Jika hasil dari analisis ragam berpengaruh nyata atau sangat nyata maka untuk mengetahui perlakuan yang memberi pengaruh terbaik dilakukan uji

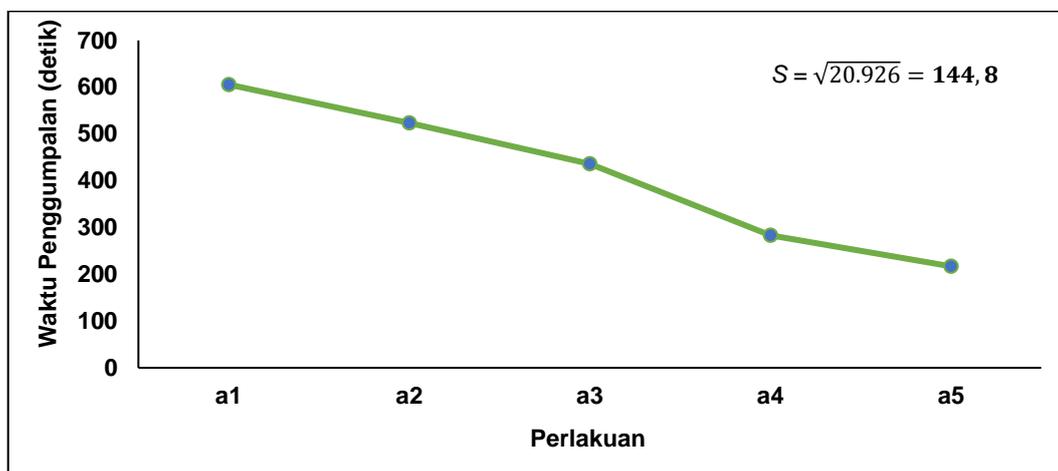
lanjutan yaitu uji beda nilai tengah dengan menggunakan uji BNT pada taraf 5% dan 1% (Hanafiah, 2002).

Peubah aroma, tekstur dan warna disajikan dalam bentuk deskriptif. Deskriptif adalah bentuk metode penelitian yang menjelaskan karakteristik fenomena atau populasi yang tengah diteliti. Metode deskriptif ini berfungsi untuk membandingkan perlakuan atau variabel yang bertujuan untuk melihat perbedaannya (Ramdhan, 2021).

3 Hasil dan Pembahasan

Waktu Penggumpalan

Berdasarkan hasil analisis waktu penggumpalan menyatakan bahwa pengaruh bahan penggumpalan dan pengurangan aroma busuk olahan karet dari asap cair kayu laban tidak memiliki pengaruh terhadap waktu menggumpal lateks karet. Rata-rata waktu hasil penggumpalan bisa ditampilkan pada hasil grafik berikut.



Gambar 1. Grafik rata-rata waktu penggumpalan lateks karet (detik) dengan pemberian asap cair dari kayu laban sebanyak 4 ulangan.

Berdasarkan grafik di atas dapat dilihat bahwa pemberian bahan penggumpalan dan pengurangan aroma busuk olahan karet dari asap cair kayu laban dapat mempercepat waktu penggumpalan pada perlakuan a₅ namun mengalami kelambatan kecepatan pada perlakuan a₄, a₃, a₂ dan a₁. Semakin tinggi dosis asap cair maka semakin cepat juga waktu penggumpalan yang terjadi pada lateks karet.

Berat Lateks Permangkok

Hasil dari analisis berat lateks permangkok menyatakan bahwa pengaruh bahan penggumpalan dan pengurangan aroma busuk olahan karet dari asap cair kayu laban berpengaruh sangat nyata terhadap berat lateks permangkok. Hasil berat lateks ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata berat lateks permangkok

Perlakuan (A)	Rata-rata bobot lateks permangkok (gram)
a ₁	39,5 ^a

a ₂	43,25 ^b
a ₃	45,25 ^b
a ₄	48,5 ^c
a ₅	52,5 ^d

Keterangan : Hasil rata-rata di ikuti huruf yang sama menyatakan perlakuan tersebut tidak berlainan berdasarkan uji BNT taraf nyata 5%.

Pada penjelasan Tabel 2 di atas, asap cair dari kayu laban pada bobot lateks permangkok menunjukkan rata-rata berat lateks terberat pada perlakuan a₅ yakni 52,5 gram berlainan pada perlakuan a₁, a₂, a₃ dan a₄ terhadap bobot lateks permangkok. Perlakuan terbaik dari asap cair dari kayu laban untuk berat lateks permangkok adalah pada perlakuan a₅.

Warna Lateks Karet

Hasil pengamatan dari pengaruh pemberian bahan penggumpalan dan pengurangan aroma busuk olahan karet dari asap cair kayu laban terhadap warna lateks karet ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Data hasil warna lateks

Perlakuan (A)	Ulangan			
	I	II	III	IV
a ₁	Abu-abu	Abu-abu	Abu-abu pastel	Abu-abu pastel
a ₂	Abu-abu pastel	Abu-abu pastel	Abu-abu	Abu-abu
a ₃	Abu-abu pastel	Abu-abu	Abu-abu pastel	Abu-abu pastel
a ₄	Abu-abu pastel	Abu-abu pastel	Abu-abu pastel	Abu-abu
a ₅	Abu-abu pastel	Abu-abu	Abu-abu	Abu-abu

Keterangan: Hasil data warna lateks dengan aplikasi color analysis

Hasil penjelasan Tabel 3 diatas bahwa pemberian asap cair dari kayu laban pada warna lateks menunjukkan perlakuan a₁, a₂, a₃, a₄ dan a₅ menghasilkan warna lateks karet paling dominan yaitu warna abu-abu pastel.

Tekstur Lateks

Hasil pengamatan pengaruh pemberian bahan penggumpalan dan pengurangan aroma busuk olahan karet dari asap cair kayu laban terhadap tekstur lateks karet ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata - rata tekstur lateks secara deskriptif oleh responden

Perlakuan (A)	Ulangan			
	I	II	III	IV
a ₁	Kenyal	Kenyal	Kenyal	Kenyal
a ₂	Kenyal	Kenyal	Kenyal	Kenyal
a ₃	Kenyal	Kenyal	Kenyal	Kenyal
a ₄	Agak keras	Agak keras	Agak keras	Agak keras
a ₅	Agak keras	Agak keras	Agak keras	Agak keras

Keterangan: Hasil data responden secara deskriptif

Hasil penjelasan Tabel 4 di atas bahwa pemberian asap cair dari kayu laban pada tekstur lateks karet menunjukkan di perlakuan a_1, a_2, a_3, a_4 dan a_5 menghasilkan tekstur lateks karet paling dominan yaitu tekstur lateks kenyal.

Aroma Lateks Karet

Hasil pengamatan pengaruh pemberian bahan penggumpalan dan pengurangan aroma busuk olahan karet dari asap cair kayu laban terhadap aroma lateks karet ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata aroma lateks secara deskriptif oleh 5 responden terlatih.

Perlakuan (A)	Ulangan			
	I	II	III	IV
a_1	Aroma asap lemah	Aroma asap lemah	Aroma asap lemah	Aroma asap lemah
a_2	Aroma asap lemah	Aroma asap lemah	Aroma asap lemah	Aroma asap lemah
a_3	Aroma asap lemah	Aroma asap lemah	Aroma asap lemah	Aroma asap lemah
a_4	Aroma asap kuat	Aroma asap kuat	Aroma asap kuat	Aroma asap kuat
a_5	Aroma asap kuat	Aroma asap kuat	Aroma asap kuat	Aroma asap kuat

Keterangan: Hasil data responden secara deskriptif

Tabel 5 menunjukkan bahwa pemberian asap cair dari kayu laban pada aroma lateks karet menunjukkan perlakuan a_1, a_2, a_3, a_4 dan a_5 menghasilkan aroma lateks paling dominan yaitu aroma asap lemah.

Pembahasan

Waktu Penggumpalan

Lateks segar memiliki pH 6,5-6,9 dan memiliki muatan negatif, pada penambahan asam sampai ke titik isoelektrisnya pada pH antara 4,7-5,1 menimbulkan komponen-komponen lateks menggumpal dan menyatu (Towaha *et. al.*, 2013). Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian bahan penggumpalan dan pengurangan aroma busuk olahan karet dari asap cair kayu laban tidak berpengaruh pada waktu penggumpalan lateks. Senyawa pada asap cair yang berfungsi mempengaruhi pada proses penggumpalan karet yaitu senyawa asam dan phenol. Lateks menggumpal akibat pecahnya kemantapan koloid sistem pada lateks. Kerusakan terbentuk akibat muatan protein menjadi netral pada penambahan asam hingga terjadinya keseimbangan pada muatan positif dan negatif terhadap titik isoelektirs.

Hasil penelitian menunjukkan, waktu menggumpal lateks karet paling cepat adalah pada perlakuan asap cair kayu laban sebanyak 15 ml menghasilkan penggumpalan waktu rata-rata 217 detik. Sedangkan waktu menggumpal lateks karet paling lama adalah pada perlakuan asap cair kayu laban sebanyak 5 ml menghasilkan penggumpalan waktu rata-rata 605,5 detik. Hasil penelitian menyatakan makin tinggi dosis asap cair dari kayu laban maka waktu penggumpalan semakin cepat. Ini sejalan pada penelitian hasil menurut Darmajaya *et. al.*, (2015) Asap cair sebesar 3 ml yang dibuat dalam 20 ml lateks yang

kemudian di aduk hingga rata. Hasil data yang didapat tampak bahwa waktu penggumpalan sekitar 45,22 detik sampai 56,65 detik.

Koagulasi lateks menggunakan asap cair dari kayu laban tidak berpengaruh pada waktu penggumpalan. Hal ini diduga di karenakan pada saat tahap perlakuan pencampuran antara asap cair dari kayu laban dengan lateks karet di lakukan pengadukan pada lateks dan asap cair yang tidak merata dan memiliki lama waktu pengadukan yang berbeda-beda, waktu penggumpalan dihitung setelah lateks dan asap cair diaduk rata pada setiap mangkok lateks yang digunakan, inilah yang mempengaruhi adanya perbedaan pada semua perlakuan saat waktu penggumpalan. Hal ini tidak sejalan dengan penelitian Kasim *et.al.*, (2015) dimana ditambahkan koagulan asap cair 1% dan asap cair 2% masing-masing 10 ml yang kemudian diaduk secara merata tetapi dicegah timbulnya gelembung atau buih, aduk sebanyak 12 kali, kemudian lateks dibiarkan menggumpal.

Penggumpalan yaitu peristiwa peralihan fase sol jadi fase gel pada bantuan bahan pembeku sebagai bahan koagulasi. Lateks akan membeku apabila dilakukan penambahan asam H⁺ (pH diturunkan), penambahan elektrolit dan muatan listrik diturunkan (dehidratasi). Turunnya pH lateks terbentuk dengan cara alami ataupun disengaja dengan penambahan khusus terhadap lateks karet sebagaimana adanya penambahan koagulan (Nasution, 2016). Nilai pH memiliki hubungan dengan kadar fenol yang terdapat pada asap cair, makin banyak jumlah kandungan dari total fenol, maka nilai pH makin menjadi rendah (Diatmika *et.al.*, 2019).

Berat Lateks Permangkok

Hasil dari analisis ragam menyatakan koagulasi lateks menggunakan asap cair dari kayu laban berpengaruh sangat nyata pada berat lateks karet. Hal ini diduga komponen-komponen terdispersi akan lebih mudah berkumpul menjadikan agregat yang makin banyak sehingga menghasilkan pecahnya emulsi hingga berat lateks yang didapatkan meningkat (Mahdiannoor *et. al.*, 2021). Hasil penelitian, lateks dengan berat paling tinggi yaitu pada perlakuan asap cair dari kayu laban 15 ml dengan bobot lateks permangkok rata-rata adalah 52,5 gram, sedangkan lateks dengan berat paling rendah yaitu pada perlakuan asap cair kayu laban 5 ml dengan bobot lateks permangkok rata-rata adalah 39,5 gram. Hasil penelitian menggunakan metode dan rumus perhitungan dengan mengambil hasil rata-rata dari seluruh satuan percobaan dengan menyatakan makin tinggi dosis asap cair dari kayu laban maka berat lateks per mangkok semakin tinggi. Hal ini dikarenakan tinggi rendahnya bobot pada lateks karet dipengaruhi oleh kandungan kadar air yang ada terdapat pada lateks karet dan asap cair dari kayu laban tersebut. Perlakuan terbaik yaitu pada a₅ dengan dosis asap cair dari kayu laban sebanyak 15 ml.

Menurut Mahdiannoor *et.al* (2021) perlakuan sari pati umbi gadung pada penambahan asam semut memiliki pengaruh sangat nyata pada berat lateks. Berat lateks terberat yaitu di perlakuan sari pati umbi gadung pada penambahan asam semut 105 ml pada rata - rata berat lateks 579,5 gram, selain itu lateks pada berat mangkok paling rendah adalah pada perlakuan sari pati umbi gadung dengan penambahan asam semut 25 ml pada hasil berat lateks 405,5 gram.

Penggunaan asap cair plus pada konsentrasi 0,04% dapat meningkatkan kadar karet kering (KKK) sleb lebih tinggi dibandingkan menggunakan asam formiat. Ini dikarenakan asap cair mampu menggumpalkan lateks secara sempurna (antar partikel lateks membentuk ikatan kuat dan berpori) hingga air pada lateks karet menjadi terdorong keluar yang berimplikasi terhadap tingginya susut bobot dan tingginya KKK sleb, penggunaan asap cair sebagai bahan penggumpal mampu meningkatkan nilai KKK (Rachmawan & Wijaya, 2017).

Warna Lateks Karet

Berdasarkan hasil pengukuran warna lateks karet dengan menggunakan aplikasiN color analysis didapatkan warna paling dominan pada perlakuan asap cair dari kayu laban pada warna lateks karet adalah warna abu-abu pastel dan warna abu-abu. Pembentukan warna lateks pada karet ini dipengaruhi oleh senyawa fenol dan karbonil yang ada terdapat pada asap cair dari kayu laban sebagaimana yang ditunjukkan pada Tabel 1. Waktu penambahan grade III asap cair, lateks karet mempunyai warna lateks putih hingga warna lateks putih kekuningan, selain itu pada lateks karet dengan penambahan asap cair *nongrade* mempunyai warna lateks putih kekuningan hingga warna lateks coklat muda pada saat penggumpalan. Warna pada lateks karet ini dipengaruhi dari konsentrasi asap cair, makin banyak konsentrasi yang diberikan maka lateks akan berwarna menjadi pekat (Vintiani *et.al.*, 2021).

Lateks yang dibekukan dengan asap cair batok kelapa memperlihatkan saat hari pertama memiliki warna putih, saat hari kedua karet dari asap cair batok kelapa dan dari cangkang kelapa sawit mengalami perubahan jadi warna coklat. Karbonil memiliki efek besar terbentuknya warna coklat pada lateks. Phenol juga memberikan peran serta terhadap penjadian warna coklat pada lateks. Lateks yang memakai bahan koagulasi asam formiat tetap memiliki warna putih dan kekuningan. Saat 3 hari dan 4 hari lateks menggunakan asap cair batok kelapa ataupun asap cair cangkang kelapa sawit mengalami berubah warna menjadi hitam dan hitam pekat diduga akibat teroksidasi dari suhu, udara, cahaya dan ruangan (Darmajaya *et.al.*, 2015).

Tekstur Lateks

Hasil analisis responden secara deskriptif menunjukkan bahan penggumpalan dan pengurangan aroma busuk olahan karet dari asap cair kayu laban didapatkan tekstur lateks yang kenyal dan agak keras. Diduga semakin tinggi dosis pada perlakuan 12,5 ml dan 15 ml asap cair yang diberikan akan mempengaruhi tekstur karet menjadi agak keras. Protein pada lateks yang kehilangan muatan akan mengalami denaturasi sehingga selubung protein yang berfungsi melindungi partikel karet akan terjadi tumbukan yang menyebabkan tekstur lateks mengeras (Mahdiannoor *et. al.*, 2021). Perubahan tekstur lateks yang menggunakan bahan koagulasi dari asap cair mempunyai kekenyalan lebih baik dibanding lateks yang dibekukan dengan asam formiat (Darmajaya *et.al.*, 2015).

Tekstur bisa berupa keras serta kelembaban pada produk yang didapatkan. Dari uji organoleptik pada lump memakai bahan penggumpal asap cair pelepah kelapa sawit maka nilai perlakuan 80%. Tekstur terhadap lump pada perlakuan dengan bahan penggumpal asap cair pelepah kelapa sawit menampilkan tekstur bintik terhadap lump serta kelembaban yang baik dikarenakan asap cair memiliki sifat mendorong keluarnya kadar air mulai dalam lump (Nasution *et.al.*, 2022).

Tekstur karet yang dihasilkan diduga hal ini terjadi karena koagulan memiliki pori-pori yang rapat, rapatnya pori-pori dipengaruhi karena derajat keasaman pH koagulasi lateks yang terdapat dalam asap cair. Lateks membentuk air (H_2O) yang banyak hingga dapat mengeluarkan serum dengan jumlah yang makin banyak juga (Suwardin & Purbaya, 2015).

Aroma lateks

Hasil analisis responden secara deskriptif menunjukkan bahwa pemberian bahan penggumpalan dan pengurangan aroma busuk olahan karet dari asap cair kayu laban didapatkan aroma lateks yang memiliki aroma asap lemah dan aroma asap kuat. Pembentukan aroma lateks ini dipengaruhi oleh senyawa fenol dan karbonil yang ada terdapat pada asap cair kayu laban sebagaimana ditunjukkan Tabel 1, dikarenakan asap cair mempunyai sifat fungsional untuk antioksidan, antibakteri serta pembentuk warna dan cita rasa khas. Sifat-sifat fungsional ini bertautan pada partikel yang ada terkandung pada asap cair berupa karbonil, senyawa asam dan derivat fenol serta merupakan partikel asap yang mempunyai peran dan termasuk pada kelompok fenol. Koagulan asap cair dari kayu karet ataupun asap cair dari batok kelapa adalah bahan penggumpal ramah lingkungan yang tidak mengakibatkan aroma tidak sedap yang mempengaruhi polusi udara (Towaha *et.al.*, 2013).

Antibakteri pada senyawa asam dan fenol yang terdapat pada asap cair bisa mematikan bakteri pada lateks, hingga tidak ada aroma menyengat dikarenakan tidak terjadinya dekomposisi protein berubah jadi amonia dan sulfida. Antioksidan mulai fenol

dapat melindungi molekul karet saat proses oksidasi hingga nilai *Plasticity Retention Index* (PRI) stabil tinggi (Towaha *et.al.*, 2013).

Asap cair dari kayu karet memiliki kandungan jumlah asam lebih banyak dibanding dari batok kelapa, namun memiliki kandungan senyawa fenol terendah. Selaku bahan penggumpal, asap cair dari kayu karet 15% dan asap cair dari batok kelapa 10% mendapatkan kualitas lateks yang mencukupi persyaratan standar mutu SNI 06-2047-2002 pada penampakan penggumpalan sempurna tidak beraroma serta memiliki KKK jenis mutu 1. Penggunaan bahan penggumpal asap cair dari kayu karet dan asap cair dari batok kelapa menunjukkan mutu lateks karet lebih baik dibandingkan dengan bahan penggumpal asam format yang telah dianjurkan (Towaha *et.al.*, 2013).

4 Kesimpulan

Penggunaan bahan penggumpalan dan pengurang aroma busuk olahan karet dari asap cair kayu laban berpengaruh pada bobot lateks permangkok, namun tidak berpengaruh terhadap waktu penggumpalan, dengan paling dominan warna lateks abu-abu pastel, paling dominan aroma lateks beraroma asap lemah dan paling dominan tekstur lateks kenyal. Perlakuan terbaik bahan penggumpalan dan pengurangan aroma busuk olahan karet dari asap cair kayu laban adalah pada perlakuan a₅ 15 ml asap cair kayu laban untuk 50 ml lateks karet.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini di biayai dari Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan : Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Riset dan Teknologi, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi melalui Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) dengan Nomor Kontrak 231/LL11/KM/2022 tanggal 12 Juli 2022 serta Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Amuntai.

Daftar Pustaka

- BPS Tabalong. (2021). *Kabupaten Tabalong dalam Angka 2020*. Kabupaten Tabalong.
- Bustami, Abdullah, D. & Fadlisyah. (2014). *STATISTIKA Terapannya Pada Bidang Informatika*. Edisi ke-1. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Darmajaya, J. Nuryati. & Badri. (2015). Optimasi Proses Pirolisis Asap Cair dari Tempurung Kelapa dan Aplikasinya Sebagai Koagulan Lateks. *Jurnal Teknologi Agro Industri*. 2 (1).
- Diatmika, I. G. N. A. Y. A. Kencana, P. K. D. & Arda, G. (2019). Karakteristik Asap Cair Batang Bambu Tabah (*Gigantohloa nigrociliata* BUSE-KURZ) yang di Pirolisis pada Suhu yang Berbeda. *Jurnal BETA (Biosistem dan Teknik Pertanian)*. Vol 7 (2) : 278 – 285.

- Hanafiah, K. A. (2002). *Rancangan Percobaan*. Edisi ke-3. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Kasim, F. Fitrah, A. N. & Hambali, E. (2015). Aplikasi Asap Cair Pada Lateks. *Jurnal PASTI*. 9 (1) : 28-34.
- Mahdiannoor. Istiqomah, N. & Hidayat, R. (2021). Koagulasi Lateks Menggunakan Sari Pati Umbi Gadung dengan Penambahan Asam Semut. *Jurnal Daun*. Vol 8 (2) : 110-115.
- Nasution, R. S. (2016). Pemanfaatan Berbagai Jenis Bahan Sebagai Penggumpal Lateks. *Journal of Islamic Science and Technology*. 2 (1) : 29-36.
- Nasution, Y. M. Dalimunthe, B. A. Rizal, K. & Adam, D. H. (2022). Uji Organoleptik Lump Karet (*Hevea brasiliensis* muell) Menggunakan Asap Cair dari Limbah Pelepah Kelapa Sawit Sebagai Penggumpal Lateks. *Jurnal Pertanian Agros*. Vol 24 (2) : 710-716.
- Nainggolan, W. Leksono, T. & Sumarto, S. (2016). Karakteristik Asap Cair Hasil Pirolisis dari Jenis Kayu Berbeda dengan Pemurnian Cara Destilasi Untuk Bahan Pengawet Alami Produk Perikanan. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau*. 3 (1) : 1-14.
- Oramahi, H. A. Diba, F. Nurhaida, Wahdina, Setyawati, D. & Dirhamsyah, M. (2020). Efikasi Asap Cair Kayu Laban (*Vitex pubescens*) pada Suhu Proses Produksi dan Konsentrasi Berbeda Terhadap Jamur *Ophiostoma piliferum*. *Jurnal Agrin*. 24 (1): 49–58.
- Pusdatin. (2021). Cara membekukan getah karet menggunakan asap cair. Diakses 24 September 2022, dari <https://kmsifip2.menlhk.go.id/news/detail/721>.
- Rachmawan, A & Wijaya, A. (2017). Asap Cair Plus Sebagai Penggumpal Lateks. *Jurnal Agro Estate* 1(1) : 8-13.
- Ramadhan, Muhammad. (2021). Metode Penelitian. Cipta Media Nusantara.
- Setianingsih, R. (2021). Analisis Kinerja Ekspor Karet Alam Indonesia di Pasar Internasional. *S1 Thesis*. Universitas Jambi.
- Siswanto. (2021). Optimasi Pembuatan Asap Cair dari Bahan Batok Kelapa Sebagai Pestisida Organik Menggunakan Metode Taguchi. *Tesis*. Fakultas Teknologi Industri. Universitas Islam Indonesia.
- Solichin, M & Anwar, A. (2006). Deorub K Pembeku Lateks dan Pencegah Timbulnya Bau Busuk Karet. Diakses 24 September 2022, dari www.litbang.pertanian.go.id/artikel/138/pdf/.
- Suardin, D & Purbaya, M. (2015). Jenis Bahan Penggumpal dan Pengaruhnya Terhadap Parameter Mutu Karet Spesifikasi Teknis. *Jurnal Warta Per karetan*. 34 (2) : 147-160.
- Towaha, J. Aunillah, A. & Purwanto, E. H. (2013). Pemanfaatan Asap Cair Kayu Karet dan Tempurung Kelapa Untuk Penanganan Polusi Udara pada Lump. *Jurnal Buletin RISTR*. 4 (1) : 71-80.
- Vintiani, N. Naswir, M. & Suryadri, H. (2021). Aplikasi Asap Cair Batubara Sebagai Koagulan Lateks Serta Pengaruhnya Terhadap Struktur dan Kualitas Lateks. *Jurnal Engineering*. 3 (1): 35-43.

Pengaruh Pupuk Cair Dan Pupuk NPK Majemuk Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Jagung Ketan (*Zea Mays Ceratina*)

Nurrohmah¹ dan Usmaryanti²

^{1,2}Fakultas Pertanian, Universitas Sjahyakti, Jalan Sultan M Mansyur 32 Ilir, Palembang

¹Email : nurrohmah@unisti.ac.id

²Email : usmaryanti@unisti.ac.id

Penulis korespondensi: nurrohmah@unisti.ac.id

Submit : 27-04-2023

Revisi : 10-05-2023

Diterima : 2-6-2023

ABSTRACT

Corn (Zea mays L) is one of the world's most important food crops, in addition to wheat and rice. One of the corns that cultivated in Indonesia was glutinous corn. Glutinous corn was a special type of corn that was increasingly popular and much needed by consumers and industry. Efforts to increase plant growth, one of the efforts taken was to use liquid organic fertilizer. Liquid fertilizer was one type of fertilizer that was widely circulated in the market. The research design used a factorial Randomized Block Design (RBD) with two treatment factors, namely liquid fertilizer (V) and NPK fertilizer (M) consisting of 9 treatment combinations and 3 replications. The treatment given was liquid fertilizer with variations V1= 1 ml/liter, V2= 2 ml/liter and V3= 3 ml/liter. While NPK fertilizer with variations M1 = 200 kg/ha, M2 = 300 kg/ha and M3 = 400 kg/ha. The results of analysis of variance showed that the combination of liquid fertilizer and NPK fertilizer had a significant interaction effect on the growth and yield of glutinous corn. The interaction that occurs in liquid fertilizer and NPK fertilizer is able to meet the nutrients needed for growth and yield of glutinous corn. The best interaction is in the application of 2ml/l (V2) liquid fertilizer and 400kg/ha (M3) NPK fertilizer. The interaction of liquid fertilizer 2ml/l (V2) and NPK fertilizer 400kg/ha (M3) showed good results compared to other interaction treatments. In this interaction the plants got an adequate supply of nutrients for the growth and yield of glutinous corn.

Keywords: Corn, Glutinous, Growth, Liquid Fertilizer

ABSTRAK

Jagung (*Zea mays L*) merupakan salah satu tanaman pangan dunia yang terpenting, selain gandum dan padi. Salah satu jagung yang dibudidayakan di Indonesia adalah jagung ketan. Jagung ketan termasuk jenis jagung khusus yang makin populer dan banyak dibutuhkan konsumen dan industri. Upaya meningkatkan pertumbuhan tanaman, salah satu usaha yang ditempuh adalah dengan menggunakan pupuk organik cair. Pupuk cair merupakan salah satu jenis pupuk yang banyak beredar di pasaran. Desain penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor perlakuan yaitu pupuk cair (V) dan pupuk NPK (M) terdiri dari 9 kombinasi perlakuan dan 3 ulangan. Adapun perlakuan yang diberikan adalah Pupuk cair dengan variasi V1= 1 ml/liter, V2= 2 ml/liter dan V3= 3 ml/liter. Sedangkan Pupuk NPK dengan variasi M1= 200 kg/ha, M2= 300 kg/ha dan M3= 400 kg/ha. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan pupuk cair dan

pupuk NPK memberikan pengaruh interaksi yang nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung ketan. Interaksi yang terjadi pada pupuk cair dan pupuk NPK mampu memenuhi hara yang dibutuhkan pada pertumbuhan dan hasil tanaman jagung ketan. Interaksi yang terbaik pada pemberian pupuk cair 2ml/l (V2) dan pupuk NPK 400kg/ha (M3). Pada interaksi pupuk cair 2ml/l (V2) dan pupuk NPK 400kg/ha (M3) menunjukkan hasil yang baik dibandingkan dengan perlakuan interaksi lainnya. Pada interaksi ini tanaman mendapatkan suplai hara yang cukup untuk pertumbuhan dan hasil tanaman jagung ketan.

Kata Kunci : Jagung, Ketan, Pertumbuhan, Pupuk Cair

1. Pendahuluan

Jagung (*Zea mays* L) merupakan salah satu tanaman pangan dunia yang terpenting, selain gandum dan padi. Sebagai sumber karbohidrat utama Amerika Tengah dan Selatan. Beberapa daerah di Indonesia penduduknya juga menggunakan jagung sebagai pangan pokok. Selain sebagai sumber karbohidrat jagung juga ditanam sebagai pakan ternak, dibuat tepung, dan bahan baku industri (Saleh, 2013). Ada banyak jenis jagung yang dibudidayakan di Indonesia. Masing-masing jenisnya memiliki karakter rasa dan tekstur yang berbeda. Salah satu jagung yang dibudidayakan di Indonesia adalah jagung ketan. Jagung ketan merupakan salah satu jenis jagung yang memiliki karakter khusus yaitu pati dalam bentuk 100% amilopektin, memiliki rasa manis, pulen, dan penampilan menarik yang tidak dimiliki jagung lain sehingga banyak disukai oleh masyarakat. Namun jagung ketan kurang populer, khususnya di masyarakat kota karena kurang dipromosikan dan belum mendapat perhatian sungguh-sungguh untuk dikembangkan (Lamakoma et al., 2019). Pamor jagung ketan tidak luntur ditelan zaman. Kreasi baru makanan olahan berbasis jagung pulut mermunculan termasuk beras jagung instan, bubur jagung instan dan lain-lain (Maryamah et al., 2017).

Upaya meningkatkan pertumbuhan tanaman, salah satu usaha yang ditempuh adalah dengan cara pemupukan. Pemupukan dilakukan untuk mengatasi permasalahan umum pada lahan-lahan pertanian di Indonesia, yakni kesuburan tanah akibat rendahnya unsur hara. Pupuk cair merupakan salah satu jenis pupuk yang banyak beredar di pasaran. Pupuk cair kebanyakan diaplikasikan melalui daun yang mengandung hara makro dan mikro esensial (N, P, K, S, Ca, Mg, B, Mo, Cu, Fe, Mn, dan bahan organik) (Mangardi & Saputra, 2022). Pupuk cair mempunyai beberapa manfaat diantaranya dapat mendorong dan meningkatkan pembentukan klorofil daun sehingga meningkatkan kemampuan fotosintesis tanaman dan penyerapan nitrogen dari udara, dapat meningkatkan vigor tanaman sehingga tanaman menjadi kokoh dan kuat, meningkatkan daya tahan tanaman terhadap kekeringan, merangsang pertumbuhan cabang produksi, meningkatkan pembentukan bunga dan bakal buah, mengurangi gugurnya dan, bunga, dan bakal buah (Ziaulhaq & Amalia, 2022).

Pupuk organik cair mempunyai kelebihan yaitu dapat secara cepat mengatasi defisiensi hara dan tidak bermasalah dalam pencucian hara, mampu menyediakan hara

secara cepat (Wasis & Badrudin, 2019). Selain pupuk cair, upaya dalam mendorong produktivitas jagung dapat dilakukan dengan pengaplikasian pupuk majemuk, dikarenakan jagung pada saat ini telah mengalami proses peningkatan kualitas genetik termasuk peningkatan hasil yang tinggi, sehingga membutuhkan banyak pemupukan NPK untuk mencukupi kebutuhan tersebut. Penggunaan pupuk anorganik, khususnya pupuk NPK masih menjadi pilihan utama petani, karena sifatnya yang *fast release* dan mudah diserap tanaman, ketergantungan tersebut semakin meningkat dengan kurangnya pemahaman masyarakat akan dampak penggunaan pupuk anorganik berlebihan dan tidak berimbang (Nuraini & Aqila, 2020). Pupuk NPK adalah pupuk majemuk yang mengandung unsur N, P, K. mudah larut dalam air dan dapat meningkatkan produksi dan kualitas panen, memacu pertumbuhan akar, pembentukan bunga, mempercepat panen, menjadikan batang kuat dan dapat mengurangi resiko rebah, memperbesar ukuran buah dan biji-bijian (Saprianto et al., 2021).

Disamping itu magnesium berfungsi sebagai kofaktor dalam enzim terutama yang mengaktifkan proses fosforilase (Istina, 2016). Pada penelitian Nugroho et al., (2016) menyatakan bahwa kombinasi yang memberikan respon terbaik bagi pertumbuhan dan hasil tanaman jagung adalah perlakuan 150 kg NPK Mutiara ha⁻¹+ 20 ton ha⁻¹ LS, yang berpengaruh terhadap peubah tinggi tanaman, bobot biomassa bagian atas kering, bobot 100 biji, dan bobot pipilan kering. Bobot pipilan tertinggi dicapai sebesar 5,14 kg per petak yang setara dengan 6.813 ton ha⁻¹. Perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh terhadap diameter batang, jumlah daun, bobot biomassa bawah segar dan kering, bobot biomassa atas basah, dan diameter tongkol (Nugroho et al., 2016).

Berdasarkan penelitian sebelumnya, maka dilakukan penelitian mengenai pengaruh pupuk cair dan pupuk NPK majemuk terhadap pertumbuhan dan hasil jagung ketan (*Zea mays ceratina*).

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret – Juni 2021 di Desa Talang Kemang Kecamatan Rantau Bayur Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan. Bahan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pupuk cair petrovita, pupuk NPK majemuk dan benih jagung ketan. Alat - alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, parang, ember, meteran, jangka sorong, timbangan, meteran pita, dan alat tulis.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial dengan dua faktor perlakuan yaitu pupuk cair (V) dan pupuk NPK (M) terdiri dari 9 kombinasi perlakuan dan 3 ulangan. Adapun perlakuan yang diberikan adalah Pupuk cair dengan variasi V1= 1 ml/liter, V2= 2 ml/liter dan V3= 3 ml/liter.

Sedangkan Pupuk NPK dengan variasi M1= 200 kg/ha, M2= 300 kg/ha dan M3= 400 kg/ha. Kombinasi perlakuan pupuk cair dan bahan organik dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan Pupuk cair dan pupuk NPK

Perlakuan	M ₁	M ₂	M ₃
V ₁	V ₁ M ₁	V ₁ M ₂	V ₁ M ₃
V ₂	V ₂ M ₁	V ₂ M ₂	V ₂ M ₃
V ₃	V ₃ M ₁	V ₃ M ₂	V ₃ M ₃

Data yang diperoleh dan hasil penelitian dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis keragaman sebagai berikut:

Tabel 2. Analisis Keragaman Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial

Sumber Keragaman(SK)	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat(JK)	Kuadrat Tengah(KT)	F-Hitung
Kelompok (K)	K-1 = V1	JKK	JKU/V1=KTK	KTK/KTG
Perlakuan (P)	P -1= V2	JKP	JKP/V2= KTP	KTP/KTG
Faktor (V)	V-1 = V3	JKV	JKV/V3=KTR	KTR/KTG
Faktor (M)	M -1= V4	JKM	JKM/V4=KTA	KTA/KTG
Interaksi (I)	V3xV4=V5	JKI	JKI/V5 = KTI	KTI/KTG
Galat (G)	Vt-V1-V2=V6	JKG	JKG/V6= TG	
Total	Kx VxM= Vt			

Uji keragaman dilakukan dengan membandingkan F hitung dengan F table pada taraf uji 1 % dan 5 %. Apabila F hitung lebih kecil dari F tabel pada taraf uji 5 % maka perlakuan dinyatakan berpengaruh tidak nyata, sedangkan bila F hitung lebih besar dari F tabel 5 % dan lebih kecil dari F tabel 1 % maka perlakuan dinyatakan berpengaruh nyata dan dilambangkan dengan(*) (Sasmita et al., 2021). Sedangkan bila F hitung lebih besar dari F tabel 1 % maka perlakuan dinyatakan berpengaruh sangat nyata dan dilambangkan (***) (Payadnya, 2018). Untuk mengetahui tingkat ketelitian digunakan Koefisien Keragaman (KK) dengan rumus : (Hasdar et al., 2021)

$$KK = \sqrt{KTG/(\)} \times 100 \% \quad (1)$$

Keterangan:

- KK : Koefisiansi Keragaman
- KTg : Kuadrat Tengah Galat
- : Nilai rata-rata

Untuk mengetahui status hipotesis tentang pengaruh tingkat perlakuan terhadap nilai hasil penelitian maka dapat digunakan uji lanjutan yaitu Uji Beda Nyata Jujur dengan rumus (Payadnya & Jayantika, 2018; Safriyani, 2021) :

$$BNJ = Qa (p,v), sy \quad (2)$$

Keterangan :

- Qa (p,v), sy : Nilai baku Q pada taraf uji jumlah perlakuan p dan derajat bebas v.
- Sy : Galat baku rata-rata umum.

$$SyV = \sqrt{\frac{KTG}{KR}} \quad SyM = \sqrt{\frac{KTG}{KA}}$$

$$Syl = \sqrt{\frac{KTG}{K}} \quad (3)$$

Keterangan :

- KTG = Kuadrat Tengah Galat
- K = Kelompok
- V = Jumlah pemberian Pupuk Cair
- P = Jumlah Perlakuan
- M = Jumlah pembarian pupuk NPK
- I = Jumlah kombinasi perlakuan

3. Hasil

Berdasarkan hasil pengamatan selama penelitian dari masing-masing perubahan yang diamati dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini:

Tabel 3. Hasil Analisis Keragaman Terhadap Semua Perubahan dari Tanaman Jagung Ketan

Perubahan yang diamati	F-hitung			KK (%)
	V	M	VM	
Tinggi tanaman	0,42tn	0,12tn	0,25tn	7,12
Berat tongkol	13,36**	13,22**	7,77**	7,20
Panjang tongkol	8,56**	3,91*	2,97tn	5,91
Diameter tongkol	0,32tn	0,28tn	1,12tn	4,95
Berat pipilan basah	30,80**	9,55**	6,32**	7,54
Berat pipilan kering	4,07*	7,63**	3,58*	10,04
F tabel 5%	3,63	3,63	6,22	
F tabel 1%	3,00	3,00	4,77	

Keterangan:

- * Berbeda nyata
- ** Berbeda sangat nyata
- tn Berbeda tidak nyata

Pada Tabel 3 diatas terlihat bahwa pengaruh pupuk cair dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung ketan memberikan pengaruh yang nyata sampai sangat nyata dan tidak nyata terhadap semua perubahan yang diamati.

Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan pupuk cair dan pupuk NPK dan interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap parameter pengamatan tinggi tanaman. Uji Beda Nyata Jujur pengaruh pupuk cair terhadap tinggi tanaman jagung ketan seperti terlihat pada Tabel 4. berikut ini:

Tabel 4. Uji BNJ Pengaruh Pupuk Cair Terhadap Tinggi Tanaman Jagung Ketan (cm)

Perlakuan	Rata-rata tinggi tanaman
V3	160,44
V2	164,00
V1	165,31

Berdasarkan Tabel 4 diatas, perlakuan V1 menunjukkan hasil tinggi tanaman yang tertinggi yaitu dengan tinggi 165,31 cm dan yang terendah pada perlakuan V3 dengan tinggi 160,44 cm.

Tabel 5. Uji BNJ Pengaruh Pupuk NPK Terhadap Tinggi Tanaman Jagung Ketan (cm)

Perlakuan	Rata-rata tinggi tanaman
M3	161,98
M1	163,10
M2	164,68

Dari Tabel 5 terlihat, perlakuan M2 menunjukkan hasil tinggi tanaman tertinggi yaitu dengan tinggi 164,68 cm dan yang terendah pada perlakuan M3 dengan tinggi tanaman 161,98 cm.

Berat Tongkol

Pada hasil analisis keragaman menunjukkan pengaruh yang sangat nyata pada perlakuan pemberian pupuk cair, pupuk NPK, dan interaksinya terhadap berat tongkol. Uji Beda Nyata Jujur pengaruh pupuk cair terhadap berat tongkol tanaman jagung ketan ditunjukkan pada Tabel 6. berikut ini:

Tabel 6. Pengaruh Pupuk Cair Terhadap Berat Tongkol Tanaman Jagung Ketan(gr)

Perlakuan	Rata-rata Berat Tongkol	BNJ
		0,05 = 10,92
V1	136,44	a
V2	159,33	b
V3	159,67	b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama artinya berbeda tidak nyata pada uji taraf 5%

Dari Tabel 6 diatas menunjukkan perlakuan V1 berbeda sangat nyata terhadap perlakuan V2 dan perlakuan V3. Perlakuan V2 dan V3 tidak berbeda nyata. Pada Tabel 7 Berikut ini ditunjukkan hasil uji BNJ pengaruh pupuk NPK terhadap berat tongkol tanaman jagung ketan.

Tabel 7. Uji BNJ Pengaruh Pupuk NPK Terhadap Berat Tongkol Tanaman Jagung (gr)

Perlakuan	Rata-rata panjang tongkol	BNJ
		0,05 = 10,92
M1	139,44	a
M2	160,22	b
M3	165,78	b

Berdasarkan Tabel 7 diatas terlihat perlakuan M1 berbeda sangat nyata terhadap perlakuan M2 dan M3, sedangkan Perlakuan M2 dan perlakuan M3 berbeda tidak nyata.

Tabel 8. Uji Pengaruh Interaksi Antara Pupuk Cair dan Pupuk NPK Terhadap Rata-rata Berat Tongkol Tanaman Jagung Ketan

Perlakuan	Rata – rata berat toongkol	BNJ
		0,05 = 10,92
V1M1	126,67	a
V1M2	135,33	ab
V2M1	141,33	bc
V2M2	142,67	bc
V1M3	147,33	c
V3M1	150,33	c
V3M3	156,00	d
V3M2	172,67	e
V2M3	194,00	f

Pada tabel 8 menunjukkan bahwa tongkol terberat terdapat di perlakuan V2M3 yang berbeda sangat nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya.

Panjang Tongkol

Pada hasil analisis keragaman menunjukkan pengaruh sangat nyata pada perlakuan pupuk cair, berpengaruh nyata pada perlakuan pupuk NPK, tetapi pada interaksinya berpengaruh tidak nyata terhadap panjang tongkol. Uji BNJ pengaruh pupuk cair terhadap panjang tongkol tanaman jagung ketan dapat dilihat pada Tabel 9. berikut ini:

Tabel 9. Pengaruh Pupuk Cair Terhadap Panjang Tongkol Tanaman Jagung Ketan (gr)

Perlakuan	Rata-rata panjang tongkol	BNJ
		0,05 = 0,85
V1	13,6	a
V2	14,23	a
V3	15,24	b

Berdasarkan hasil pada Tabel 9 diatas, ternyata perlakuan V1 berbeda tidak nyata dibandingkan dengan V2 dan berbeda nyata perlakuan V1 dengan perlakuan V3. Pada Tabel 10. Berikut ini ditunjukkan hasil uji BNJ pengaruh pupuk NPK terhadap panjang tongkol tanaman jagung ketan.

Tabel 10. Uji BNJ Pengaruh Pupuk Cair Terhadap Panjang Tongkol Tanaman Jagung Ketan (gr)

Perlakuan	Rata-rata panjang tongkol	BNJ
		0,05 = 0,85
M2	13,9	a
M1	14,9	b
M3	14,98	b

Diameter Tongkol

Berdasarkan hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan pupuk cair dan pupuk NPK dan interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap parameter pengamatan diameter tongkol. Uji Beda Nyata Jujur pengaruh pupuk cair terhadap diameter tongkol tanaman jagung ketan seperti terlihat pada Tabel 11 Berikut ini:

Tabel 11. Uji BNJ Pengaruh Pupuk Cair Terhadap Diameter Tongkol Tanaman Jagung Ketan (cm)

Perlakuan	Rata-rata Diameter Tongkol
V1	3,80
V2	3,81
V3	3,86

Berdasarkan Tabel diatas, perlakuan V3 menunjukkan hasil Rata-rata diameter tongkol tanaman jagung ketan yang tertinggi yaitu 3,86 cm dan yang terendah pada perlakuan V1 dengan diameter 3,80 cm.

Tabel 12. Uji BNJ Pengaruh Pupuk NPK Terhadap Diameter Tongkol Tanaman Jagung Ketan

Perlakuan	Rata-rata Diameter Tongkol
M1	3,80
M3	3,81
M2	3,86

Berdasarkan Tabel diatas, perlakuan M2 menunjukkan hasil Rata-rata diameter tongkol tanaman jagung ketan yang tertinggi yaitu 3,86 cm dan yang terendah pada perlakuan V3 dengan diameter 3,80 cm.

Tabel 13. Uji Pengaruh Interaksi Antara Pupuk Cair dan Pupuk NPK Terhadap Rata-rata Berat Pipilan Kering Tanaman Jagung Ketan

Perlakuan	Rata-rata berat pipilan kering	BNJ
		0,05 = 5,19
V2M1	43,67	a
V1M1	46,67	ab
V2M2	47,33	ab
V1M2	47,67	ab
V1M3	50,67	bc
V3M1	52,33	c
V3M3	56,00	d
V3M2	57,67	d
V2M3	64,33	e

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama artinya berbeda tidak nyata pada uji taraf 5%

Hasil analisis keragaman yang diperoleh menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk cair memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap berat tongkol, panjang tongkol dan berat pipilan basah, berdeda nyata pada berat pipilan kering dan tidak nyata

pada tinggi tanaman dan Diameter tongkol. Pada pemberian pupuk NPK berpengaruh berdeda nyata dan sangat nyata terhadap, berat tongkol, panjang tongkol, berat pipilan basah, dan tidak berdeda nyata pada tinggi tanaman, diameter tongkol. Pada interaksinya menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk cair dan pupuk NPK berpengaruh berdeda nyata dan sangat nyata terhadap, berat tongkol, berat pipilan basah, dan berpengaruh beda nyata terhadap berat pipilan kering dan tidak berdeda nyata pada tinggi tanaman, diameter tongkol, panjang tongkol.

Setelah dilakukan pengamatan pada pertumbuhan dan hasil tanaman jagung ketan dengan perlakuan pemberian pupuk cair dapat diketahui bahwa pemberian pupuk cair memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung ketan. Dari berdasarkan analisa didapat perlakuan pupuk cair yang efektif diberikan dengan dosis 2 ml/l (V2). Hal ini sesuai dengan pendapat Lingga, (2008) yang menyatakan bahwa pupuk organik cair selain dapat memperbaiki sifat kimia tanah, juga dapat memperbaiki sifat fisik tanah dan biologis, maka tanaman dapat tumbuh dengan baik dan dapat memberikan hasil yang tinggi.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan pupuk cair dan pupuk NPK memberikan pengaruh interaksi yang nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung ketan. Interaksi yang terjadi pada pupuk cair dan pupuk NPK mampu memenuhi hara yang dibutuhkan pada pertumbuhan dan hasil tanaman jagung ketan. Interaksi yang terbaik pada pemberian pupuk cair 2ml/l (V2) dan pupuk NPK 400kg/ha (M3). Pada interaksi pupuk cair 2ml/l (V2) dan pupuk NPK 400kg/ha (M3) menunjukkan hasil yang baik dibandingkan dengan perlakuan interaksi lainnya. Pada interaksi ini tanaman mendapatkan suplai hara yang cukup untuk pertumbuhan dan hasil tanaman jagung ketan.

4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa Perlakuan pemberian pupuk organik cair pada pertumbuhan dan hasil tanaman jagung ketan dengan konsentrasi 2ml/l memberikan hasil terbaik dan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap berat tongkol, panjang tongkol berat pipilan basah, dan berpengaruh nyata terhadap berat pipilan kering. Perlakuan pemberian pupuk NPK pada pertumbuhan dan hasil tanaman jagung ketan dengan dosis 400 kg/ha memberikan hasil terbaik dan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap berat tongkol, berat pipilan basah, berat pipilan kering dan berpengaruh nyata terhadap panjang tongkol.

Daftar Pustaka

Hasdar, M., Wadli, W., & Meilani, D. (2021). Rancangan Acak Lengkap Dan Rancangan Acak Kelompok Pada pH Gelatin Kulit Domba Dengan Pretreatment Larutan NaOH.

- Journal of Technology and Food Processing (JTFFP)*, 1(01), 17–23.
<https://doi.org/10.46772/jtffp.v1i01.338>
- Istina, I. N. (2016). Peningkatan Produksi Bawang Merah Melalui Teknik Pemupukan NPK. *Jurnal Agro*, 3(1), 36–42. <https://doi.org/10.15575/810>
- Lamakoma, C. R., Patty, J. R., & Amba, M. (2019). Pengaruh Pupuk Organik Cair dan Pupuk Majemuk Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung Ketan (*Zea mays* var. ceratina). *JURNAL BUDIDAYA PERTANIAN*, 15(2), 127–133. <https://doi.org/10.30598/jbdp.2019.15.2.127>
- Lingga, P. (2008). *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya.
- Mangardi, & Saputra, P. W. B. (2022). Pertumbuhan Dan Hasil Jagung Ketan Pada Beberapa Dosis Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit. *PIPER*, 18(2), 90–98.
- Maryamah, U., Sutjahjo, S. H., & Nindita, A. (2017). Evaluasi Penampilan Sifat Hortikultura dan Potensi Hasil pada Jagung Manis dan Jagung Ketan. *Buletin Agrohorti*, 5(1), 88–97.
- Nugroho, J. S., Gusmara, H., & Wilman S, B. (2016). Pengaruh Lumpur Sawit dan NPK Sintetik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung. *Agritrop: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian (Journal of Agricultural Science)*, 14(2), 114–119. <https://doi.org/10.32528/agr.v14i2.425>
- Nuraini, Y., & Aqila, M. (2020). Peran Trichokompos dan Pupuk NPK 16-16-16 Terhadap Serapan dan Residu Hara N dan P, serta Hasil Jagung Ketan (*Zea mays* ceratina). *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 7(1), 93–100. <https://doi.org/10.21776/ub.jtstl.2020.007.1.12>
- Payadnya, I. P. A. A., & Jayantika, I. G. A. N. T. (2018). *Panduan penelitian eksperimen beserta analisis statistik dengan spss*. Deepublish.
- Safriyani, E. (2021). *Aplikasi Rancangan Percobaan Bidang Pertanian*. Insan Cendekia Mandiri.
- Saleh, A. (2013). Efisiensi konsentrasi perekat tepung tapioka terhadap nilai kalor pembakaran pada biobriket batang jagung (*Zea mays* L.). *Teknosains: Media Informasi Sains Dan Teknologi*, 7(1), 78–89.
- Saprianto, B., Wahyudi, & Seprido. (2021). Pengaruh Waktu Aplikasi Pupuk Npk Phonska Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Jagung Pulut (*Zea Mays* Ceratina L.). *Jurnal Green Swarnadwipa : Jurnal Pengembangan Ilmu Pertanian*, 10(1), 85–94.
- Sasmita, I. R. A., Apriliyanti, M. W., Suryanegara, M. A., & Ana, F. W. R. (2021). Pengaruh Penambahan Manitol dan Amilum Manihot terhadap Sifat Fisik dan Sensoris Tablet Hisap Kunyit Asam. *Jurnal Ilmiah Inovasi*, 21(3), 183–189. <https://doi.org/10.25047/jii.v21i3.2877>
- Wasis, & Badrudin, U. (2019). Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.). *Biofarm: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 14(1). <https://doi.org/10.31941/biofarm.v14i1.786>
- Ziaulhaq, W., & Amalia, D. R. (2022). Pelaksanaan Budidaya Cabai Rawit sebagai Kebutuhan Pangan Masyarakat. *Indonesian Journal of Agriculture and Environmental Analytics*, 1(1), 27–36. <https://doi.org/10.55927/ijaea.v1i1.812>



Jurnal Pertanian Terpadu
Sekolah Tinggi Pertanian Kutai Timur
Jalan Soekarno-Hatta, Sangatta Kutai Timur, Kalimantan Timur
Kode Pos 75611, HP:082124319434 e-mail: jpt@stiperkutim.ac.id
Website: <http://ojs.stiperkutim.ac.id>



9 772354 725021