

TIM DEWAN REDAKSI

# Jpt. Jurnal Pertanian Terpadu

Sekolah Tinggi Pertanian Kutai Timur

Jilid IX, Nomor 1, Juni 2021

Terakreditasi Nasional Peringkat 4

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

1. Penasehat : Ketua STIPER Kutai Timur  
Prof. Dr. Ir. Juraemi, M.Si
2. Penanggung Jawab : Ketua LPPM STIPER Kutai Timur  
Dhani Aryanto, S.TP.,MP.
3. Ketua Dewan Redaksi : Al Hibnu Abdillah, SP.,MP.
4. Anggota Dewan Redaksi : Indah Novita Dewi, SP.,MP.  
Joko Krisbiyanto, S.TP.,MP.  
Imanuddin, S.Pi.,MP.  
Muhamad Yazid Bustomi, SP.,M.Sc.

*(Double blind peer review)*

Terindeks oleh:



Diperiksa menggunakan:



# Jpt. Jurnal Pertanian Terpadu

Jilid IX, Nomor 1, Juni 2021

Terakreditasi Nasional Peringkat 4

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

## DAFTAR ISI

<b>Profil dan Kinerja Usaha Olahan Perikanan di Kelurahan Sarijaya Kecamatan Sanga Sanga Kabupaten Kutai Kartanegara.</b> Gusti Haqiqiansyah dan Eko Sugiharto .....	1
<b>Analisis Kelayakan Usahatani Bawang Merah (<i>Allium cepa</i> L.) di Kelurahan Gunung Tabur Kecamatan Gunung Tabur Kabupaten Berau.</b> Indah Puspita Sari, Midiansyah Effendi, dan Mirza Puspita Widiasari .....	13
<b>Pengaruh Ragam Sumber Silika Terhadap Pertumbuhan dan Ketahanan Tanaman Padi Terinfeksi <i>Rhizoctonia solani</i>.</b> Juvri Bahtiar, Kharisun, dan Woro Sri Suharti .....	26
<b>Optimalisasi Hasil Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i>, L) dengan Pupuk Organik Cair dari Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i>).</b> Mohamad Ihsan, Srie Juli Rachmawati, Khoirul Anwar, dan Tri Rahayu .....	40
<b>Limbah Cair Industri Tahu dan Dampaknya Terhadap Kualitas Air dan Biota Perairan.</b> Henny Pagoray, Sulistyawati, Fitriyani .....	53
<b>Peran Penyuluh Pertanian Lapangan Terhadap Tingkat Kepuasan Petani di Wilayah Kerja Balai Penyuluhan Pertanian Kecamatan Barong Tongkok.</b> Midiansyah Effendi, Firda Juita, dan Veronika Elkana .....	66
<b>Respons Tanaman Bawang Merah Terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Air Kelapa dan Mikroorganisme Lokal Bonggol Pisang.</b> Khalida Firda Zanatia, Cecep Hidayat, dan Esty Puri Utami .....	81
<b>Pengaruh Campuran NPK Phonska dan Pupuk Organik Cair Hantu Terhadap Produksi Pakcoy Sistem Hidroponik Media Padat.</b> Lilian Safitri dan Hendri Yandri .....	95

## Profil dan Kinerja Usaha Olahan Perikanan di Kelurahan Sarijaya Kecamatan Sanga Sanga Kabupaten Kutai Kartanegara

Gusti Haqiqiansyah<sup>1\*</sup> dan Eko Sugiharto<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Program Studi Sosial Ekonomi Perikanan  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unmul  
Jalan Gunung Tabur Kampus Unmul Gunung Kelua Samarinda 75119

<sup>1</sup> Email: [gusti.haqiqiansyah@fpik.unmul.ac.id](mailto:gusti.haqiqiansyah@fpik.unmul.ac.id)

<sup>2</sup> Email: [eko.sugiharto@fpik.unmul.ac.id](mailto:eko.sugiharto@fpik.unmul.ac.id)

\*Penulis korespondensi: [gusti.haqiqiansyah@fpik.unmul.ac.id](mailto:gusti.haqiqiansyah@fpik.unmul.ac.id)

Submit: 14-3-2021

Revisi: 28-4-2021

Diterima: 31-5-2021

### ABSTRACT

*Fishery product processing business was an effort to increase and add value to fishery products. Activities that involve the community, especially womens who have the potential to be empowered. Fishery product processing activities, especially amplang processing in Sari Jaya Village, Sanga Sanga District, has been developing for a long time. Research aimed was to determine the business profile and business performance financially and to determine the breakeven point of production. The research was conducted using survey methods and interviews with business actors. The sample was taken by using the census method and the data were analyzed descriptively and financially. The research results showed that the business profile was household scale, simple technology, family labour and it has a business license (P-IRT). Financial analysis results showed that the balance value of revenue and costs was 2.19, it means by financially this business is profitable and prospects to be developed. Analysis results of break-even point production were 118 kg per month, while an average production actual is 258 kg per month. While the actual average production was 258 kg per month. The break-even point price is at level of Rp. 45,697 per kg. As for advice, intensive assistance required by technical agencies, especially field extension workers so that they can improve the quality of production and partnership programs to expand market segmentation.*

**Keywords:** Break Even Point, Business Performance, Fishery Processing, Profile, Sari Jaya Village

### ABSTRAK

Usaha pengolahan hasil perikanan merupakan suatu upaya untuk meningkatkan dan menambah nilai tambah terhadap produk hasil perikanan. Kegiatan yang banyak melibatkan masyarakat terutama ibu-ibu yang potensial untuk diberdayakan. Kegiatan pengolahan hasil perikanan, terutama olahan amplang di Kecamatan Sanga Sanga, khususnya Kelurahan Sari Jaya sudah cukup lama berkembang. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui profil usaha dan kinerja usaha secara finansial serta mengetahui titik impas produksi. Penelitian dilakukan dengan metode survei dan wawancara dengan pelaku usaha. Pengambilan sampel dengan metode sensus dan data dianalisis secara deskriptif dan finansial. Hasil penelitian, menunjukkan bahwa profil usaha adalah skala rumah tangga, teknologi sederhana, tenaga kerja keluarga dan sudah memiliki izin usaha (P-IRT). Hasil analisis finansial bahwa nilai imbalan penerimaan dan biaya sebesar 2,19, berarti secara finansial usaha ini menguntungkan dan prospek untuk dikembangkan. Hasil analisis titik impas produksi sebesar 118 kg per bulan, sedangkan produksi rata-rata aktual sebesar 258 kg per bulan. Titik impas harga berada pada tingkat 45.697 kg. Adapun saran perlunya pendampingan yang intensif oleh instansi teknis terutama tenaga penyuluh lapangan sehingga dapat

meningkatkan kualitas produksi dan program kemitraan guna perluasan segmentasi pasar.

**Kata kunci:** Profil, Kelurahan Sari Jaya, Kinerja Usaha, Olahan Perikanan, Titik Impas

## 1 Pendahuluan

Produksi hasil perikanan Kabupaten Kutai Kartanegara sebesar 177.305 ton dengan jumlah konsumsi ikan sebesar 74,8 kg/kapita/tahun. Kecamatan Sanga-Sanga merupakan satu diantara kecamatan yang berada di wilayah pesisir, dengan potensi sumberdaya perikanan relatif kecil jika dibandingkan dengan kecamatan di wilayah pesisir lainnya. (Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Kutai Kartanegara, 2018). Upaya pengdiversifikasi produk olahan perikanan perlu dikembangkan. Hasil penelitian Nugroho (2015) menegaskan bahwa konsep kebijakan pengembangan ekonomi produktif usaha pengolahan hasil perikanan yang berkelanjutan, dengan metode pelatihan dan pendampingan keluarga nelayan dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat nelayan. Yudaswara *et al.*, (2018) bahwa usaha pengolahan hasil perikanan berbahan baku ikan prospektif untuk dikembangkan. Hal ini mengindikasikan bahwa pengdiversifikasian produk perikanan mampu memberi nilai tambah dan kontribusi terhadap pendapatan keluarga.

Kegiatan pemberdayaan masyarakat, terutama kelompok perempuan merupakan upaya untuk meningkatkan kemampuan dan potensi yang dimiliki oleh suatu masyarakat. Setyaningrum & Hartanto (2020) menyatakan bahwa pemberdayaan perempuan melalui penguatan kelompok berdampak nyata dalam peningkatan kapasitas perempuan. sehingga mereka mampu mengaktualisasi jati diri, harkat dan martabatnya secara maksimal untuk bertahan dan mengembangkan diri secara mandiri. Hal ini dimaksudkan agar masyarakat dapat melepaskan diri perangkap kemiskinan dan keterbelakangan. Pemberdayaan ekonomi berarti menyangkut upaya peningkatan pendapatan dan tingkat kesejahteraan hidup yang bertumpu pada kekuatan ekonomi sendiri, sehingga masyarakat mampu memenuhi kebutuhan hidup secara mandiri. Hasil penelitian Haqiqiansyah & Sugiharto (2018) bahwa tingkat kesadaran atau keinginan untuk berubah (*power within*) dari kelompok usaha pengolahan termasuk kategori tinggi. Hal ini merupakan peluang bagi pengembangan potensi masyarakat setempat. Sehingga peran aktif dan pembinaan bersinambungan perlu dilakukan.

Kegiatan usaha pengolahan amplang sudah cukup lama ditekuni oleh masyarakat, namun perjalanan banyak berfluktuasi karena pengaruh banyak faktor dan kendala yang sering dihadapi oleh pelaku usaha, Mengingat potensi dan peluang yang cukup besar untuk pengembangan usaha pengolahan hasil perikanan. Salah satu hasil laut yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat adalah ikan bandeng. Hasil tangkapan tersebut sebagian dipasarkan dalam bentuk segar, dan sebagian dilakukan proses pengolahan. Hasil produk telah dilakukan oleh masyarakat seperti usaha bandeng presto, usaha

pengolahan kerupuk dan amplang. Usaha pengolahan hasil perikanan terutama ditujukan untuk memberikan nilai tambah terhadap produk perikanan dan diversifikasi usaha. Selain itu juga dapat menambah kesempatan kerja bagi masyarakat. Kegiatan ini perlu dilakukan untuk dapat menambah pendapatan masyarakat, dan sekaligus memanfaatkan potensi sumberdaya alam yang cukup besar. Potensi sumberdaya yang melimpah ini sebagian besar telah dimanfaatkan oleh masyarakat pesisir untuk melakukan usaha pengolahan.

Amplang merupakan makanan ringan yang terbuat dari ikan, biasanya berbentuk bulat dan berwarna putih. Amplang produk yang dikenali berasal dari Samarinda provinsi Kalimantan Timur. Makanan khas dari Samarinda ini mungkin menjadi oleh-oleh yang paling banyak dicari oleh pengunjung. Bentuk olahan ini bentuk beraneka ragam seperti bentuk kuku macan, panjang, tanggung, meriap dan bundar (Hadiwiyoto, 1993). Dengan semakin berkembangnya usaha ini, maka perlu dilakukan kajian untuk mengukur usaha ini bisa diketahui apakah secara ekonomi usaha tersebut sudah memberikan keuntungan dan layak untuk dilanjutkan. Adapun tujuan yang ingin dicapai adalah mengetahui profil usaha dan kinerja usaha dari aspek perbandingan biaya dan penerimaan, serta mengetahui titik impas produksi dan harga

## **2 Metode Penelitian**

### **Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Sanga-Sanga, Kabupaten Kutai Kartanegara. Waktu penelitian selama 3 bulan, dari bulan Oktober hingga Desember 2019

### **Metode Pengambilan Data**

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei. Yaitu melakukan pengamatan dan wawancara dengan responden. Adapun data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data utama yang diperoleh secara langsung di lapangan, dengan wawancara mendalam dengan menggunakan kuisioner yang telah disusun seperti identitas responden, proses produksi, penggunaan factor produksi, komponen biaya usaha. Data sekunder diperoleh data statistik Kecamatan Sanga-Sanga, buku-buku dan literatur yang terkait dengan penelitian.

### **Metode Pengambilan Sampel**

Populasi dalam penelitian ini adalah pengolah amplang di Kelurahan Sarijaya Kecamatan Sanga-Sanga dimana berdasarkan observasi lapangan jumlah pengolah yang ada sebanyak 4 orang, maka diambil secara sensus.

## Metode Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian akan diolah dan dianalisis kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan uraian. Jenis analisis yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu:

### 1. Analisis Imbangan Penerimaan dan Biaya (*Revenue Cost Ratio*)

Menurut Soekartawi (1990), untuk mengetahui apakah usaha tersebut menguntungkan atau tidak, dapat ditentukan dengan menggunakan analisis sebagai berikut:

$$R / C = \frac{TR}{TC} \quad (1)$$

Keterangan: R/C (*Revenue Cost Ratio*) = Ratio Keuntungan Usaha

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

TC (*Total cost*) = Biaya total (Rp/bln)

Dengan kriteria:

Jika *Revenue Cost Ratio* > 1, maka usaha menguntungkan serta layak untuk diteruskan.

Jika *Revenue Cost Ratio* < 1, maka usaha tidak menguntungkan.

### 2. Analisis Titik Impas (*Break Even Point*)

Untuk mengetahui titik impas, maka rumus yang digunakan adalah (Effendi & Oktariza, 2006):

$$\text{BEP Produksi} = \frac{\text{Total Harga}}{\text{Harga Penjualan}} \quad (2)$$

$$\text{BEP harga} = \frac{\text{Total Harga}}{\text{Produksi}} \quad (3)$$

Keterangan: BEP produksi = Titik impas produksi

BEP harga = Titik impas harga

### **3 Hasil dan Pembahasan**

#### **Keragaman Wilayah**

Kecamatan Sanga-Sanga memiliki luas sekitar 233,4 km<sup>2</sup> dan wilayah terkecil di Kabupaten Kutai Kartanegara. Secara administratif berbatasan dengan beberapa wilayah sebagai berikut :

- Sebelah Utara : Kecamatan Anggana
- Sebelah Timur : Kecamatan Anggana
- Sebelah Selatan : Kecamatan Muara Jawa
- Sebelah Barat : Kota Samarinda

Wilayah tersebut beriklim tropis basah dengan rata-rata curah hujan 129 mm/bulan dan sebanyak 16 hari hujan/bulan. Curah hujan terendah terjadi pada bulan Februari sekitar 45 mm/bulan dan 8 hh/bulan, sedangkan bulan Desember menjadi curah hujan tertinggi sekitar 211 mm dengan 26 hh. (Badan Pusat Statistik Kutai Kartanegara, 2018). Terdapat Sungai yang digunakan masyarakat untuk kegiatan rumah tangga dan usaha perikanan. Sebagian adapula yang memelihara ikan di keramba, kolam dan tambak. Berdasarkan data dari Dinas Kelautan dan Perikanan (DKP) Kabupaten Kutai Kartanegara (2018) produksi budidaya sektor perikanan di Kecamatan Sanga-Sanga sebesar 54,25 ton yang terbagi dari kolam sebesar 41,83 ton dan keramba sebesar 12,42 ton. Kecamatan Sanga-Sanga mampu memproduksi ikan pada tahun 2018 adalah 256,2 ton dimana jumlah konsumsinya sebesar 1.988.200 kg/tahun, dengan jumlah penduduk di Kecamatan Sanga-Sanga sebesar 21.203 orang, maka konsumsi ikan masyarakatnya sebesar 93,76 kg/kapita/tahun, yang berada diatas kebutuhan konsumsi nasional sebesar 50 kg/kapita/tahun.

#### **Profil Responden**

Informasi tentang karakteristik pelaku usaha sangat penting, karena dapat digunakan untuk menentukan kebijakan dan program kedepannya. Arnis *et al.*, (2019) bahwa rendahnya kinerja usaha kecil banyak disebabkan oleh faktor sumberdaya manusia. Untuk itu maka karakteristik menyangkut pelaku usaha perlu diketahui. Adapun profil dari pelaku usaha pengolahan meliputi umur, tingkat pendidikan dan lama usaha. Kisaran umur pengolah berkisar 30-53 tahun, yang tergolong masih usia produktif. Tingkat pendidikan dari SLTA (50%), SLTP (25%) dan SD (25%). Dari segi pendidikan formal, para pelaku usaha tersebut sudah cukup memadai, sehingga memudahkan dalam proses transfer teknologi. Kegiatan pendidikan non formal seperti kegiatan pelatihan dan penyuluhan pernah mengikutinya. Untuk lama usaha bervariasi dari 2 tahun sampai 5 tahun usaha tersebut telah ditekuni. Dari aspek profil tersebut, maka semua pelaku usaha ini memiliki potensi dan peluang mengembangkannya. Dari segi usia masih tergolong

produktif, dan masih mampu menerima dan mengadopsi transfer pengetahuan dan teknologi, sehingga dalam hal ini peran pendamping (PPL) perlu diintensifkan.

### **Profil Usaha Pengolahan Amplang**

Kegiatan usaha olahan perikanan sudah cukup lama dilakukan oleh masyarakat setempat. Awalnya usaha ini dilakukan secara spontanitas oleh sekelompok ibu-ibu di daerah tersebut. Dari sisi lain potensi bahan baku terutama ikan bandeng yang cukup banyak dan belum dimanfaatkan, sehingga menimbulkan keinginan mereka untuk dapat mengembangkan potensi ini. Berbekal pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki, mereka membangun usaha pengolahan perikanan. Seiring dengan berjalannya waktu, dan adanya pembinaan oleh instansi terkait (UPT Dinas Perikanan - Kelautan Kecamatan Sanga Sanga), maka dibentuklah kelompok usaha sejak tahun 2009. Penguatan kelompok menjadi bagian penting dalam upaya meningkatkan kemampuan kelompok. Sejalan dengan hasil kajian Rahayu *et al.*, (2020) bahwa optimalisasi kinerja kelompok perlu ditingkatkan melalui kegiatan pendampingan dan pelatihan. Pembinaan melalui kelompok sangat membantu dan bisa lebih efektif. Keberadaan kelompok tersebut perlu dipertahankan dengan mengurangi kesenjangan yang ada. Haqiqiansyah *et al.*, (2016) menyatakan bahwa dinamika kelompok perlu ditumbuh kembangkan, karena dengan dinamisnya suatu kelompok maka akan semakin kuat eksistensi kelompok tersebut.

Kegiatan usaha dijalankan menggunakan teknologi sederhana, dengan kemampuan produksi beragam, sebagian tergantung dari order/pesanan dari pembeli dan ketersediaan bahan baku ikan. Menurut Yonvitner (2014) penyiapan tempat penampungan (Bulog perikanan) saat paceklik dan perbaikan tatanan rantai pemasaran perlu diperhatikan. Setiyorini *et al.*, (2018) dengan memperluas jaringan pemasaran dan kerjasama akan mempermudah akses bahan baku, proses penanganan bahan baku untuk proses produksi perlu dijaga kualitasnya, agar tidak menurunkan mutu dan cita rasa hasil olahan. Hasil kajian Indrastuti *et al.*, (2019) penanganan proses produksi sebagian pelaku usaha masih belum saniter dan higienis, sehingga hasil olahan kurang baik. Hal ini perlu diperhatikan oleh pelaku usaha. Dalam proses penanganan produksi, sebagian pengolah sudah pernah mengikuti kegiatan pelatihan atau penyuluhan, sehingga sudah mampu mempertahankan mutu ikan agar tetap segar ketika akan dijadikan bahan utama pembuatan amplang.

Kapasitas produksi bervariasi dan tergantung dari orderan. Dalam satu bulan bisa dilakukan sebanyak 8-10 kali., dengan rata-rata setiap kali mengolah sebanyak 5 sampai dengan 50 kg per proses produksi. Pada saat tertentu bisa mengalami peningkatan permintaan. Saat peringatan hari besar nasional seperti HUT kemerdekaan dan kegiatan pameran (Expo) serta menjelang bulan puasa. Dengan semakin berkembangnya usaha tersebut, sehingga diharapkan dapat memenuhi kebutuhan pasar yang kian meningkat.

Produk ini menjadi makanan khas daerah dan menjadi souvenir. Sejalan dengan hasil penelitian Evi *et al.*, (2012), bahwa animo masyarakat atau permintaan akan produk olahan semakin meningkat.

Program dari *Corporate Social Responsibility* (CSR) Pertamina di Kecamatan Sanga-Sanga berupa pelatihan membuat kemasan yang menarik serta bantuan fisik dalam bentuk kemasan plastik sangat membantu usaha tersebut. Mulyawan *et al.*, (2019) menyatakan bahwa kemasan sangat penting dalam mempertahankan mutu produk. Selain itu pihak CSR membantu memfasilitasi untuk promosi dan pemasaran hasil, meskipun kegiatan ini tidak secara bersinambungan Keberadaan Unit Pelaksana Teknis (UPT) Kelautan dan Perikanan Kecamatan Sanga Sanga berkontribusi dalam mengembangkan kegiatan usaha ini. Bantuan lainnya dari Dinas Perikanan Kota Samarinda berupa wajan, blender dan mangkok. Kelurahan Sarijaya memiliki satu kelompok usaha yang beberapa anggotanya berasal dari pengolah amplang, sehingga bantuan yang diterima dari Dinas Perikanan Kabupaten Kutai Kartanegara digunakan bersama. Bantuan tersebut adalah alat-alat produksi berupa satu set pisau, wajan, panci, sutil, baskom, basket, blender, dan serok.

Profil usaha pengolahan di Kelurahan Sarijaya tergolong usaha skala rumah tangga, penggunaan teknologi sederhana, tenaga kerja keluarga yang digunakan, pemasaran masih terbatas dan sebagian sudah memiliki izin usaha (P-IRT). Kegiatan usaha ini masih menyatu dengan tempat tinggal. Pemanfaatan teknologi yang masih belum optimal perlu diperhatikan, agar usaha ini bisa lebih baik. Indriati *et al.*, (2017) bahwa pengenalan teknologi pengolahan kepada pelaku usaha dapat membantu meningkatkan usahanya. Identifikasi profil sangat membantu dalam menentukan kebijakan, terkait pengembangan usaha kecil dan menengah. Hasil kajian Iskandar *et al.*, (2020) menyimpulkan bahwa diketahui karakteristik usaha akan memudahkan dalam melakukan strategi pembinaan kelompok usaha. Aspek pemasaran perlu diperhatikan, karena sebagian masih melakukan secara konvensional. Sebagian besar pendistribusian tergantung pesanan dari pelanggan. Keadaan ini tentunya dapat menghambat ketika produksi melimpah. Sehingga perlu kerjasama atau kemitraan dengan pihak lain yang dapat membantu mengatasi hal demikian.

Terdapat empat pelaku usaha pengolahan di Kelurahan Sari Jaya. Adapun profil usaha amplang yang ada di Kelurahan Sarijaya.

#### 1. Usaha Amplang Keramat Jaya

Kegiatan usaha ini dimulai pada tahun 2014 dengan menggunakan modal dan bekal pengetahuan seadanya. Namun seiring berjalannya waktu dan adanya program pembinaan baik dari Dinas terkait dan pihak swasta yang ada di wilayah tersebut, maka usaha tersebut mengalami perkembangan cukup lumayan. DKP Kabupaten Kutai

Kartanegara sering mengundang dan melibatkan dalam kegiatan pameran (expo), membuat produk olahan ini cukup dikenal. Kapasitas produksi dalam satu minggu sekitar 154 kg dengan bahan baku ikan sebanyak 60 kg. Bahan baku ikan diperoleh dari empang atau nelayan. Kadang kala ketersediaan bahan baku ikan tidak tersedia, sehingga dapat menyebabkan usaha terganggu bahkan berhenti sementara. Kondisi ini disadari karena produk hasil perikanan yang bersifat musiman. Upaya mengantisipasi ini, pengolah melakukan penyimpanan stok bahan baku ikan dalam freezer. Kegiatan pemasaran produk amplang dilakukan secara langsung yaitu pengiriman ke berbagai pelanggan seperti Kelurahan Handil 2, Tenggarong, Kutai Barat, Balikpapan, Samarinda dan warung-warung yang ada di Kecamatan Sanga-Sanga. Bentuk varian kemasan yang dijual adalah ukuran Rp 5.000 per 50 gr, Rp. 10.000 per 100 gr, Rp. 20.000 per 200 gr, Rp. 25.000 per 250 gr dan Rp. 100.000 per 1.000 gr. Produk sudah dikemas dengan baik dan diberi label menggunakan stiker serta sudah memiliki izin usaha (P-IRT).

## 2. Usaha Amplang Kinar Sanga-Sanga

Usaha ini telah dimulai pada tahun 2017 oleh Ibu Susilawati yang berbekal ilmu dari salah satu pengolah Muara Badak, Beliau memberanikan diri untuk menjalankan usaha ini. Beliau tidak pernah mendapatkan bantuan dari pemerintah sehingga segala jenis peralatan yang digunakan untuk kegiatan produksi dibeli dengan modal sendiri. Dalam satu minggu, mampu memproduksi sekitar 90 kg dengan bahan baku sebanyak 30 kg. Bahan baku diperoleh dari pedagang ikan keliling Kecamatan Sanga-Sanga. Pemasaran dilakukan secara langsung dengan mengirim ke pelanggan di wilayah Kecamatan Loa Janan dan Kota Samarinda. Produk yang dijual dalam bentuk kemasan dan harga yang sama dengan pengolah lainnya.

## 3. Usaha Amplang Zahara

Usaha ini yang dimulai pada tahun 2016 dengan modal sendiri. Dengan berbagai bekal pelatihan dan penyuluhan yang diikutinya maka kegiatan ini sudah mulai berkembang. Kesulitan yang dihadapi hampir sama yaitu ketersediaan bahan baku yang kadang sulit didapat dan pemasaran yang masih terbatas. Berkat ketekunan dan bimbingan yang intensif dari penyuluh perikanan, maka hingga kini usaha tersebut sudah menunjukkan hasil. Hasil produk olahan sudah menjangkau pasaran tidak hanya wilayah local, namun sudah ke luar daerah seperti Kecamatan Palaran, Kecamatan Tenggarong Samarinda, Kota Balikpapan dan Kota Samarinda. Bahkan produk tersebut sudah ke luar Kalimantan Timur pemasarannya. Kapasitas produksi dalam satu minggu bisa memproduksi sekitar 60 kg dengan bahan baku ikan sebanyak 30 kg. Bahan baku diperoleh dari empang, namun terkadang diantar langsung oleh pedagang ikan. Produk yang dijual beragam bentuk kemasan mulai yang terkecil (50 gram per bungkus) sampai ukuran 1.000 gram, dengan harga sama dengan pelaku usaha lainnya. Pengolah juga

melayani pembelian dalam bentuk partai tanpa label, dan biasanya harga mendapat potongan sebesar 15– 20% dari harga normal.

#### 4. Usaha Amplang Saniah

Usaha dimulai pada tahun 2015 dengan modal sendiri, dimana pengolah masih memiliki hubungan keluarga dengan pengolah dari amplang Zahara. Bahan baku diperoleh dari empang atau dari suami yang berprofesi sebagai nelayan. Kapasitas produksi dalam satu minggu sekitar 45 kg dengan bahan baku ikan sebanyak 20 kg. Kemasan yang dijual adalah ukuran dan harga hampir sama dengan pengolah lainnya. Kemasan menggunakan label stiker. Para pelaku usaha pengolahan ini sudah tergabung dalam satu kelompok usaha, namun dalam kegiatan usaha dilakukan secara masing-masing. Keberadaan kelompok untuk memudahkan tenaga penyuluh (PPL) dalam mengorganisasi kegiatannya.

#### Analisis Kinerja Usaha Pengolahan

Dimaksudkan untuk mengukur kelayakan dari suatu jenis usaha. Tujuan dari analisis usaha adalah untuk mengukur keuntungan, pengembalian investasi, dan titik impas suatu usaha (Effendi & Oktariza, 2006). Untuk mengukur kelayakan dan keuntungan usaha maka analisis kinerja usaha perlu dilakukan, sehingga dapat diketahui prospek usaha ini kedepannya. Aspek finansial menggunakan kriteria tidak terdiskonto (*undiscounted*), meliputi: analisis perbandingan penerimaan dan biaya (R/C), analisis pendapatan dan titik impas produksi dan harga. Hasil analisis disajikan sebagai berikut:

##### 1. Analisis Pendapatan Usaha

Pendapatan yang diperoleh dari hasil pengurangan dari total penerimaan dikurang total biaya. Dari hasil perhitungan diperoleh pendapatan rata-rata sebesar Rp. 14.076.575,5/bulan, yang berasal dari hasil rata-rata penerimaan sebesar Rp 25.875.000,-/bulan dikurang rata-rata total biaya yang dikeluarkan sebesar Rp. 11.798.424,5 /bulan. Secara terinci dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 1.** Perhitungan pendapatan usaha pengolahan amplang

No	Nama Usaha	Penerimaan (Rp/bulan)	Biaya (Rp/bulan)	Pendapatan (Rp/bulan)
1	Kinar Sanga Sanga	24.720.000	10.366.875	15.633.125
2	Keramat Jaya	45.000.000	24.023.993	20.976.007
3	Saniah	15.300.000	5.776.830	9.523.170
4	Zahara	19.200.000	7.026.000	12.174.000
	Jumlah	103.500.000	47.193.698	56.306.302
	Rata Rata	25.875.000	11.798.424,5	14.076.575,5

Sumber: Data primer yang diolah (2019)

Dari komposisi perhitungan biaya, penggunaan bahan baku ikan mencapai sekitar 30% dari biaya yang digunakan. Seandainya mampu mengadakan bahan baku ikan (tanpa membeli) maka dapat menekan biaya yang digunakan.

## 2. Analisis Imbangan Penerimaan dan Biaya

Penerimaan yang diperoleh sebesar Rp 25.875.000/bulan dan biaya yang dikeluarkan Rp 11.798.424,5/bulan, maka diperoleh nilai RCR sebesar 2,19. Nilai RCR>1 berarti usaha tersebut layak untuk dilanjutkan. Nilai RCR 2,19 memberikan arti bahwa setiap satu satuan biaya yang dikorbankan dapat memberikan kontribusi 2,19 kali dari biaya korbanan tersebut. Dengan hasil yang tren positif tersebut, maka perlu dilakukan pembinaan dan pendampingan yang lebih intensif terutama dari tenaga penyuluh lapangan, sehingga pelaku usaha ini mampu mempertahankan bahkan meningkatkan kapasitasnya lagi. Kajian Sumantri *et al.*, (2016) menunjukkan kinerja usaha pengolahan ikan yang cenderung positif, maka peran dan intensitas penyuluhan perlu ditingkatkan. Pada kegiatan usaha ini, tidak terlepas dari permasalahan yang sering dihadapi, seperti ketersediaan bahan baku ikan yang kadang sulit didapat, perluasan pangsa pasar masih belum optimal. Menyikapi kondisi ini diperlukan sinergitas dari berbagai stakeholder, baik pemerintah maupun pihak swasta untuk dapat membantu pengembangan usaha tersebut. Asiaty & Nawawi (2016) menyatakan bahwa sinergitas antara pemerintah, kelompok nelayan dan pengolah sangat penting dalam mendukung program kemitraan. Program kemitraan antar UMKM dalam upaya memperluas jaringan pemasaran yang kuat perlu dilakukan (Nurhidayati & Rikah, 2016).

## 3. Analisis Titik Impas

Digunakan untuk melihat keadaan dimana produksi tidak mengalami kerugian atau keuntungan. Perhitungan titik impas produksi usaha pengolahan amplang adalah 118 kg/bulan. Jika dibandingkan dengan produksi aktual sebesar 258 kg/bulan. Titik impas produksi masih berada dibawah produksi yang ada, sehingga produksi masih berada diatas ambang batas. Perhitungan titik impas harga keberada pada nilai Rp 45.597/kg, sedangkan harga jual saat ini mencapai Rp 100.000/kg. Harga jual masih berada diatas harga titik impas. Menyikapi kondisi ini maka para pelaku usaha perlu mempertahankan kapasitas produksi dan perluasan pemasaran yang lebih intensif. Terutama pada kondisi kelangkaan bahan baku ikan yang sering dialami. Kondisi ini kadang berdampak bahwa pelaku usaha terpaksa menghentikan kegiatan usaha. Maka perlu dilakukan terobosan untuk mengantisipasi keadaan ini.

## 4 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat dirumuskan bahwa usaha pengolahan amplang masih tergolong skala rumah tangga, teknologi sederhana, menggunakan modal sendiri, ada izin usaha dan mengandalkan tenaga kerja keluarga. Berdasarkan analisis aspek kinerja usaha menunjukkan bahwa masih menguntungkan, dengan nilai RCR sebesar 2,19 dan Nilai titik impas produksi 118 kg/bulan dan titik impas harga sebesar Rp 45.597/kg.

Adapun saran yang perlu ditindak lanjuti adanya pendampingan oleh pihak terkait (PPL) lebih intensif sehingga dapat meningkatkan kualitas produksi dan program kemitraan untuk perluasan segmentasi pasar.

## Daftar Pustaka

- Arnis, N., Burhanuddin, B., & Priyatna, W. B. (2019). Karakteristik Pelaku Usaha Ikan Asin di Muara Angke. *Journal of Food System & Agribusiness*, 2(2), 107–119. <https://doi.org/10.25181/jofsa.v2i2.1117>
- Asiati, D., & Nawawi, N. (2016). Kemitraan Di Sektor Perikanan Tangkap: Strategi Untuk Kelangsungan Usaha Dan Pekerjaan. *Jurnal Kependudukan Indonesia*, 11(2), 103. <https://doi.org/10.14203/jki.v11i2.204>
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Kutai Kartanegara. (2018). Kabupaten Kutai Kartanegara Dalam Angka tahun 2018. Tenggarong
- Dinas Kelautan dan Perikanan Kutai Kartanegara. (2018). Laporan Statistik Kelautan dan Perikanan Kutai Kartanegara
- Effendi, I., & Oktariza, W. (2006). *Manajemen Agribisnis Perikanan*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Evi, S. U., Mahreda, E. S., & Dekayanti, T. (2012). Analisis Usaha Pengolahan Amplang Ikan Pipih (*Notopterus chilata*) Skala Rumah Tangga di Kota Palangka Raya Provinsi Kalimantan Tengah. *Fish Scientiae*, 2(3), 64–74.
- Hadiwiyoto, S. (1993). *Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan*. Yogyakarta: Liberty.
- Haqiqiansyah, G., Fidhiani, D. D., & Sulistianto, E. (2016). Analisis Dinamika Kelompok Tani Nelayan Di Pesisir Kota Bontang. *Agriekonomika*, 5(1), 31. <https://doi.org/10.21107/agriekonomika.v5i1.1288>
- Haqiqiansyah, G., & Sugiharto, E. (2018). Coastal women empowerment in improving enterprise of fish product processing in Sanga-Sanga Districts. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 144(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/144/1/012054>
- Indrastuti, N. A., Wulandari, N., & Palupi, N. S. (2019). Profil Pengolahan Ikan Asin di Wilayah Pengolahan Hasil Perikanan Tradisional (PHPT) Muara Angke. *JPHPI*, 22(2), 218–228.
- Indriati, S., Masúd, F., & Todingbua, A. (2017). Pengolahan Produk Hasil Perikanan Di Kelurahan Pincengpute, Kabupaten Wajo. *Seminar Nasional Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat (SNPM) 2017*, 2017, 140–144. Retrieved from <http://jurnal.poliupg.ac.id/index.php/snp2m/article/download/1303/1201>
- Iskandar, Y., Zulbainarni, N., & Jahroh, S. (2020). Pengaruh Karakteristik Usaha dan Wirausaha Terhadap Kinerja UMKM Industri Pengolahan Perikanan di Kabupaten Sukabumi. *Jurnal Riset Ekonomi Manajemen (REKOMEN)*, 4(1), 1–12. <https://doi.org/10.31002/rn.v4i1.2205>
- Mulyawan, I. B., Handayani, B. R., Dipokusumo, B., Werdiningsih, W., & Siska, A. I. (2019). Pengaruh Teknik Pengemasan dan Jenis Kemasan Terhadap Mutu dan Daya Simpan Ikan Pindang Bumbu Kuning. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 22(3), 464–475. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v22i3.28926>

- Nugroho, M. (2015). Pemberdayaan Masyarakat Nelayan Di Kabupaten Pasuruan: Kajian Pengembangan Model Pemberdayaan Sumberdaya Manusia Di Wilayah Pesisir Pantai. *Teknologi Pangan: Media Informasi Dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 6(1). <https://doi.org/10.35891/tp.v6i1.464>
- Nurhidayati, A., & Rikah. (2016). Strategi Kemitraan UMK Pengolah Ikan di Kabupaten Rembang. *Buletin Bisnis & Manajemen*, 2(1), 1–8.
- Rahayu, W., Marwanti, S., Agustono, A., Ferichani, M., Khairiyakh, R., & Nurhidayati, I. (2020). Peningkatan Kinerja Kelompok Usaha Pengolahan Ikan Air Tawar di Kabupaten Sleman. *AgriHealth: Journal of Agri-Food, Nutrition and Public Health*, 1(2), 89. <https://doi.org/10.20961/agrihealth.v1i2.44389>
- Setiyorini, E. S., Noorachmat, B. P., & Syamsun, M. (2018). Strategi Pemasaran Produk Olahan Hasil Perikanan pada UMKM Cindy Group. *MANAJEMEN IKM: Jurnal Manajemen Pengembangan Industri Kecil Menengah*, 13(1), 19. <https://doi.org/10.29244/mikm.13.1.19-28>
- Setyaningrum, A., & Hartanto, B. W. (2020). Peningkatan Kapasitas Istri Nelayan dalam Pengolahan Hasil Perikanan di Dusun Kuwaru, Kecamatan Srandakan, Kabupaten Bantul. *Jurnal Panrita Abdi*, 4(2), 184–194. Retrieved from <http://journal.unhas.ac.id/index.php/panritaabdi>
- Soekartawi. (1990). *Teori Ekonomi Produksi*. Jakarta: Rajawali Press.
- Sumantri, B., Purwoko, A., & Sriyoto, . (2016). Analisis Kinerja Usaha Pembuatan Ikan Kering Di Kota Bengkulu. *Jurnal AGRISEP*, 15(1), 15–26. <https://doi.org/10.31186/jagrisep.15.1.15-26>
- Yonvitner, Y. (2014). Bahan Baku: Urat Nadi Industri Pengolahan Perikanan Mikro Kecil Dan Menengah. *RISALAH KEBIJAKAN PERTANIAN DAN LINGKUNGAN: Rumusan Kajian Strategis Bidang Pertanian Dan Lingkungan*, 1(3), 187–191. <https://doi.org/10.20957/jkebijakan.v1i3.10296>
- Yudaswara, R. A., Rizal, A., Pratama, R. I., & Suryana, A. A. H. (2018). Analisis Kelayakan Usaha Produk Olahan Berbahan Baku Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) (Studi Kasus di CV Sakana Indo Prima Kota Depok). *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 9(1), 104–111.

# Analisis Kelayakan Usahatani Bawang Merah (*Allium cepa L.*) di Kelurahan Gunung Tabur Kecamatan Gunung Tabur Kabupaten Berau

Indah Puspita Sari<sup>1</sup>, Midiansyah Effendi<sup>2</sup>, Mirza Puspita Widiarsari<sup>3\*</sup>

<sup>1,3</sup> Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Berau Jl. Raja Alam I Kelurahan Rinding,  
Kecamatan Teluk Bayur, Kabupaten Berau, Kalimantan Timur, Indonesia. 77311

<sup>2</sup> Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman

<sup>3</sup> Email: [stiperberau.mirza@gmail.com](mailto:stiperberau.mirza@gmail.com)

\*Penulis korespondensi: [stiperberau.mirza@gmail.com](mailto:stiperberau.mirza@gmail.com)

Submit: 11-2-2021

Revisi: 8-3-2021

Disetujui: 2-6-2021

## ABSTRACT

*Berau District is one of the food buffer zones prepared for the new capital of the Republic of Indonesia. Shallot Farming in Berau District has been cultivated since 2014 with the widest planting location in Gunung Tabur Subdistrict, so that purposive sampling was used to determine the location. The research aimed to determine the feasibility of shallot farming in Gunung Tabur Village, Gunung Tabur Subdistrict. The Method used in this reasearch was descriptive quantitative method. Determination of sampling used census sampling with 8 respondents. Data collection was done by direct interviews with questionnaires. The results showed that shallot farming is feasible grow. Farming feasibility with an average planting area of 0.23 ha were indicated by value of R/C ratio 2.12 higher than 1, the value of capital productivity 112% higher than banking interest, the labor productivity IDR 780,205.00 higher than minimum regional wage, the break event point of Production volume was 38.92 kg, break event point of revenue IDR 1,016,864.00, and break event point of of price was IDR 13,555.00 per kg.*

**Keywords:** Break Even Point, Feasibility, Productivity, Revenue, Shallot Farming

## ABSTRAK

Kabupaten Berau merupakan salah satu kawasan penyangga pangan yang dipersiapkan untuk Ibu Kota baru Republik Indonesia. Usahatani bawang merah di Kabupaten Berau telah diusahakan sejak tahun 2014 dengan lokasi tanam terluas di Kecamatan Gunung Tabur, sehingga penentuan lokasi dilakukan secara sengaja. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan usahatani Bawang Merah di Kelurahan Gunung Tabur Kecamatan Gunung Tabur. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif deskriptif. Penentuan sampel menggunakan sampling jenuh sebanyak 8 responden. Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara langsung dengan kuisisioner. Hasil penelitian menunjukkan bahwa usahatani bawang merah layak diusahakan. Kelayakan usahatani dengan rata-rata luas tanam 0,23 ha ditunjukkan dengan nilai R/C ratio 2,12>1, produktivitas modal 112%>suku bunga bank 0,82%, produktivitas tenaga kerja Rp 780.205/HOK>upah minimum kabupaten Rp 156.049,80/HOK, Produksi 1.219 kg>BEP Produksi 38,92 kg, Penerimaan Rp 35.015.625>BEP Penerimaan Rp 1.016.864, Harga Jual Rp 28.375 / kg>BEP Harga Rp 13.555/kg.

**Kata kunci:** Break Even Point, Kelayakan, Penerimaan, Produktivitas, Usahatani Bawang Merah

## 1 Pendahuluan

Potensi sub sektor hortikultura Indonesia mempunyai peran yang cukup besar dalam pembangunan perekonomian dengan faktor pendukung dasar yaitu kondisi agroklimat dan agroekosistem Indonesia yang sesuai untuk pengembangan produksi

hortikultura (Kementerian Pertanian, 2015). Pembangunan hortikultura yang meliputi tanaman sayur-sayuran, buah-buahan, tanaman hias dan tanaman obat-obatan diarahkan untuk meningkatkan pendapatan kesejahteraan, taraf hidup serta kemampuan dan kapasitas petani melalui usaha hortikultura dalam sistem agribisnis (Wijayanti, 2001).

Pembangunan pertanian dan hortikultura merupakan bagian yang menyatu dari pembangunan pertanian dalam arti luas yang merupakan salah satu fokus pembangunan di Kalimantan Timur. Kawasan sentra pengembangan hortikultura terpusat di delapan Kabupaten/Kota salah satunya adalah Kabupaten Berau (Humas Provinsi Kalimantan Timur, 2013). Sejalan dengan pengumuman resmi Presiden Republik Indonesia Joko Widodo mengenai pemilihan Provinsi Kalimantan Timur sebagai ibu kota negara Indonesia yang baru pada bulan Agustus 2019, maka Menteri Pertanian menyusun strategi pengembangan kawasan komoditas sebagai penyangga pangan melalui sistem klaster budidaya untuk masing-masing 10 kabupaten di Kalimantan yaitu Kabupaten Berau, Bulungan, Nunukan, Malinau, Tana Bumbu, Tanah Laut, Kapuas Hulu, Ketapang, Kutai Barat dan Paser. Untuk Kabupaten Berau akan dibangun menjadi sentra produksi jagung dan bawang merah (Suara Tani, 2019).

Bawang merah yang tergolong jenis tanaman hortikultura merupakan salah satu komoditas sayuran unggulan yang sejak lama telah diusahakan oleh petani secara intensif, dan termasuk ke dalam kelompok rempah tidak bersubstitusi. Komoditas ini juga merupakan sumber pendapatan dan kesempatan kerja yang memberikan kontribusi cukup tinggi terhadap perkembangan ekonomi wilayah (Rahayu & Berlian, 2004; Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian, 2005). Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 71 Tahun 2015 menetapkan Bawang Merah sebagai salah satu barang kebutuhan pokok hasil pertanian. Bawang merah merupakan tanaman semusim yang memiliki fungsi utama sebagai bumbu penyedap masakan khususnya di Asia Tenggara dan negara lain dengan bagian yang paling banyak dimanfaatkan adalah umbi. Secara umum bawang merah lebih banyak dipasarkan dalam bentuk segar. Sebagian masyarakat mengenal olahan bawang merah sebatas untuk bawang goreng atau campuran acar. Walaupun produk olahan bawang merah berupa pasta dan minyak bawang merah saat ini belum populer, namun prospeknya cukup menjanjikan. Pergeseran pola konsumsi masyarakat yang serba praktis dan instan dalam memasak sehingga produk olahan bawang merah semakin diminati. Oleh karenanya, permintaan sebagai bahan baku maupun sebagai bahan tambahan terus meningkat pada industri makanan. Kandungan zat antibiotik didalamnya menjadikan bawang merah bermanfaat sebagai obat tradisional, dan kandungan bahan kimia lainnya seperti minyak atsiri, sikloaliin, metilaliin, dihidroaliin, flavonglikosida, saponin, peptida, fitohormon, dan kuersetin juga menjadikan bawang merah sebagai salah satu bahan pengembangan

Jpt. Jurnal Pertanian Terpadu, Jilid 9, Nomor 1 | 14

pembuatan pestisida nabati (Direktorat Barang Kebutuhan Pokok dan Barang Penting Kementerian Perdagangan RI, 2013; Sudarmo & Mulyaningsih, 2014; Balai Penelitian Tanaman Sayuran, 2019; Manurung, 2019).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura (2019) bahwa tahun 2018 untuk lingkup Pulau Kalimantan, produksi bawang merah Kalimantan Timur sebesar 828 ton merupakan terbesar kedua setelah Kalimantan Selatan 1.412 ton. Walaupun pada tahun 2018 produktivitas bawang merah Kalimantan Timur turun 23,18% dibandingkan tahun 2017. Namun, Kalimantan Timur tetap yang tertinggi yaitu 5,56 ton ha<sup>-1</sup>, setelah itu urutan kedua tidak jauh berbeda adalah Kalimantan Selatan 5,25 ton ha<sup>-1</sup>. Luas panen dan produksi bawang merah di Kalimantan Timur dari tahun 2015-2018 terus meningkat setiap tahun. Pada tahun 2018 luas panen terbesar berada di Kabupaten Berau yaitu 54 ha naik 14,89% dibandingkan tahun 2017. Meskipun terjadi penurunan produktivitas 43,53% atau menjadi 4,8 ton ha<sup>-1</sup> yang mengakibatkan jumlah produksi juga turun 35,16% atau 140,5 ton. Hal ini tidak mempengaruhi kedudukan Kabupaten Berau sebagai penghasil terbesar bawang merah di Kalimantan Timur (Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Timur, 2019).

Pada tahun 2018 ada enam kecamatan yang mengembangkan usahatani bawang merah di Kabupaten Berau yaitu Kecamatan Talisayan, Sambaliung, Gunung Tabur, Teluk Bayur, Batu Putih dan Biatan. Kecamatan Gunung Tabur merupakan daerah yang terluas untuk pengembangan bawang merah dengan luas panen 53,5 ha dan produksi 228,6 ton (BPS Kabupaten Berau, 2019 dan Dinas Pertanian dan Peternakan, 2019). Fokus kegiatan pengembangan bawang merah di Kecamatan Gunung Tabur yang terluas berada di Kelurahan Gunung Tabur yaitu Kelompok Tani Sumber Tani Jaya. Sejak 2014 usahatani bawang merah mulai dikembangkan di Kabupaten Berau dan Kecamatan Gunung Tabur merupakan daerah pertama dengan luas panen 5 ha dan produktivitas 9,8 ton ha<sup>-1</sup> menggunakan bibit varietas katumi (BPP Kecamatan Gunung Tabur, 2019).

Usahatani bawang merah di lokasi penelitian tergolong usahatani keluarga yang berorientasi pada pendapatan, sehingga upaya peningkatan kualitas serta kuantitas produk terus dilakukan agar dapat memenuhi permintaan pasar. (Suratiah, 2015) juga memaparkan bahwa bentuk usahatani keluarga umumnya berlahan sempit, namun tetap dengan tujuan akhir untuk pendapatan keluarga petani. Rata-rata luas lahan yang dimiliki petani bawang merah di Kelurahan Gunung Tabur adalah 2 ha dengan luas tanam rata-rata hanya 0,23 ha, keterbatasan penyediaan bibit umbi bawang merah dari luar Kalimantan dan kurangnya tenaga kerja menjadi salah satu penyebabnya. Namun demikian dalam pengelolaan usahatannya, mereka terus berupaya untuk meningkatkan pengetahuan dalam penggunaan faktor-faktor produksi berdasarkan pengalaman selama 5 tahun membudidayakan bawang merah serta pemanfaatan informasi teknologi dari PPL

setempat, karenanya usahatani ini mempunyai peluang mengarah pada pertanian modern sesuai ciri yang diutarakan (Andianto, 2014) yaitu pertanian yang dilakukan di lahan menetap yang keberhasilannya tergantung pada kemampuan manusia dalam mengatur dan mengendalikan pertumbuhan tanaman, serta segala permasalahan yang dihadapi dipecahkan secara alamiah dan ilmiah.

Ditinjau dari prospek pasar usahatani bawang merah di Kelurahan Gunung Tabur cukup baik dengan harga jual rata-rata produksi umbi kering kotor bawang merah antara Rp 21.000 sampai Rp 31.000 per kg. Secara garis besar harga yang diterima petani cukup tinggi, tetapi belum diketahui secara rinci pengeluaran atau biaya-biaya penggunaan faktor-faktor produksinya. Saat ini petani umumnya sudah mengadakan perhitungan ekonomi, hanya saja tidak semua dilakukan secara tertulis dan masih banyak petani yang belum menghitung secara rinci berapa tingkat pendapatan usahatannya sedangkan hal ini merupakan informasi dasar untuk mengetahui kelayakan usahatani bawang merah yang dikembangkan. Berdasarkan permasalahan di atas maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan usahatani bawang merah di Kelurahan Gunung Tabur.

## **2 Metode Penelitian**

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian dilaksanakan selama 3 bulan yaitu dari bulan November 2019-Januari 2020. Pemilihan lokasi penelitian dilakukan secara sengaja (*purposive*) di Kelurahan Gunung Tabur Kecamatan Gunung Tabur Kabupaten Berau karena merupakan daerah pertama pengembangan dan terluas, serta petani yang berpengalaman.

### **Metode Pengumpulan Data**

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh melalui pengamatan dan wawancara secara langsung dengan responden menggunakan daftar pertanyaan (Kuisisioner) yang sudah disusun sesuai dengan tujuan penelitian, sedangkan data sekunder adalah data yang diperoleh melalui data-data dari beberapa literatur dan instansi yang terkait, seperti Dinas Pertanian dan Peternakan Kabupaten Berau, kantor kecamatan dan kelurahan, Badan Pusat Statistik Kabupaten Berau, serta sumber informasi lain yang mendukung penelitian ini.

### **Metode Pengumpulan Sampel**

Data dari Balai Penyuluh Pertanian Kecamatan Gunung Tabur (2019), jumlah kelompok tani yang mengusahakan bawang merah di Kelurahan Gunung Tabur yaitu satu kelompok bernama Sumber Tani Jaya dengan jumlah awal anggotanya 23 orang berkurang menjadi 8 orang saja yang aktif, sehingga metode yang digunakan untuk

pengambilan sampel yaitu metode sampling jenuh (sensus). Hal ini dilakukan jika jumlah anggota populasi relatif kecil (<30 orang) atau penelitian yang ingin membuat generalisasi dengan kesalahan sangat kecil (Sugiyono, 2016).

### Metode Analisis Data

#### 1. Biaya Produksi, Penerimaan, Pendapatan dan Keuntungan

Rumus biaya produksi:

$$TC = TFC + TVC \quad (1)$$

Keterangan: TC = *Total Cost* (Total Biaya)

TFC = *Total Fixed Cost* (Total Biaya Tetap)

TVC = *Total Variable Cost* (Total Biaya Variabel)

Besarnya penerimaan (*revenue*) dihitung dengan rumus:

$$TR = Q \times P \quad (2)$$

Keterangan: TR = *Total Revenue* (Total Penerimaan)

Q = Jumlah Produksi

P = Harga Jual Hasil Produksi

Pendapatan usahatani adalah selisih antara penerimaan dan biaya eksplisit. Setelah diperoleh penerimaan dan total biaya eksplisit, maka pendapatan dapat dilihat dengan rumus (Suratih, 2015):

$$NR = TR - TEC \quad (3)$$

Keterangan: NR = *Net Return* (Pendapatan)

TR = *Total Revenue* (Total Penerimaan)

TEC = *Total Explicit Cost* (Total Biaya Eksplisit)

Keuntungan adalah selisih antara penerimaan dengan jumlah total yang benar-benar nyata dikeluarkan untuk mendukung proses produksi. Secara matematis keuntungan dapat dirumuskan sebagai berikut (Sukirno, 2016):

$$\pi = TR - TIC \quad (4)$$

Keterangan:  $\pi$  = Keuntungan

TR = *Total Revenue* (Total Penerimaan)

TIC = *Total Implicit Cost* (Total biaya Implisit)

#### 2. Analisis Kelayakan Usaha

Kelayakan usahatani dapat diukur dari 6 aspek, yaitu perbandingan penerimaan dengan biaya (*R/C ratio*), produktivitas modal ( $\pi/C$ ), produktivitas tenaga kerja (PTK), BEP produksi, BEP penerimaan dan BEP harga. Usahatani dikatakan layak jika nilai  $R/C > 1$ ,  $\pi/C >$  bunga bank yang berlaku,  $PTK >$  Upah Minimum Kabupaten (UMK), produksi  $>$  BEP produksi, penerimaan  $>$  BEP penerimaan dan harga  $>$  BEP harga.

### 3 Hasil dan Pembahasan

#### Analisis Biaya

Biaya usahatani bawang merah yang dihitung dalam penelitian ini meliputi biaya tetap dan biaya variabel serta biaya implisit dan biaya eksplisit. Biaya tetap meliputi penyusutan alat dan biaya variabel meliputi biaya benih atau bibit, pupuk, pestisida, tenaga kerja, dan biaya lain-lain (bahan bakar minyak), sedangkan biaya implisit meliputi tenaga kerja dalam keluarga, dan biaya eksplisit meliputi tenaga kerja luar keluarga, sarana produksi, dan biaya lain-lain.

**Tabel 1.** Rincian biaya 8 petani bawang merah di Kelurahan Gunung Tabur dengan luas tanam 1,80 ha

No	Jenis Biaya	Jumlah Biaya (Rp mt <sup>-1</sup> )	Rata-rata (Rp mt <sup>-1</sup> )
1	Biaya Tetap		
	Penyusutan Alat	4.392.857,00	549.107,00
	Total Biaya Tetap	4.392.857,00	549.107,00
2	Biaya Variabel		
	Bibit (Umbi)	57.750.000,00	7.218.750,00
	Pupuk	12.330.000,00	1.541.250,00
	Pestisida	14.202.000,00	1.775.250,00
	Tenaga Kerja	43.080.000,00	5.385.000,00
	Bahan Bakar Minyak	435.000,00	435.000,00
	Total Biaya Variabel	127.797.000,00	15.974.625,00
3	Biaya Eksplisit		
	Bibit (Umbi)	57.750.000,00	7.218.750,00
	Pupuk	12.330.000,00	1.541.250,00
	Pestisida	14.202.000,00	1.775.250,00
	Tenaga Kerja Luar Keluarga	12.000.000,00	12.000.000,00
	Bahan Bakar Minyak	435.000,00	435.000,00
	Penyusutan Alat	4.392.857,00	549.107,00
	Total Biaya Eksplisit	101.109.857,00	12.638.732,00
4	Biaya Implisit		
	Biaya Tenaga Kerja Dalam Keluarga	31.080.000,00	3.885.000,00
	Total Biaya Implisit	31.080.000,00	3.885.000,00
	Jumlah Biaya Tetap dan Biaya Variabel	132.189.857,00	16.523.732,00
	Jumlah Biaya Eksplisit dan Biaya Implisit	132.189.857,00	16.523.732,00

Sumber: Data primer diolah (2020)

Tabel 1 menunjukkan bahwa jumlah biaya tetap sebesar Rp 4.392.857 yaitu biaya penyusutan alat. Biaya variabel menunjukkan biaya bibit sebesar Rp 57.750.000, pupuk sebesar Rp 12.330.000, pestisida sebesar Rp 14.202.000, tenaga kerja sebesar Rp 43.080.000, dan biaya bahan bakar minyak sebesar Rp 435.000. Pengeluaran terbesar ada pada biaya bibit. Hal ini dikarenakan bibit (umbi) yang digunakan merupakan varietas Katumi dengan harga Rp 35.000 per kg dengan rata-rata kebutuhan satu musim tanam 206 kg. Bibit tersebut tidak tersedia di toko-toko pertanian ataupun penangkar benih di Kabupaten Berau, sehingga penyediaannya harus dikirim dari luar daerah (Pulau Jawa).

Pada biaya implisit dan eksplisit terjadi pemisahan perhitungan antara tenaga kerja luar dan tenaga kerja dalam keluarga sehingga total biaya implisit sebesar Rp 31.080.000 yaitu biaya tenaga kerja dalam keluarga, dan total biaya eksplisit sebesar Rp 101.109.857. Biaya tenaga kerja dalam keluarga termasuk kedalam biaya implisit karena

seringkali tidak dikeluarkan secara langsung. Tenaga kerja dalam keluarga pada umumnya oleh para petani tidak diperhitungkan dan penggunaannya tergantung dari jumlah anggota keluarga dewasa dan jenis kelamin (pria). Semua total biaya baik penjumlahan biaya tetap dan biaya variabel maupun penjumlahan biaya implisit dan eksplisit menghasilkan total biaya sama yaitu sebesar Rp 132.189.857.

### **Analisis Penerimaan, Pendapatan dan Keuntungan**

Produksi merupakan hasil akhir dari sebuah proses produksi dalam usahatani. Jumlah produksi akan menentukan jumlah penerimaan dari usahatani. Rata-rata jumlah produksi petani di Kelurahan Gunung Tabur sebesar 1.219 kg mt<sup>-1</sup> atau 5.775 kg ha<sup>-1</sup>. Randi (2018) menyatakan bahwa faktor yang berpengaruh dominan terhadap produksi bawang merah di Kecamatan Gunung Tabur adalah bibit. Bibit umbi yang digunakan petani adalah varietas Katumi dan Bima Brebes. Menurut pengalaman petani di lokasi penelitian menyatakan bahwa pemilihan varietas ini sangat menentukan kualitas dan kuantitas produksi. Bibit Katumi dianggap yang paling sesuai dengan kondisi lahan karena lebih subur, tidak mudah busuk dan tahan lama serta produksi sesuai dengan harapan petani. Hal ini sejalan dengan penelitian (Purba, 2014) di Kabupaten Serang, Banten bahwa penggunaan varietas Katumi di luar musim dapat memberikan produksi yang lebih baik dibandingkan dengan varietas Manjoung, Bima dan Bima Curut (lokal). Kemudian diperkuat oleh (Kartinaty *et al.*, 2019) menunjukkan varietas bima dan katumi menghasilkan produksi tertinggi yaitu 9,37 ton ha<sup>-1</sup> dan 9,09 ton ha<sup>-1</sup>, sehingga dua varietas ini direkomendasikan untuk dikembangkan di Kalimantan Barat. Penerimaan dihitung dengan mengalikan jumlah produksi bawang merah dengan harga jual produk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa harga jual rata-rata sebesar Rp 28.375 per kg, sehingga penerimaan rata-rata satu musim tanam adalah Rp 35.015.625 dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Rata-rata penerimaan dan pendapatan 8 petani bawang merah di Kelurahan Gunung Tabur dengan luas tanam rata-rata 0,23 ha

No	Uraian	Nilai (Rp mt <sup>-1</sup> )
1	Produksi - 1.219 kg mt <sup>-1</sup>	
2	Harga - Rp 28.375	
3	Penerimaan	35.015.625
4	Biaya Eksplisit	12.638.732
5	Biaya Implisit	3.885.000
6	Pendapatan (3-4)	22.376.893
7	Keuntungan (6-5)	18.491.893

Sumber: Data primer diolah (2020)

Keuntungan merupakan selisih antara pendapatan dengan biaya implisit, sedangkan pendapatan adalah penerimaan dikurangi dengan biaya eksplisit. Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa selama satu musim tanam bawang merah petani

akan mendapatkan rata-rata pendapatan Rp 22.376.893 dan rata-rata keuntungan Rp 18.491.893.

### Analisis Break Even Point (BEP)

*Break Even Point* (BEP) merupakan titik impas bagi petani agar memperoleh keuntungan. Apabila usahatani yang dikelola berada di bawah titik impas maka artinya rugi, dan begitu juga sebaliknya. Rata-rata BEP usahatani bawang merah di Kelurahan Gunung Tabur dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Rata-rata BEP 8 petani bawang merah di Kelurahan Gunung Tabur dengan luas tanam rata-rata 0,23 ha

No	Uraian	Nilai
1	Total Produksi (Y)	1.219 kg
2	Total Biaya (TC)	Rp16.523.732
3	Biaya Tetap (TFC)	Rp549.107
4	Biaya Variabel (TVC)	Rp15.974.625
5	Biaya Variabel per Unit (AVC)	Rp14.267
6	Harga Produk (P)	Rp28.375 kg <sup>-1</sup>
7	BEP Produksi	38,92 kg
8	BEP Penerimaan	Rp1.016.864
9	BEP Harga	Rp13.555

Sumber: Data primer diolah (2020)

Tabel 3 menunjukkan bahwa petani tidak akan memperoleh keuntungan ataupun menderita kerugian bila menghasilkan bawang merah dalam satu musim tanam sebanyak 38,92 kg dengan harga jual Rp 13.555 dan penerimaan sebesar Rp 1.016.864.

### Analisis Kelayakan

Kelayakan usahatani bawang merah di Kelurahan Gunung Tabur diukur dengan 6 aspek yaitu Perbandingan penerimaan dengan biaya (*R/C Ratio*), produktivitas modal ( $\pi/C$ ), dan produktivitas tenaga kerja (PTK). Usahatani dikatakan layak jika nilai  $R/C > 1$ ,  $\pi/C >$  bunga bank yang berlaku,  $PTK >$  Upah Minimum Kabupaten (UMK), total produksi  $>$  BEP Produksi, penerimaan  $>$  BEP penerimaan dan harga produksi  $>$  BEP harga.

#### 1. *R/C Ratio*

Analisis *R/C Ratio* dihitung dengan membandingkan antara penerimaan dengan biaya. Analisis *R/C Ratio* merupakan salah satu cara untuk mengetahui kelayakan suatu usaha. Rata-rata *R/C ratio* usahatani bawang merah di Kelurahan Gunung Tabur dapat dilihat di Tabel 4.

**Tabel 4.** Rata-rata *R/C Ratio* 8 petani bawang merah di Kelurahan Gunung Tabur

No	Uraian	Nilai
1	Penerimaan (R)	Rp 35.015.625
2	Total Biaya (C)	Rp 16.523.732
3	<i>R/C Ratio</i>	2,12

Sumber: Data primer diolah (2020)

Berdasarkan Tabel 4 diketahui bahwa *R/C Ratio*  $> 1$ . Hal ini menunjukkan bahwa setiap pengeluaran biaya Rp 1.000 maka akan diperoleh penerimaan Rp 2.120 artinya bahwa usahatani bawang merah di Kelurahan Gunung Tabur layak diusahakan. Hal ini sejalan dengan penelitian (Purba, 2014) yang juga meneliti varietas Katumi menunjukkan

nilai *R/C Ratio* 2,24 walaupun ditanam diluar musim. Penelitian lain di Kecamatan Rasau Jaya Kabupaten Kubu Raya juga menunjukkan nilai *R/C Ratio* 1,95 (Sugianto *et al.*, 2019). Penelitian usahatani bawang merah di Kecamatan Gunung Tabur juga pernah dilakukan oleh Syuwaib (2018) menunjukkan nilai *R/C Ratio* 1,48 menggunakan bibit varietas Bima Brebes.

**Tabel 5.** Distribusi 8 petani bawang merah menurut *R/C Ratio* di Kelurahan Gunung Tabur

No.	<i>R/C Ratio</i>	Jumlah Petani (Orang)	Presentase (%)
1	≤ 1	2	25
2	> 1	6	75
Jumlah		8	100

Sumber: Data primer diolah (2020)

Tabel 5 menunjukkan bahwa ada enam petani dengan nilai *R/C Ratio* lebih dari satu (75%) dan nilai *R/C Ratio* kurang dari satu ada dua petani (25%). Hal ini disebabkan pada musim tanam terakhir terjadi gagal panen akibat bawang merah terserang penyakit dengan jumlah produksi hanya 375 kg pada luas tanam 0,13 ha, dengan perbandingan rata-rata produksi di lokasi penelitian dapat mencapai 5.775 kg ha<sup>-1</sup>.

## 2. Produktivitas Modal

Produktivitas modal dihitung dengan membandingkan keuntungan yang diperoleh dengan total biaya yang dikeluarkan. Rata-rata produktivitas modal usahatani bawang merah di Kelurahan Gunung Tabur dapat dilihat di Tabel 6.

**Tabel 6.** Rata-rata produktivitas modal 8 petani bawang merah di Kelurahan Gunung Tabur

No	Uraian	Nilai
1	Keuntungan ( $\pi$ )	Rp 18.491.893
2	Total Biaya (C)	Rp 16.523.732
3	$\pi/C$ ratio	1,12

Sumber: Data primer diolah (2020)

Berdasarkan Tabel 6 diketahui bahwa produktivitas modal dalam berusahatani bawang merah sebesar 1,12 atau 112%. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa dengan mengeluarkan modal Rp 1.000 maka diperoleh keuntungan sebesar Rp 1.120. Suatu usaha akan dikatakan layak bila produktivitas modal lebih besar daripada besarnya suku bunga bank. Suku bunga bank BRI yang digunakan sebagai tolak ukur yaitu 0,82%, artinya usahatani Bawang Merah di Kelurahan Gunung Tabur layak diusahakan. Penelitian serupa di Kecamatan Rasau Jaya Kabupaten Kubu Raya juga menunjukkan nilai  $\pi/C$  ratio memiliki nilai rata-rata 89% lebih besar jika dibandingkan dengan bunga KUR tahun 2017 yaitu 7% (Sugianto *et al.*, 2019).

**Tabel 7.** Distribusi 8 petani bawang merah menurut produktivitas modal di Kelurahan Gunung Tabur

No.	Produktivitas Modal (Rp)	Jumlah Petani (Orang)	Presentase (%)
1	≤ Bunga Bank	2	25
2	> Bunga Bank	6	75
Jumlah		8	100

Sumber: Data primer diolah (2020)

Berdasarkan Tabel 7 diketahui bahwa 25% produktivitas modal lebih kecil dari bunga bank dan 75% memiliki produktivitas modal lebih besar dari bunga bank. Petani dengan produktivitas modal lebih kecil dari bunga bank artinya usahatani bawang merah yang diusahakannya tidak layak sehingga mengakibatkan modal petani yang berasal dari pinjaman bank tidak dapat dikembalikan.

### 3. Produktivitas Tenaga Kerja

Produktivitas tenaga kerja dihitung dengan membandingkan antara penerimaan yang diperoleh dengan banyaknya tenaga kerja yang digunakan dalam usahatani bawang merah. Rata-rata produktivitas tenaga kerja usahatani bawang merah di Kelurahan Gunung Tabur dapat dilihat di Tabel 8.

**Tabel 8.** Rata-rata produktivitas tenaga kerja 8 petani bawang merah di Kelurahan Gunung Tabur

No	Uraian	Nilai
1	Penerimaan (R)	Rp 35.015.625
2	Total Tenaga Kerja	44,88 HOK
3	R/Total tenaga kerja	Rp 780.205 HOK <sup>-1</sup>

Sumber: Data primer diolah (2020)

Berdasarkan Tabel 8 diketahui bahwa rata-rata produktivitas tenaga kerja pada usahatani bawang merah sebesar Rp780.205 per HOK, artinya bahwa setiap curahan satu hari tenaga kerja mampu menghasilkan nilai jual produk bawang merah sebesar Rp 780.205. Suatu usahatani dikatakan layak apabila produktivitas tenaga kerja lebih besar dari Upah Minimum Kabupaten (UMK). Besarnya UMK Berau adalah Rp 156.050 per HOK. Dengan demikian usahatani bawang merah di Kelurahan Gunung Tabur termasuk layak diusahakan.

**Tabel 9.** Distribusi 8 petani bawang merah menurut produktivitas tenaga kerja di Kelurahan Gunung Tabur

No	Produktivitas Tenaga Kerja (Rp)	Jumlah Petani (Orang)	Presentase (%)
1	≤ UMK	0	0
2	> UMK	8	100,00
Jumlah		8	100,00

Sumber: Data primer diolah (2020)

Tabel 9 menunjukkan bahwa seluruh petani bawang merah di Kelurahan Gunung Tabur memiliki produktivitas tenaga kerja lebih besar dari upah minimum kabupaten, artinya usahatani bawang merah yang diusahakan layak. Penerimaan yang diperoleh petani sebanding dengan curahan tenaga kerja yang telah digunakan.

#### 4. *Break Even Point* (BEP) Produksi

BEP produksi digunakan untuk mengetahui pada jumlah produksi berapakah penjualan yang diperoleh sama dengan besarnya biaya yang dikeluarkan, sehingga petani tidak untung dan tidak rugi.

**Tabel 10.** Distribusi 8 petani bawang merah menurut BEP produksi di Kelurahan Gunung Tabur

No	BEP Produksi (kg)	Jumlah Petani (Orang)	Presentase (%)
1	≤ BEP produksi	0	0
2	> BEP produksi	8	100
Jumlah		8	100

Sumber: Data primer diolah (2020)

Berdasarkan Tabel 10 menunjukkan bahwa 100% petani bawang merah di Kelurahan Gunung Tabur menjual bawang merah dengan jumlah di atas BEP Produksi, artinya usahatani untung dan layak diusahakan.

#### 5. *Break Even Point* (BEP) Penerimaan

BEP penerimaan digunakan untuk mengetahui pada berapakah penjualan yang diperoleh agar sama dengan besarnya biaya yang dikeluarkan sehingga petani tidak untung dan tidak rugi.

**Tabel 11.** Distribusi 8 petani bawang merah menurut BEP penerimaan di Kelurahan Gunung Tabur

No	BEP Penerimaan (Rp)	Jumlah Petani (Orang)	Presentase (%)
1	≤ BEP penerimaan	0	0
2	> BEP penerimaan	8	100,00
Jumlah		8	100,00

Sumber: Data primer diolah (2020)

Berdasarkan Tabel 11 menunjukkan bahwa seluruh petani bawang merah di Kelurahan Gunung Tabur memperoleh penerimaan diatas BEP penerimaan, artinya usahatani bawang merah yang diusahakan untung dan layak.

#### 6. *Break Even Point* (BEP) Harga

BEP harga merupakan perbandingan antara total biaya dengan total produksi. BEP harga digunakan untuk mengetahui pada harga berapakah penjualan yang diperoleh sama dengan besarnya biaya yang dikeluarkan sehingga petani tidak untung tidak rugi.

**Tabel 12.** Distribusi 8 petani bawang merah menurut BEP harga di Kelurahan Gunung Tabur

No	BEP Harga (Rp)	Jumlah Petani (Orang)	Presentase (%)
1	≤ BEP Harga	0	0
2	> BEP Harga	8	100
Jumlah		8	100

Sumber : Data Primer diolah (2020)

Berdasarkan Tabel 12 menunjukkan bahwa seluruh petani bawang merah di Kelurahan Gunung Tabur menjual bawang merah dengan harga di atas BEP harga, artinya usahatani untung dan layak diusahakan.

#### 4 Kesimpulan

Usahatani bawang merah di Kelurahan Gunung Tabur Kecamatan Gunung Tabur dari keseluruhan analisis data dapat disimpulkan bahwa usahatani ini layak dikembangkan. Rata-rata *R/C Ratio* sebesar 2,12 lebih besar dari 1. Rata-rata produktivitas Modal sebesar 1,12 atau 112% lebih besar dari tingkat suku bunga Bank Rakyat Indonesia (BRI) per dua bulan. Rata-rata produktivitas tenaga kerja sebesar Rp 780.205 per HOK lebih besar dari Upah Minimum Kabupaten tahun 2019 per HOK. Rata-rata 8 responden dapat menjual produksi bawang merah dengan harga diatas nilai BEP produksi dan BEP harga, sehingga penerimaan yang diperoleh lebih dari BEP penerimaan.

#### Daftar Pustaka

- Andianto, T. T. (2014). Pengantar Ilmu Pertanian (Agraris, Agrobisnis, Agroindustri, dan Agroteknologi). Yogyakarta: Global Pustaka Utama.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian. (2005). Prospek dan Arah Pengembangan Agribisnis Bawang Merah. <https://www.litbang.pertanian.go.id>
- Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura. (2019). Produksi Bawang Merah Menurut Provinsi, Tahun 2014-2018. <https://hortikultura.pertanian.go.id>
- Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Timur. (2019). Kalimantan Timur Dalam Angka. Samarinda: BPS Provinsi Kalimantan Timur.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Berau. (2019). Kabupaten Berau Dalam Angka. Tanjung Redeb: BPS Kabupaten Berau.
- Balai Penelitian Tanaman Sayuran (Balitsa) Puslitbang Hortikultura Baplitbang Pertanian Kementerian Pertanian. (2019). Ragam Produk Olahan Bawang Merah dan Prospek Usaha. <https://balitsa.litbang.pertanian.go.id>
- Balai Penyuluh Pertanian (BPP) Kecamatan Gunung Tabur. (2019). Data Kelompok Tani dan Komoditas Pertanian Kecamatan Gunung Tabur. Gunung Tabur: BPP Gunung Tabur.
- Dinas Pertanian dan Peternakan. (2019). Data Statistik Pertanian (SP) Luas Tanam, Luas Panen, Produksi Bawang Merah per Kecamatan Kabupaten Berau (Angka Tetap). Tanjung Redeb: Dinas Pertanian dan Peternakan Kabupaten Berau.
- Direktorat Barang Kebutuhan Pokok dan Barang Penting Kementerian Perdagangan RI. (2013). Profil Komoditas Bawang Merah. <https://ews.kemendag.go.id>
- Humas Provinsi Kalimantan Timur. (2013). Pertanian dan Hortikultura Fokus Pembangunan Kaltim. <https://kaltimprov.go.id>
- Kartinyat, T., Hartono, H., & Serom, S. (2019). Penampilan Pertumbuhan Dan Produksi Lima Varietas Bawang Merah (*Allium ascalonicum*) di Kalimantan Barat. *BUANA SAINS*, 18(2), 103–108.

- Kementerian Pertanian. (2015). Renstra Direktorat Jenderal Hortikultura 2015-2019. <http://hortikultura.pertanian.go.id>
- Manurung, M. (2019). Konsumsi dan Neraca Penyediaan-Penggunaan Bawang Merah. *Buletin Konsumsi Pangan*, 10(1), 56-62.
- Purba, R. (2014). Produksi dan Keuntungan Usahatani Empat Varietas Bawang Merah di Luar Musim (Off-season) Dikabupaten Serang, Banten. *Agriekonomika*, 3(1), 55–64.
- Rahayu, E., & Berlian, N. V. A. (2004). *Bawang Merah*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Randi. (2018). Pengaruh Faktor Produksi Terhadap Usaha Tani Bawang Merah Bawang Merah (*Allium ascalonicum*, L.) di Kampung Maluang Kecamatan Gunung Tabur, Skripsi, STIPER Berau, Teluk Bayur.
- Suara Tani. (2019). 10 Kabupaten Ini Jadi Penyangga Pangan Kaltim, Berau Sentra Jagung dan Bawang Merah. <https://suratani.com/news>.
- Sudarmo, S., & Mulyaningsih, S. (2014). *Mudah Membuat Pestisida Nabati Ampuh*. AgroMedia.
- Sugianto, S., Kurniawan, H. M., & Yulianto, R. T. (2019). Analisis Kelayakan Usahatani Bawang Merah Di Kecamatan Rasau Jaya Kabupaten Kubu Raya. *E-Jurnal Equilibrium Manajemen*, 2(1), 18–22.
- Sugiyono. (2016). *Statistik Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sukirno, S. (2016). *Mikroekonomi teori pengantar*. Jakarta: Rajagrafindo Persada.
- Suratayah, K. (2015). *Ilmu Usahatani*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Syuaib. (2018). Analisis Pendapatan Usahatani Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L) di Kampung Maluang Kecamatan Gunung Tabur, Skripsi. STIPER Berau, Teluk Bayur.
- Wijayanti, I. K. E. (2001). Prospek Pengembangan Agribisnis Buah-buahan dan Sayuran di Indonesia. *Agros*, 2(2), 96–105.

## Pengaruh Ragam Sumber Silika Terhadap Pertumbuhan dan Ketahanan Tanaman Padi Terinfeksi *Rhizoctonia solani*

Juvri Bahtiar<sup>1</sup>, Kharisun<sup>2</sup>, dan Woro Sri Suharti<sup>3\*</sup>

<sup>1,2,3</sup> Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman,  
Jl. Dr. Suparno 73, Purwokerto

<sup>1</sup> Email: woro.suharti@unsoed.ac.id

\*Penulis korespondensi: woro.suharti@unsoed.ac.id

Submit: 26-1-2021

Revisi: 11-5-2021

Diterima: 3-6-2021

### ABSTRACT

*Silica has ability to induce the plant resistance against pathogen infections. The research was aimed to determine the effect of various sources of silica in increasing the growth and resistance of rice plants infected by R. Solani. The silica sources were consisted of control (without silica source), rice husk ash, rice straw ash, silica sand, and hydrophilic silica (SiO<sub>2</sub>). The observed variables were growth component (plant height, number of leaves, number of tillers, root length, root fresh weight), pathosystem component (incubation period, disease intensity, infection rate, AUDPC), also biochemical and structural component (saponin content, tannin content, total phenol content, epidermal thickness, and stomata density). The result showed that silica application from several ingredients was not able to increase the plant growth, but it was able to support the development of root and leaf. Meanwhile, silica application from several materials was able to increase the resistance of rice plants to against the pathogen R. solani, although it was unable to suppress the incubation period. Rice straw ash was able to increase various kinds of growth variables such as number of leaves, root length, root fresh weight and was able to increase the phenolic compound content and thickness of the epidermis of rice leaves, but had not been able to suppress the pathogen R. solani. SiO<sub>2</sub> is able to suppress the development of sheath blight, which is able to reduce the incubation period of up to 5.5 days, a low infection rate of 0.0418 / day, and a relatively low disease intensity of 9.26%.*

**Keywords:** Growth, Resistance, *Rhizoctonia solani*, Rice plant, Silica

### ABSTRAK

Silika diketahui dapat menginduksi ketahanan tanaman terhadap adanya infeksi patogen. Penelitian yang dilakukan memiliki tujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai sumber silika dalam meningkatkan pertumbuhan dan ketahanan tanaman padi terhadap *R. Solani*. Sumber silika terdiri atas kontrol (tanpa sumber silika), abu sekam padi, abu jerami padi, pasir silika, dan silika hidrofilik (SiO<sub>2</sub>). Variabel yang diamati terdiri atas komponen pertumbuhan (tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, panjang akar, bobot segar akar), komponen patosistem (masa inkubasi, intensitas penyakit, laju infeksi, AUDPC), serta komponen biokimiawi dan struktural (kandungan saponin, kandungan tannin, kandungan fenol total, tebal epidermis, kerapatan stomata). Hasil penelitian menunjukkan pemberian silika dari beberapa bahan dengan dosis 961,8 Kg/ha belum mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman, namun mampu mendukung perkembangan akar dan daun. Sementara itu, pemberian silika dari beberapa bahan mampu meningkatkan ketahanan tanaman padi terhadap patogen *R. solani*, meskipun demikian silika tidak mampu menekan masa inkubasi. Abu jerami padi mampu meningkatkan berbagai macam variabel pertumbuhan seperti jumlah daun, panjang akar, bobot segar akar serta mampu meningkatkan kandungan senyawa fenolik dan ketebalan epidermis daun padi, namun belum mampu menekan patogen *R. solani*. SiO<sub>2</sub> mampu menekan

perkembangan penyakit hawar pelepah, yaitu mampu menekan masa inkubasi hingga 5,5 hari, laju infeksi yang rendah sebesar 0,0418/hari, dan intensitas penyakit yang tergolong rendah yaitu 9,26%.

**Kata kunci:** Ketahanan, Padi, Pertumbuhan, *Rhizoctonia solani*, Silika

## 1 Pendahuluan

*Rhizoctonia solani* merupakan patogen penyebab hawar daun pelepah yang dapat menyebabkan kehilangan hasil. Berbagai upaya pengendalian telah dilakukan untuk mengendalikan patogen, diantaranya adalah dengan penggunaan agensia hayati, pengendalian secara kultur teknis, fisik, dan varietas tahan. Meskipun demikian, pengendalian tersebut memiliki beberapa kekurangan, sehingga kurang optimal untuk diterapkan (Sumartini, 2012; Hanudin & Marwoto, 2012). Salah satu pengendalian yang dapat dilakukan adalah dengan pemberian Silika. Silika yang diberikan pada tanaman secara langsung dapat melapisi kutikula tanaman sehingga menghambat proses penetrasi patogen ke jaringan tanaman inang (Vasanthi *et al.*, 2014). Silika juga mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman dan menginduksi ketahanan tanaman terhadap infeksi patogen (Sakr, 2016; Wang *et al.*, 2017).

Mekanisme silika sebagai penginduksi ketahanan tanaman terhadap patogen terjadi melalui terbentuknya senyawa kompleks dengan silika organik yang berfungsi untuk meningkatkan ketahanan tanaman terhadap aktivitas enzim pengurai yang dihasilkan patogen (Vasanthi *et al.*, 2014). Menurut Fauteux *et al.*, (2005), silika dapat meningkatkan ekspresi mekanisme pertahanan alami dan akumulasi fitoaleksin dalam tanaman. Selain itu, silika dapat berinteraksi dengan sistem sinyal pertahanan tanaman yang memicu munculnya induksi ketahanan terhadap patogen.

Sejumlah penelitian melaporkan bahwa pemberian silika dapat menginduksi ketahanan. Penelitian Song *et al.*, (2016) menyebutkan bahwa kandungan silika dalam silikon berperan terhadap peningkatan ketahanan tanaman padi terinfeksi *Xanthomonas oryzae* pv *oryzae*. Pada tanaman jagung, pemberian silika dalam bentuk abu sekam dapat menginduksi ketahanan tanaman terhadap penyakit bulai yang disebabkan oleh *Peronosclerospora maydis* (Budi & Majid, 2018).

Silika sebagai unsur yang dibutuhkan tanaman memiliki kelimpahan sangat banyak di tanah (Balai Penelitian Tanah, 2010). Meskipun demikian ketersediannya menjadi rendah karena sejumlah faktor seperti suhu, keasaman tanah dan konsentrasi silika dalam tanah. Kahat silika pada tanaman akumulator seperti padi akan menurunkan keefektifan daun dalam proses fotosintesis, penguapan air tanaman akan meningkat sehingga tanaman menjadi layu, serta rentan terhadap hama penyakit (Makarim *et al.*, 2007).

Silika dapat diperoleh dari bahan organik seperti abu jerami padi dan abu sekam padi, sedangkan silika anorganik dapat diperoleh dari berbagai jenis batuan alam.

Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukannya penelitian mengenai berbagai sumber silika untuk dapat memberikan informasi terkait sumber silika terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan dan ketahanan tanaman padi yang terinfeksi *R. solani*.

## 2 Metode Penelitian

Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK). Terdapat 5 jenis perlakuan aplikasi sumber silika dengan ulangan sebanyak 6 kali, sehingga diperoleh 30 unit percobaan. Adapun sumber silika yang digunakan terdiri atas kontrol (tanpa sumber silika), abu sekam padi, abu jerami padi, pasir silika, dan SiO<sub>2</sub> (*hydrophilic silica*).

Kandungan SiO<sub>2</sub> pada 4 sumber silika telah dianalisis terlebih dahulu di Laboratorium Kimia Fisika Fakultas MIPA Unsoed sehingga diketahui bahwa abu sekam padi, abu jerami padi, pasir silika dan *hydrophilic silica* memiliki kandungan SiO<sub>2</sub> berturut-turut sebesar 79,85%, 84,83%, 81,38%, dan 99,80%. Persentase Si dalam SiO<sub>2</sub> dihitung dengan membagi berat atom Si dengan berat molekul SiO<sub>2</sub> dikalikan 100% sehingga diperoleh nilai 46,74%. Selanjutnya kandungan SiO<sub>2</sub> pada masing-masing sumber silika dikalikan 46,74% untuk mengetahui persentase Si. Adapun hasil perhitungan berupa persentase Si pada 4 sumber silika yaitu abu sekam padi, abu jerami padi, pasir silika dan *hydrophilic silica* secara berturut-turut adalah 37,15%, 39,64%, 38,04%, dan 46,4%. Persentase tersebut dijadikan dasar perhitungan dosis untuk masing-masing perlakuan tiap polibag. Dosis Si per ha yang digunakan menurut Prasetyo *et al.*, (2008) yaitu sebanyak 1400kg/ha dengan persentase kandungan SiO<sub>2</sub> sebesar 68,7%. Berdasarkan data tersebut maka dosis silika per ha yang digunakan adalah sebesar 449,5 kg Si/ha. Berat tanah 1 ha adalah sebesar 2,4 x 10<sup>6</sup> kg dengan berat jenis tanah sebesar 1,2 g/cm<sup>3</sup>. Berat tanah per polibag merupakan berat kering mutlak yang diperoleh dari pembagian berat tanah 1 ha (2,4 x 10<sup>6</sup> kg) dibagi jumlah tanaman dalam 1 ha (250.000 tanaman), sehingga dihasilkan berat tanah per polibag sebesar 9,6 kg. Dosis Si tiap polibag diperoleh dari perhitungan pembagian berat tanah tiap polibag dibagi berat tanah/ha dikali dosis Si/ha, sehingga diperoleh dosis Si per polibag sebesar 1,798 g Si. Kebutuhan sumber silika per polibag dihitung berdasarkan persentase Si pada masing-masing ragam silika dengan dosis Si per polibag. Adapun kebutuhan sumber silika untuk perlakuan tiap polibag untuk abu sekam padi, abu jerami padi, pasir silika, dan *hydrophilic silica* secara berturut-turut adalah 4,84 g, 4,54 g, 4,72 g, dan 3,85g. Silika diberikan saat sebelum pindah tanam pada 15,65 kg tanah inceptisol di dalam polibag berukuran 50x40 cm yang berisi 1 tanaman padi varietas IR 64.

*R. solani* yang diinfeksi pada tanaman diperoleh dari hasil eksplorasi pada tanaman padi yang bergejala hawar pelepah. Patogen diisolasi pada medium PDA

sehingga diperoleh biakan murni, diidentifikasi dan dibandingkan dengan pustaka untuk selanjutnya dilakukan uji postulat Koch. Inokulasi *R. solani* dilakukan pada saat umur tanaman padi 30 hari setelah tanam (hst) sesuai metode yang dilakukan oleh Suharti *et al.*, (2016).

Pengambilan sampel destruksi dilakukan pada saat umur tanaman 55 hst. Variabel dan pengukuran meliputi: komponen pertumbuhan (terdiri atas tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, panjang akar, bobot segar akar), komponen patosistem (terdiri atas masa inkubasi, intensitas penyakit, laju infeksi, AUDPC), serta komponen biokimiawi dan struktural (terdiri atas kandungan saponin, kandungan tannin, kandungan fenol total, tebal epidermis, kerapatan stomata). Masa inkubasi diamati sejak inokulasi *R. solani* sampai waktu pertama kali muncul gejala awal yang ditunjukkan dengan adanya bercak berbentuk jorong tidak beraturan berwarna coklat. Bagian tengah bercak berwarna putih pucat. Intensitas penyakit dilakukan sesuai Freedman & MacKenzie (1991) sebagai berikut:

$$IP = \frac{\sum (nxv)}{N \times V} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan: IP = Intensitas penyakit

n = Jumlah sampel pada skala tertentu,

v = Skala keparahan penyakit,

N = Jumlah sampel yang diamati

V = Skala keparahan penyakit tertinggi.

Skala keparahan penyakit yang digunakan sesuai IRR (2014) yang dimodifikasi. Skala kerusakan 0= tidak ada infeksi, 1= infeksi kurang dari 20%, 3 = infeksi 31%-45%, 5 = infeksi 46%-65%, 9 = infeksi lebih dari 65%. Perhitungan laju infeksi dilakukan menurut sebagai berikut:

$$r = \frac{2,3}{t} \left( \log \frac{X_t}{1-X_t} - \log \frac{X_0}{1-X_0} \right) \quad (2)$$

Keterangan: r = Laju infeksi

t = Selang waktu pengamatan

X<sub>0</sub> = Proporsi penyakit pada pengamatan pertama

X<sub>t</sub> = Proporsi penyakit pada pengamatan berikutnya

AUDPC dihitung berdasarkan rumus laju infeksi yang tercantum dalam Jeger & Viljanen-Rollinson (2001) sebagai berikut:

$$\text{AUDPC} = \sum_{i=1}^n \left[ \frac{Y_{i+1} + Y_i}{2} \right] [X_{i+1} - X_i] \quad (3)$$

Keterangan: AUDPC = *area under disease progress curve*

Y<sub>i</sub> = Intensitas penyakit pada pengamatan ke-i

X<sub>i</sub> = Waktu (hari) pada pengamatan ke-i

n = Total pengamatan

Uji kandungan saponin dilakukan secara kualitatif menggunakan uji busa menurut Syahadat & Aziz (2012). Keberadaan busa stabil yang terbentuk selama 10 menit merupakan tanda kandungan saponin. Skala yang digunakan, jika berbusa maka diberi simbol +, berbusa tebal dengan simbol ++, dan berbusa sangat tebal maka ditandai dengan +++. Uji kandungan tanin dilakukan secara kualitatif sesuai Syahadat & Aziz (2012) dengan penambahan FeCl<sub>3</sub>. Kandungan tanin ditandai dengan adanya perubahan warna. Skoring perubahan warna untuk warna menjadi coklat, coklat tua, dan coklat kehitaman secara berturut-turut diberi simbol +, ++, dan +++. Kandungan total fenol dilakukan menurut Pourmorad *et al.*, (2006) dengan modifikasi, menggunakan *Follin-Ciocalteu* reagen dan asam galat sebagai standar. Absorban diukur dengan spektrofotometer. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dan pengukuran dianalisis menggunakan uji F pada taraf kesalahan 5%. Apabila hasil analisis menunjukkan adanya pengaruh nyata maka dilakukan uji lanjut menggunakan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) pada taraf kesalahan 5%.

### 3 Hasil dan Pembahasan

#### Komponen Pertumbuhan Tanaman

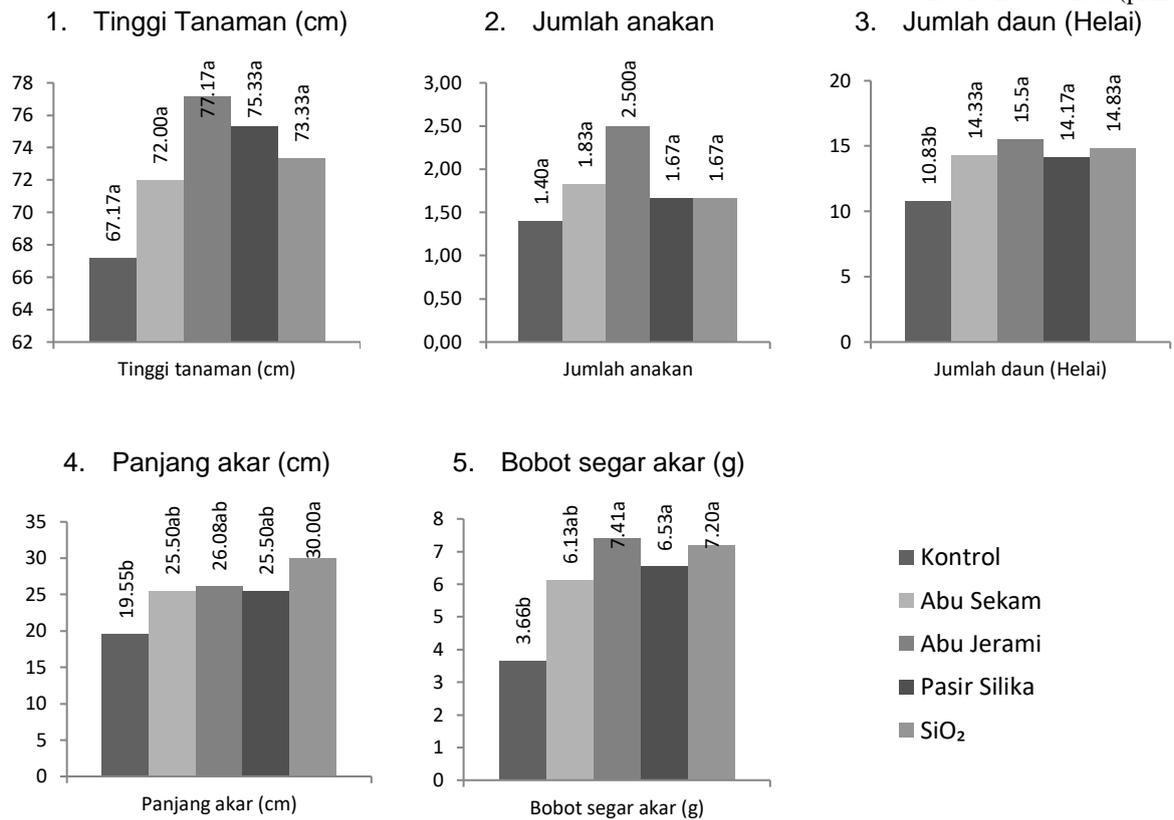
Hasil analisis terhadap tinggi tanaman (Gambar 1) menunjukkan perlakuan abu sekam padi, abu jerami padi, pasir silika, dan SiO<sub>2</sub> tidak berbeda nyata dibanding kontrol. Hal tersebut diduga karena silika tidak memberikan pengaruh langsung terhadap pertumbuhan tanaman. Hal tersebut sesuai pendapat Wang *et al.*, (2014). Meskipun demikian, pemberian ragam sumber silika menunjukkan tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemberian sumber silika (kontrol). Menurut Fitriani & Haryanti (2016), silika menyebabkan perubahan fisiologis dan biokimiawi yang merangsang pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Pada variabel jumlah anakan diketahui bahwa pemberian silika tidak berpengaruh nyata terhadap peningkatan jumlah anakan (Gambar 1). Meskipun demikian, jumlah anakan tertinggi terdapat pada perlakuan abu jerami padi. Kandungan silika pada abu jerami lebih rendah dibandingkan dengan sumber silika lainnya, tetapi mampu meningkatkan

jumlah anakan dibandingkan dengan perlakuan sumber silika lainnya. Hal ini disebabkan terjadinya peningkatan unsur fosfor (P) dalam tanah pada pemberian abu jerami yang dapat dimanfaatkan untuk perkembangan tanaman padi (Saothongnoi *et al.*, 2014), sedangkan penelitian terdahulu menyebutkan bahwa perlakuan pemberian abu sekam tidak berpengaruh nyata terhadap peningkatan P didalam tanah (Harahap *et al.*, 2020). Selain itu, menurut Rahmawati *et al.*, (2018), dosis abu sekam berpengaruh terhadap ketersediaan Si yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Semakin besar dosis abu sekam yang diberikan pada tanaman maka ketersediaan Si di dalam tanah semakin tinggi yang selanjutnya berdampak pada meningkatnya serapan Si oleh tanaman.

Hasil analisis terhadap jumlah daun menunjukkan perlakuan abu sekam padi, abu jerami padi, pasir silika, dan SiO<sub>2</sub> berbeda nyata dibanding kontrol (Gambar 1). Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan aplikasi berbagai sumber silika berpengaruh dalam meningkatkan jumlah daun. Menurut Nugroho (2009), pemberian Si yang cukup dapat menekan Al dan Fe pada tanah. Kedua unsur tersebut mampu menjerap P (Nursyamsi & Setyorini, 2009). Penekanan terhadap Al dan Fe akan menjadikan P tersedia lebih banyak didalam tanah, yang selanjutnya dapat memengaruhi perkembangan pertumbuhan, antara lain jumlah daun (Liferdi, 2010).

Hasil analisis terhadap panjang akar (Gambar 1) diketahui bahwa perlakuan abu sekam padi, abu jerami padi, dan pasir silika tidak berbeda nyata dibanding kontrol, sedangkan perlakuan SiO<sub>2</sub> berbeda nyata dibanding kontrol. Diduga konsentrasi Silika yang tinggi pada SiO<sub>2</sub> berpengaruh terhadap peningkatan P di dalam tanah. Hal ini sesuai dengan penelitian Rahmawati *et al.* (2018) yang menyebutkan bahwa konsentrasi P yang optimum di dalam tanah akan memberikan pengaruh terhadap panjang akar tanaman. Berbeda dengan panjang akar, konsentrasi silika yang dimiliki oleh semua perlakuan berpengaruh terhadap peningkatan bobot segar akar. Kandungan silika pada perlakuan akan meningkatkan P tersedia, sehingga kebutuhan tanaman terhadap unsur P untuk perkembangan akar tanaman dapat terpenuhi.



**Gambar 1.** Histogram pengaruh aplikasi ragam silika terhadap pertumbuhan tanaman. (1) Tinggi tanaman. (2) Jumlah anakan. (3) Jumlah daun. (4) Panjang akar. (5) Bobot segar akar. Angka yang sama pada histogram dengan warna yang sama tidak berbeda nyata pada DMRT 5%.

### Komponen Pato sistem

Hasil analisis terhadap masa inkubasi (Gambar 2) menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antara perlakuan SiO<sub>2</sub> dengan kontrol dan perlakuan lainnya. Peningkatan masa inkubasi pada tanaman yang diberi SiO<sub>2</sub> dalam bentuk *hydrophilic silica* dibandingkan dengan perlakuan lainnya diduga karena kandungan silika yang lebih tinggi pada SiO<sub>2</sub> yang mampu memengaruhi lambatnya perkembangan penyakit. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Seebold *et al.*, (2001) pada tanaman padi terinfeksi *Magnaporthe grisea*. Silika dapat memperlambat masa inkubasi dengan meningkatkan ketahanan tanaman dengan membentuk penghalang sebagai mekanisme fisik yang dapat menghambat penetrasi patogen serta mekanisme biokimiawi dengan menghasilkan enzim dan sinyal yang mengatur ketahanan tanaman (Wang *et al.*, 2017).

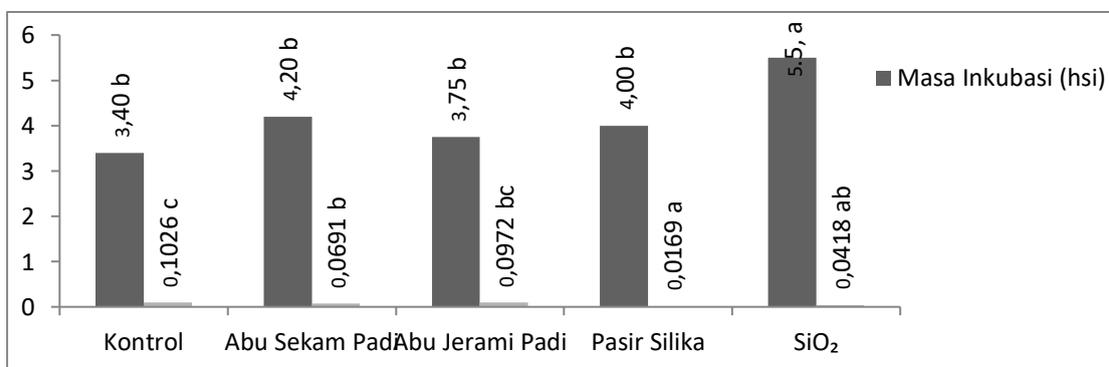
Berdasarkan analisis terhadap laju infeksi (Gambar 2), perlakuan abu sekam padi, pasir silika, dan SiO<sub>2</sub> berpengaruh nyata terhadap kontrol. Sementara itu, perlakuan abu jerami padi berpengaruh tidak nyata dibandingkan kontrol. Hal ini diduga penambahan unsur silika mampu menekan laju infeksi karena tanaman memiliki dinding sel dan epidermis yang lebih tebal. Hal ini selaras dengan pendapat Dewi *et al.*, (2013) yang

menyatakan bahwa kuatnya dinding sel disebabkan oleh keberadaan endapan silika. Menurut Hématy *et al.*, (2009), ketebalan dinding sel menjadi penghalang pada sel tanaman untuk meminimalkan penetrasi patogen dan mengurangi penyebaran penyakit.

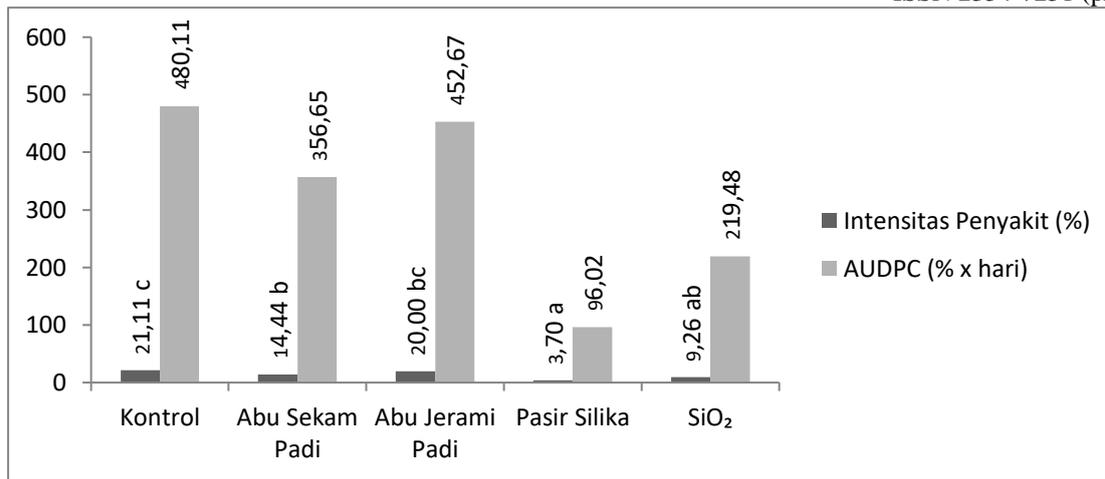
Hasil analisis terhadap intensitas penyakit pada Gambar 3 menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antara perlakuan abu sekam padi, pasir silika, dan SiO<sub>2</sub> dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Sementara itu perlakuan abu jerami padi tidak berpengaruh nyata dibandingkan dengan kontrol. Perlakuan pasir silika memberikan intensitas penyakit terendah dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan SiO<sub>2</sub> berdasarkan hasil analisis statistika.

Perlakuan penambahan berbagai sumber silika menunjukkan intensitas penyakit yang lebih rendah dibandingkan kontrol. Hal ini diduga penambahan unsur silika mampu menekan intensitas penyakit karena tanaman memiliki lapisan epidermis yang lebih tebal dan kandungan senyawa fenolik yang lebih tinggi. Menurut Budi & Majid (2018), silika mampu meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit. Penambahan silika mengakibatkan terjadinya perubahan pada komponen dinding sel. Dinding sel tanaman akan menjadi lebih susah untuk didegradasi oleh enzim patogen.

Analisis terhadap AUDPC (Gambar 3) menunjukkan adanya variasi tingkat ketahanan terhadap penyakit hawar pelepah. Perlakuan SiO<sub>2</sub> dan pasir silika menunjukkan tingkat ketahanan yang lebih baik dibanding perlakuan lain. Nilai AUDPC pada setiap perlakuan menunjukkan tingkat ketahanan tanaman. Berdasarkan kriteria tingkat ketahanan menurut Sinaga (2003), maka perlakuan SiO<sub>2</sub> termasuk ke dalam kriteria agak tahan, perlakuan pasir silika termasuk kedalam kriteria tahan, sedangkan perlakuan kontrol, abu sekam padi, dan abu jerami padi termasuk kategori rentan. Menurut (Milati & Nuryanto, 2019), nilai AUDPC yang besar menunjukkan periode tekanan penyakit terhadap tanaman lebih besar.



**Gambar 2.** Histogram pengaruh aplikasi ragam silika terhadap masa inkubasi dan laju infeksi. Angka yang sama pada histogram dengan warna yang sama tidak berbeda nyata pada DMRT 5%



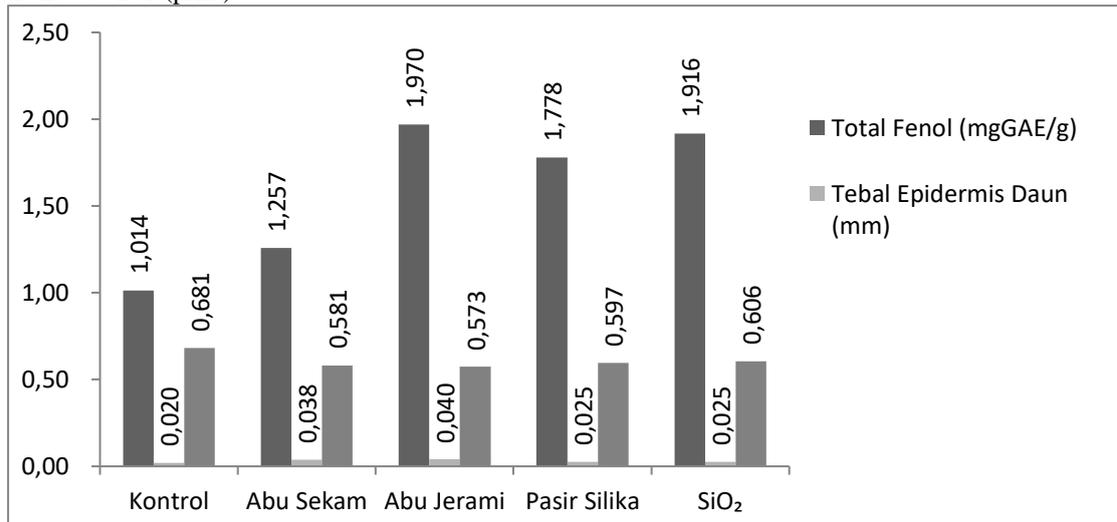
**Gambar 3.** Histogram pengaruh aplikasi ragam silika terhadap intensitas penyakit dan AUDPC. Angka yang sama pada histogram dengan warna yang sama tidak berbeda nyata pada DMRT 5%

### Komponen Biokimiawi dan Struktural

Hasil uji saponin menunjukkan perlakuan penambahan abu sekam padi, abu jerami padi, dan SiO<sub>2</sub> mampu meningkatkan kandungan saponin dalam tanaman dibandingkan kontrol, sementara itu perlakuan pasir silika tidak mampu meningkatkan kandungan saponin dibandingkan kontrol (Tabel 3). Semua perlakuan positif mengandung saponin ditandai adanya buih stabil yang terbentuk dari permukaan larutan (Gambar 1). Berdasarkan uji tanin yang dilakukan, perlakuan berbagai sumber silika berhasil meningkatkan kandungan senyawa tanin pada tanaman dibanding kontrol (Tabel 3). Saponin dan tanin merupakan senyawa metabolit sekunder yang bersifat antimikroba. Menurut Soesanto *et al.*, (2011), akumulasi kedua senyawa tersebut pada tanaman dapat menjadi penanda terjadinya induksi ketahanan tanaman.

**Tabel 3.** Pengaruh silika terhadap kandungan saponin dan tanin secara kualitatif

Perlakuan	Saponin	Tanin
Kontrol	+ (berbusa)	+ (coklat)
Abu Sekam	++ (berbusa tebal)	++ (coklat tua)
Abu Jerami	+++ (berbusa sangat tebal)	+++ (coklat kehitaman)
Pasir Silika	+ (berbusa)	++ (coklat tua)
SiO <sub>2</sub>	+++ (berbusa sangat tebal)	+++ (coklat kehitaman)



**Gambar 4.** Histogram pengaruh aplikasi ragam silika terhadap komponen biokimia (fenol) dan struktural

Berdasarkan hasil analisis total fenol, kadar total fenol pada perlakuan sumber silika cenderung lebih tinggi dibandingkan kontrol (Gambar 4). Diduga penambahan sumber silika mampu meningkatkan produksi senyawa fenol. Hal ini sesuai dengan pendapat Budi & Majid (2018) yang menyatakan bahwa silika mampu berperan dalam pembentukan senyawa metabolit sekunder seperti fenol yang berperan dalam ketahanan tanaman. Hasil analisis total fenol menunjukkan kadar fenol yang lebih tinggi pada perlakuan penambahan sumber silika, hal itu selaras dengan intensitas penyakit. Tanaman dengan perlakuan penambahan berbagai sumber silika mampu menekan intensitas penyakit dibandingkan kontrol. Hal ini diduga senyawa fenolik berperan dalam menekan penetrasi patogen. Menurut Lattanzio *et al.*, (2006), senyawa fenol pada tanaman berfungsi sebagai ketahanan tanaman terhadap patogen.

Hasil pengukuran terhadap tebal epidermis daun menunjukkan bahwa perlakuan abu sekam padi, abu jerami padi, pasir silika, dan SiO<sub>2</sub> mampu meningkatkan ketebalan epidermis daun padi dibanding kontrol (Gambar 4). Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan penambahan berbagai sumber silika berpengaruh dalam meningkatkan ketebalan epidermis tanaman. Hal ini selaras dengan pendapat Putri *et al.*, (2017) yang menyatakan bahwa aplikasi silika akan terakumulasi di kutikula yang selanjutnya dapat menyebabkan peningkatan ketebalan sel epidermis, sehingga patogen sulit untuk melakukan penetrasi ke jaringan tanaman inang. Meskipun demikian, pada perlakuan abu jerami padi nampak bahwa lapisan epidermis yang tebal tidak selaras dengan penekanan laju infeksi. Laju infeksi pada perlakuan abu jerami lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya diduga disebabkan adanya faktor lingkungan berupa kelembaban yang lebih tinggi. Peningkatan kelembaban terjadi karena pada perlakuan abu jerami padi, jumlah anakan cenderung lebih banyak dibandingkan perlakuan ragam sumber silika lainnya. Menurut

Nuryanto (2018), jumlah anakan merupakan salah satu faktor yang dapat memengaruhi kelembaban di lingkungan pertanaman yang selanjutnya akan mendukung perkembangan penyakit hawar pelepah.

Penambahan sumber silika tidak berpengaruh terhadap kerapatan stomata (Gambar 4). Hal tersebut selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Amrullah *et al.*, (2014) yang menyatakan bahwa jumlah stomata pada tanaman padi yang diberi silika dan yang tidak diberi silika tidak menunjukkan perbedaan. Pada umumnya perbedaan kerapatan stomata dipengaruhi oleh faktor genetik dan kondisi lingkungan seperti adanya cekaman abiotik kekeringan (Wahyuti *et al.*, 2013; Dama *et al.*, 2020).

#### 4 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemberian silika dari beberapa bahan mampu meningkatkan ketahanan tanaman padi terhadap patogen *R. solani*, namun tidak mampu menekan masa inkubasi.
2. Pemberian silika dari beberapa bahan dengan dosis 961,8 Kg/ha belum mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman padi, namun mampu mendukung perkembangan akar dan daun.
3. Abu jerami padi mampu meningkatkan berbagai macam variabel pertumbuhan seperti jumlah daun, panjang akar, bobot segar akar serta mampu meningkatkan kandungan senyawa fenolik dan ketebalan epidermis daun padi, namun belum mampu menekan patogen *R. solani*.
4. SiO<sub>2</sub> mampu menekan perkembangan penyakit hawar pelepah, yaitu mampu menekan masa inkubasi hingga 5,5 hari, laju infeksi yang rendah sebesar 0,0418, dan intensitas penyakit yang tergolong rendah yaitu 9,26%.

#### Daftar Pustaka

- Amrullah, Sopandie, D., Sugianta, & Junaedi, A. (2014). Peningkatan produktivitas tanaman padi (*Oryza sativa* L.) melalui pemberian nano silika. *Jurnal Pangan*, 23(1), 17–32. <https://doi.org/10.33964/jp.v23i1.46>
- Balai Penelitian Tanah. (2010). Mengenal Silika sebagai Unsur Hara. *Warta Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*, 32(3), 19–20.
- Budi, M. B. S., & Majid, A. (2018). Potensi Kombinasi TrichodermaSP dan Abu Sekam Padi sebagai Sumber Silika dalam Meningkatkan Ketahanan Tanaman Jagung (*Zea mays*) terhadap Serangan Penyakit Bulai (*Peronosclerospora maydis*). *Pembangunan Pertanian Dan Peran Pendidikan Tinggi Agribisnis: Peluang Dan Tantangan Di Era Industri 4.0*, (November), 732–747. Retrieved from <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/prosiding/article/view/8985>

- Dama, H., Aisyah, S. I., & Dewi, A. K. (2020). Respon Kerapatan Stomata dan Kandungan Klorofil Padi ( *Oryza sativa* L .) Mutan terhadap Toleransi Kekeringan. *Jurnal Ilmiah Aplikasi Isotop Dan Radiasi*, 16(1), 1–6. <https://doi.org/10.17146/jair.2020.16.1.5689>
- Dewi, I. M., Cholil, A., & Muhibuddin, A. (2013). Hubungan karakteristik jaringan daun dengan tingkat serangan penyakit blas daun (*Pyricularia oryzae* Cav.) pada beberapa genotipe padi (*Oryza sativa* L.). *Jurnal HPT*, 1(2), 10–18.
- Fauteux, F., Rémus-Borel, W., Menzies, J. G., & Bélanger, R. R. (2005). Silicon and plant disease resistance against pathogenic fungi. *FEMS Microbiology Letters*, 249(1), 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.femsle.2005.06.034>
- Fitriani, H. P., & Haryanti, S. (2016). Pengaruh Penggunaan Pupuk Nanosilika Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*) var.Bulat. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 24(1), 34–41. <https://doi.org/10.14710/baf.v24i1.11691>
- Freedman, J., & MacKenzie, D. R. (1991). Disease progress curves, their mathematical description and analysis to formulate predictors for loss equation. In: P.S. Teng (Eds). *Journal of Crop Loss Assessment and Pest Management*, :37-48.
- Hanudin, H., & Marwoto, B. (2012). Prospek Penggunaan Mikroba Antagonis Sebagai Agens Pengendali Hayati Penyakit Utama Pada Tanaman Hias Dan Sayuran. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*, 31(1), 30898. <https://doi.org/10.21082/jp3.v31n1.2012.p>
- Harahap, F. S., Walida, H., Oesman, R., Rahmaniah, R., Arman, I., Wicaksono, M., Harahap, D. A., & Hasibuan, R. (2020). Pengaruh Pemberian Abu Sekam Padi Dan Kompos Jerami Padi Terhadap Sifat Kimia Tanah Ultisol Pada Tanaman Jagung Manis. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 7(2), 315–320. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2020.007.2.16>
- Hématy, K., Cherk, C., & Somerville, S. (2009). Host–pathogen warfare at the plant cell wall. *Current Opinion in Plant Biology*, 12(4), 406–413. <https://doi.org/10.1016/j.pbi.2009.06.007>
- IRRI. (2014). *Standard Evaluation System for Rice*. IRTP. IRRI. 5ed. Los Banos, Philippines.
- Jeger, M. J., & Viljanen-Rollinson, S. L. H. (2001). The use of the area under the disease-progress curve (AUDPC) to assess quantitative disease resistance in crop cultivars. *Theoretical and Applied Genetics*, 102(1), 32–40. <https://doi.org/10.1007/s001220051615>
- Lattanzio, V., Lattanzio, V. M. T., & Cardinali, A. (2006). Role of phenolics in the resistance mechanisms of plants against fungal pathogens and insects. In *Phytochemistry: Advance in Research* (Vol. 661).
- Liferdi, L. (2010). Efek Pemberian Fosfor Terhadap Pertumbuhan Dan Status Hara Pada Bibit Manggis. *Jurnal Hortikultura*, 20(1), 18–26.
- Makarim, A. K., Suhartatik, E., & Kartohardjono, A. (2007). Silikon: Hara Penting pada Sistem Produksi Padi. *Iptek Tanaman Pangan*, 2(2), 195–204.

- Milati, L. N., & Nuryanto, B. (2019). Periode Kritis Pertumbuhan Tanaman Padi terhadap Infeksi Penyakit Hawar Pelepah dan Pengaruhnya terhadap Hasil Gabah. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 3(2), 61–66. <https://doi.org/10.21082/jpopt.v3n2.2019.p61-66>
- Nugroho, B. (2009). Peningkatan Produksi Padi Gogo Dengan Aplikasi Silikat Dan Fosfat Serta Inokulasi Fungi Mikoriza Arbuskular Pada Ultisol. Tesis. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nursyamsi, D., & Setyorini, D. (2009). Ketersediaan P Tanah-Tanah Netral dan Alkalin. *Jurnal Tanah Dan Iklim*, (30), 25–36.
- Nuryanto, B. (2018). Pengendalian Penyakit Tanaman Padi Berwawasan Lingkungan Melalui Pengelolaan Komponen Epidemik. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*, 37(1), 1. <https://doi.org/10.21082/jp3.v37n1.2018.p1-8>
- Pourmorad, F., Hosseinimehr, S. J., & Shahabimajid, N. (2006). Antioxidant activity, phenol and flavonoid contents of some selected Iranian medicinal plants. *African Journal of Biotechnology*, 5(11), 1142–1145. <https://doi.org/10.1055/s-2007-987042>
- Prasetyo, T. B., Darfis, I., & Fitri, R. (2008). Pengaruh Pemberian Abu Sekam Sebagai Sumber Silika (Si) Bagi Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Padi (*Oriza sativa* L.). *Jurnal Solum*, 5(1), 43–49. <https://doi.org/10.25077/js.5.1.43-49.2008>
- Putri, F. M., Suedy, S. W. A., & Darmanti, S. (2017). Pengaruh Pupuk Nanosilika Terhadap Jumlah Stomata, Kandungan Klorofil dan Pertumbuhan Padi Hitam (*Oryza sativa* L. cv. japonica). *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 2(1), 72–79. <https://doi.org/10.14710/baf.2.1.2017.72-79>
- Rahmawati, I. D., Purwani, K. I., & Muhibuddin, A. (2018). Pengaruh Konsentrasi Pupuk P Terhadap Tinggi dan Panjang Akar Tagetes erecta L. (Marigold) Terinfeksi Mikoriza Yang Ditanam Secara Hidroponik. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 7(2), 4–8. <https://doi.org/10.12962/j23373520.v7i2.37048>
- Sakr, N. (2016). Silicon control of bacterial and viral diseases in plants. *Journal of Plant Protection Research*, 56(4), 331–336. <https://doi.org/10.1515/jppr-2016-0052>
- Saonthongnoi, V., Amkha, S., Inubushi, K., & Smakgahn, K. (2014). Effect of rice straw incorporation on soil properties and rice yield. *Thai Journal of Agricultural Science*, 47(1), 7–12.
- Seebold, K. W., Kucharek, T. A., Datnoff, L. E., Correa-Victoria, F. J., & Marchetti, M. A. (2001). The influence of silicon on components of resistance to blast in susceptible, partially resistant, and resistant cultivars of rice. *Phytopathology*, 91(1), 63–69. <https://doi.org/10.1094/PHTO.2001.91.1.63>
- Sinaga, M. S. (2003). *Dasar-Dasar Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Depok: Penebar Swadaya.
- Soesanto, L., Mugiastuti, E., & Rahayuniati, R. F. (2011). Uji Lapangan Formula Cair *Pseudomonas fluorescens* P60 terhadap Layu *Fusarium* pada Tanaman Tomat. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 17(2), 82–90. <https://doi.org/10.22146/jpti.9830>
- Song, A., Xue, G., Cui, P., Fan, F., Liu, H., Yin, C., Sun, W., & Liang, Y. (2016). The role of silicon in enhancing resistance to bacterial blight of hydroponic- and soil-cultured rice. *Scientific Reports*, 6, 1–13. <https://doi.org/10.1038/srep24640>

- Suharti, W. S., Nose, A., & Zheng, S. H. (2016). Metabolite profiling of sheath blight disease resistance in rice: In the case of positive ion mode analysis by CE/TOF-MS. *Plant Production Science*, 19(2), 279–290. <https://doi.org/10.1080/1343943X.2016.1140006>
- Sumartini. (2012). Penyakit tular tanah (*Sclerotium rolfsii* dan *Rhizoctonia solani*) pada tanaman kacang-kacangan dan umbi-umbian serta cara pengendaliannya. *Jurnal Litbang Pertanian*, 31(1), 27–34.
- Syahadat, R. M., & Aziz, S. A. (2012). Pengaruh Komposisi Media dan Fertigasi Pupuk Organik Terhadap Kandungan Bioaktif Daun Tanaman Kemuning (*Murraya paniculata* (L.) Jack) di Pembibitan. *Buletin Penelitian Tanaman Rempah Dan Obat*, 23(2), 142–147. <https://doi.org/10.21082/bullitro.v23n2.2012.%25p>
- Vasanthi, N., Saleena, L. M., & Raj, S. A. (2014). Silicon in crop production and crop protection -A review. *Agricultural Reviews*, 35(1), 14. <https://doi.org/10.5958/j.0976-0741.35.1.002>
- Wahyuti, T. B., Purwoko, B. S., Junaedi, A., & Abdullah, B. (2013). Hubungan Karakter Daun dengan Hasil Padi Varietas Unggul. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 41(3), 181–187. <https://doi.org/10.24831/jai.v41i3.8094>
- Wang, M., Gao, L., Dong, S., Sun, Y., Shen, Q., & Guo, S. (2017). Role of silicon on plant–pathogen interactions. *Frontiers in Plant Science*, 8, 1–14. <https://doi.org/10.3389/fpls.2017.00701>
- Wang, W., Yu, Z., Zhang, W., Shao, Q., Zhang, Y., Luo, Y., Jiao, X., & Xu, J. (2014). Responses of rice yield, irrigation water requirement and water use efficiency to climate change in China: Historical simulation and future projections. *Agricultural Water Management*, 146, 249–261. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2014.08.019>

## Optimalisasi Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum*, L) dengan Pupuk Organik Cair dari Daun Kelor (*Moringa oleifera*)

Mohamad Ihsan<sup>1\*</sup>, Srie Juli Rachmawati<sup>2</sup>, Khoirul Anwar<sup>3</sup>,  
dan Tri Rahayu<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Fakultas Pertanian, Program Studi Agroteknologi  
Universitas Islam Batik Surakarta  
Jl. KH. Agus Salim No. 10. Surakarta, Jawa Tengah 57147, Telp (0271) 714751

<sup>1</sup> Email: mohammad.xzan@gmail.com

\*Penulis korespondensi: mohammad.xzan@gmail.com

Submit: 10-3-2021

Revisi: 29-5-2021

Diterima: 5-6-2021

### ABSTRACT

*This study aims to increase the yield of shallot (*Allium ascalonicum*, L) by adding liquid organic fertilizer from the extracted of moringa leaves and to determine the response of plants to the concentration of liquid organic fertilizer in the extract of moringa leaves. The research design used was a two-factor factorial randomized completely block design. The first factor was the moringa leaf extraction filtering technique that were: filtered with gauze, filtered with standard class 4 filter paper, and filtered with class 1 Whatman filter paper. The second factor was the concentration of organic liquid fertilizer from moringa leaf extract that were: 0%, 5%, and 15%. The data analyzed with analyze of variance (ANOVA) at the 5% and 1% significant level. The treatment of the concentration of liquid organic fertilizer affected shallot plants for the parameters: plant height, tuber weight per plant, tuber weight per plot, and weight of fresh stover. The treatment of moringa leaf extract filtering technique affected shallot plants for the observed parameters: plant height, tuber weight per plant, number of tubers per plot, and weight of fresh stover. The filtering treatment of moringa leaf extract using standard class 4 filter paper gave the best results, and the best concentration of liquid organic fertilizer for moringa leaf extraction was 5%.*

**Keyword:** *Filtering, Liquid Fertilizer, Moringa Leave Extract, Organic, Shallot*

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan hasil umbi bawang merah (*Allium ascalonicum*, L) dengan memberikan penambahan pupuk organik cair dari ekstraksi daun kelor serta untuk mengetahui respon tanaman terhadap konsentrasi pemberian pupuk organik cair ekstraksi daun kelor yang diberikan. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Lengkap faktorial dua faktor. Faktor pertama yaitu teknik penyaringan ekstraksi daun kelor (disaring dengan kain kasa, disaring dengan kertas saring standard kelas 4, dan disaring dengan kertas saring whatman kelas 1). Faktor kedua adalah konsentrasi pupuk cair organik dari ekstrak daun kelor (0%, 5%, 10%, dan 15%). Data dianalisis dengan sidik ragam pada jenjang nyata 5% dan 1%, dan diuji lanjut menggunakan Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada jenjang nyata 5%. Berdasarkan F hitung, perlakuan konsentrasi pemberian pupuk organik cair lebih besar dari F tabel 5% untuk parameter-parameter: tinggi tanaman, berat umbi per tanaman, berat umbi per petak dan berat brangkas segar. Perlakuan teknik penyaringan ekstrak daun kelor lebih besar dari F tabel 5% untuk parameter-parameter pengamatan: tinggi tanaman, berat umbi per tanaman, jumlah umbi per petak, dan berat brangkas segar. Perlakuan penyaringan ekstrak daun kelor dengan menggunakan kertas saring standard kelas 4 memberikan hasil terbaik, dan konsentrasi pemberian pupuk organik cair ekstraksi daun kelor yang terbaik adalah 5%.

**Kata kunci:** Bawang Merah, Ekstrak Daun Kelor, Organik, Penyaringan, Pupuk Cair

## 1 Pendahuluan

Salah satu komoditas hortikultura yang sangat strategis adalah bawang merah karena memiliki nilai ekonomis yang tinggi dan ikut mempengaruhi besarnya inflasi. Harganya sangat fluktuatif, dan permintaannya terus meningkat dari waktu ke waktu. Di tahun 2019 produksi bawang merah nasional 1,52 juta ton, dan pada tahun 2020 target produksi 1,66 juta ton. Adapun luas panen bawang merah sebesar 157.808 hektar dengan tingkat produktivitas 9,62 ton/ha (Anonim, 2020). Pemupukan yang kurang tepat di tingkat petani menjadi salah satu penyebab masih rendahnya produktivitas bawang merah. Semakin bertambahnya permintaan menyebabkan pasarnya tetap terbuka luas baik pasar dalam ataupun luar negeri, karena bawang merah banyak memiliki kegunaan bagi kehidupan manusia. Masyarakat Indonesia banyak menggunakan bawang merah sebagai salah satu jenis sayuran, terutama sebagai bumbu penyedap masakan. Semakin bertambahnya jumlah penduduk dan disertai dengan peningkatan pada daya belinya menyebabkan terjadinya peningkatan kebutuhan masyarakat terhadap bawang merah. Produksi bawang merah pada saat sekarang lebih banyak ditujukan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri, sehingga secara relatif ekspor bawang merah masih sangatlah sedikit. Oleh karena prospek pengembangan bawang merah masih sangat cerah, maka perlu dilakukan peningkatan produksi bawang merah baik secara nasional maupun per satuan luasnya. Untuk itu perlu dilakukan usaha-usaha baik berupa intensifikasi, ekstensifikasi maupun diversifikasi. Peningkatan produksi juga harus diimbangi dengan teknik budidaya bawang merah secara intensif yang dapat dilakukan dengan cara memaksimalkan produksi bawang merah dalam setiap satuan luasnya.

Secara agronomis upaya peningkatan produksi bawang merah dapat dicapai melalui beberapa cara yaitu pengelolaan budidaya yang mencakup pelaksanaan inovasi teknologi produksi, antara lain pemilihan varietas yang unggul, pemupukan yang tepat, penentuan jarak tanam yang optimal, pengendalian hama dan penyakit serta pengendalian gulma secara intensif. Dalam melakukan budidaya tanaman untuk mendapatkan produksi yang tinggi dengan mutu sesuai dengan yang diharapkan diperlukan penyediaan nutrisi hara bagi tanaman, selama fase pertumbuhannya. Oleh karena itu tindakan penambahan pupuk pada tanah merupakan upaya yang harus dilaksanakan karena ketersediaan unsur hara merupakan syarat utama dalam peningkatan produksi tanaman. Pemupukan bertujuan untuk menambah unsur hara bagi pencukupan kebutuhan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Ada dua macam golongan pupuk yaitu pupuk anorganik/pupuk sintetik dan pupuk organik. Pupuk anorganik adalah kelompok pupuk fabrikasi yang dibuat dengan cara mencampur berbagai macam bahan kimia sehingga pupuk yang terbuat akan mengandung unsur hara yang tinggi. Pupuk organik merupakan pupuk yang berasal dari sisa-sisa makhluk hidup yang telah mengalami proses penguraian oleh bakteri-bakteri

perombak sehingga memiliki kandungan unsur hara dengan komposisi yang lengkap walaupun jumlah masing-masing jenis unsur haranya lebih rendah dibanding dengan pupuk anorganik. Produksi tanaman yang lestari membutuhkan penggunaan pupuk karena adanya kehilangan unsur pada kesuburan tanah. Hanya saja penggunaan pupuk kimia menyebabkan penurunan yang drastis pada kesuburan tanah di sub Sahara Afrika dan negara tropika lainnya (Awodun *et al.*, 2007), sehingga menurunkan produktivitas tanah (Sunaryo *et al.*, 2018).

Aplikasi pupuk organik pada lahan, selain dapat menaikkan hasil dan produktivitas tanaman, juga akan memperbaiki kemampuan tanah dalam menyimpan air, meningkatkan laju infiltrasi dan memperbaiki drainase tanah (Wahyudin *et al.*, 2015). Menurut Wahyudin *et al.*, (2015), pupuk kandang termasuk kelompok pupuk organik yang merupakan kotoran hewan ternak. Pupuk kandang merupakan campuran antara kotoran padat dengan sisa-sisa makanan serta air kencing yang berasal dari kandang ternak seperti ayam, kambing, sapi, kuda, ataupun juga burung. Beberapa manfaat yang didapatkan dari penggunaan pupuk kandang adalah: meningkatkan ketersediaan nutrisi mikro didalam tanah, menjadikan tanah lebih remah, memperbaiki sifat struktur tanah, menambah ruang pori di dalam tanah, memperbaiki aerasi, dan menyeimbangkan komposisi jasad-jasad penghuni tanah. Juga akan terjadi peningkatan daya ikat air oleh tanah, mempermudah penetrasi dan perkembangan akar tanaman, penyimpanan lengas tanah yang lebih lama, mencegah terbentuknya lapisan kerak pada tanah, menghambat tumbuhnya beberapa patogen pada akar, serta menghemat penggunaan pupuk kimia atau pupuk buatan. Semua hara makro yaitu nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang berperan penting bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman terdapat secara lengkap di dalam pupuk kandang kambing. Kandungan unsur yang ada di dalam pupuk kandang kambing adalah: 1,19% N; 0,92% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; dan 1,58% K<sub>2</sub>O (Hikmah, 2008). Pupuk kandang kotoran kambing merupakan campuran antara kotoran padat dan cair. Kotoran dari kambing berbentuk butiran atau granul, akan pecah atau berubah menjadi remah setelah mengalami dekomposisi.

Dalam pemberian pupuk harus memperhatikan dosis yang tepat. Tidaklah mudah menentukan dosis pemupukan yang tepat. Apabila pemupukan kurang maka menyebabkan hasil yang tidak meningkat, sebab sebagai penambah unsur hara tanah pupuk organik mempunyai kelemahan yaitu kurang tersedia dan dengan kandungan hara yang lebih rendah, sehingga untuk memenuhi kebutuhan tanaman selama fase pertumbuhannya diperlukan pemberian dalam jumlah yang lebih banyak. Dosis merupakan kadar atau takaran yang diberikan. Dosis yang kurang mengakibatkan defisiensi atau kekahatan unsur hara yang dibutuhkan tanaman, sehingga pertumbuhan terhambat. Dosis yang berlebih akan memberikan pengaruh toksik atau racun, dan mengakibatkan plasmolisis pada tanaman yang berujung pada kematian (Nurrudin *et al.*, 2020). Untuk itu

pemberian pupuk kandang harus tepat dosis, karena pemberian pupuk organik yang berlebihan dapat memberikan pengaruh yang buruk terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman, di samping juga kurang efisien. Pemberian pupuk kandang berlebihan berdampak buruk pada hasil tanaman karena pupuk kandang mengandung banyak bahan organik. Pemberian bahan organik yang berlebihan dapat menyebabkan tanah lembab, karena bahan organik mempunyai kemampuan mengikat air dalam jumlah yang tinggi. Sebaliknya, pemberian pupuk kandang yang kurang (dengan dosis rendah) dapat menghambat pertumbuhan tanaman, karena tanaman tersebut kekurangan unsur hara. Pupuk dapat juga diberikan lewat daun. Beberapa keunggulan pemberian pupuk melalui daun yaitu: masuknya larutan yang membawa nutrisi ke dalam stomata daun menjadikannya lebih cepat terserap oleh tanaman sehingga hasilnya akan lebih cepat nampak yaitu dengan kemunculan tunas-tunas baru. Keuntungan lainnya pada pemupukan lewat daun: terhindarnya kejadian adanya kompetisi antar unsur pada proses pertukaran kation antara permukaan koloid tanah dengan permukaan akar di dalam tanah, mengurangi kehilangan unsur melalui pencucian oleh air infiltrasi (*leaching*) dan penyematan (*fixation*) oleh permukaan koloid lempung atau oleh bahan-bahan lain. Pemupukan lewat daun tidak boleh menjadi satu-satunya cara pemasokan hara untuk tanaman sehingga pemberian hara melalui tanah diabaikan, karena pemupukan lewat daun hanyalah upaya untuk melengkapi ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Masuknya unsur hara ke dalam tanaman melalui stomata daun terjadi karena adanya proses difusi dan osmosis. Pupuk organik cair dibuat dari ekstraksi atau hasil fermentasi bahan-bahan organik yang diambil larutannya. Pupuk organik cair yang diperoleh dari ekstraksi daun tanaman merupakan salah satu dari jenis pupuk cair organik yang memiliki potensi besar untuk digunakan. Hal ini karena di dalam daun tanaman terdapat unsur hara yang lengkap hasil dari proses metabolisme dalam tubuh tanaman tersebut

Tanaman kelor (*Moringa oleifera*, Lam) berasal dari India, banyak tumbuh di daerah yang beriklim tropika dan subtropika di seluruh dunia. Tanaman ini biasa disebut sebagai "drumstick tree" atau juga "horseradish tree" (pohon lobak) (Gopalakrishnan *et al.*, 2016). Orang Eropa menyebut tanaman ini sebagai *the miracle tree*. Sebutan lain dari tanaman ini adalah *ben-tree*, *benzolive tree*, *cabbage tree*, *kelor tree*, *moringa*, *radish tree*, dan *west indian ben*. Di Indonesia dikenal sebagai: kero, wori, ke lo atau kelor o (Sulawesi); maronggih (Madura); kelor (Sunda dan Melayu) (Rochmawati *et al.*, 2015). Didalam daun kelor banyak terkandung vitamin A, B, C, mineral, antioksidan, juga asam amino esensial sehingga diduga paling tidak terdapat sekitar 300 macam penyakit yang dapat disembuhkan dengan mengonsumsi atau menggunakan makanan olahan dengan bahan dasar tanaman ini (Sugianto, 2016). Dikatakan pula bahwa sebagai sumber gizi alami, kelor merupakan kelompok tanaman pangan yang penting karena dari daun, buah, bunga

dan polongnya yang belum matang, dapat digunakan sebagai sayuran bernutrisi tinggi. Menurut Aminah *et al.*, (2015), didalam daun kelor terkandung: 28,44% protein; 57,01% karbohidrat; 2,74% lemak; 7,95% abu, dan sisanya berupa serat. Kelor kaya akan nutrisi karena keberadaan bermacam-macam zat fotokimia yang terkandung di dalam daun, polong, dan bijinya. Dikatakan pula bahwa di dalam daun kelor terkandung vitamin C sejumlah 7 kali lipat dibanding dengan jeruk, vitamin A dengan jumlah 10 kali lipat dibanding wortel, kalsium dengan jumlah 17 kali lipat daripada susu, protein 9 kali lipat dibanding yoghurt, kalium 15 kali lipat dibanding pisang, dan mengandung besi 25 kali lipat daripada bayam (Gopalakrishnan *et al.*, 2016). Zat-zat fotokimia utama yang dapat diperoleh dari tanaman ini meliputi: tannin, saponin, alkaloid, flavonoid, fenol, dan glikosida dari daunnya (Mensah *et al.*, 2012); tannin, steroid, flavonoid, alkaloid, glykosida, quersetin, dan terpenoid dari bunganya. Senyawa-senyawa tersebut mempunyai kemampuan sebagai obat antibiotik, anti-inflamasi yang lebih manjur daripada madu dan kunyit (Anonim, 2018), detoksifikasi dan antibakteri. Lebih dari itu, kelor juga digunakan secara luas untuk perbaikan kualitas air dari kemampuan sifat kelor untuk mengkoagulasi, flokulasi dan sedimentasi sehingga dapat menurunkan kandungan bahan organik dan populasi mikroorganisme bagi kebutuhan akua kultur (Brilhante *et al.*, 2017). Penggunaan biji kelor sebagai biokoagulan untuk mengurangi kadar logam dalam air, juga didasarkan pada hasil penelitian sebelumnya, antara lain: serbuk biji kelor dapat menurunkan kadar timbal, kekeruhan dan intensitas warnanya (Nugroho *et al.*, 2014). Biji kelor terbukti dapat digunakan sebagai koagulan dalam menurunkan kadar ion logam cadmium (II) (Akbar *et al.*, 2015). Biji kelor dapat sebagai pengikat fosfat untuk membentuk koagulasi dalam limbah cair rumah sakit. Biji kelor juga dapat digunakan sebagai koagulan dalam menurunkan kekeruhan, kadar ion besi dan mangan dalam air (Srawalli, 2007). Dari analisis menggunakan AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometry*) diperoleh hasil secara rata-rata terdapat 0,505% kadar kalsium pada daun kelor (Abrianti *et al.*, 2018). Juga diperoleh hasil bahwa dengan metode konduktometri didalam intraseluler kelor terdapat kalium sebanyak 625,6 mg/100 g, sedangkan dengan metode AAS diperoleh hasil kandungan kaliumnya 1001,28 mg/100g (Rochmawati *et al.*, 2015). Didalam daun kelor juga terkandung sitokinin dan zeatin (Rahman *et al.*, 2017), bahkan menurut Culver *et al.*, (2012) kandungan zeatinnya berkisar 5-200 µg/g daun.

Pada saat ini budidaya tanaman kelor telah banyak dilakukan oleh masyarakat. Tanaman ini dapat tumbuh pada wilayah tropika dan subtropika pada suhu antara 25–35 °C. Tanah yang diperlukan bertekstur pasiran atau geluhan dengan reaksi tanah dari asam lemah sampai basa lemah, curah hujan antara 250–3000 mm/bulan. Oleh karena tanaman kelor dapat tumbuh dengan cepat, maka ada saatnya banyak bagian tanaman yang pada akhirnya tidak dimanfaatkan secara optimal. Produksi biomassa tanaman kelor ini sebenarnya dapat

dimanfaatkan sebagai pupuk cair organik selain juga sebagai pupuk hijau. Pupuk yang disemprotkan ke bagian bawah daun tempat terdapatnya banyak stomata, akan mengalami penyerapan karena adanya proses difusi dan osmosis. Karena itulah pemberiannya harus dengan konsentrasi yang tepat agar unsur hara yang terdapat dalam pupuk tersebut secara keseluruhan dapat terserap dan mengurangi resiko terjadinya efek samping seperti peristiwa plasmolisis ataupun yang lain. Ekstrak yang berasal daun kelor juga dapat dipakai sebagai hormon tumbuh yang mempengaruhi daya tumbuh pada pembibitan tanaman tebu. (Rahman *et al.*, 2017) dalam percobaannya mendapatkan hasil bahwa terdapat pengaruh ekstrak daun kelor terhadap volume akar bibit tebu yang terbentuk. Beberapa peneliti lain mendapatkan hasil bahwa ekstraksi daun kelor terbukti bermanfaat sebagai pupuk cair (Krisnadi, 2015), karena dapat meningkatkan diameter batang, jumlah akar, jumlah tunas, dan jumlah buah pada tanaman tomat (Culver *et al.*, 2012).

## 2 Metode Penelitian

Pada penelitian ini digunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) sebagai rancangan lingkungannya, dengan tiga buah blok sebagai ulangan. Terdapat dua macam faktor perlakuan yang dicobakan ialah faktor konsentrasi Pupuk Organik Cair (POC) ekstrak daun kelor dan faktor model penyaringan ekstrak dalam proses ekstraksinya. Faktor perlakuan pemberian konsentrasi POC (C) memiliki 4 tingkat yaitu: (1) Pemberian POC 0% (C<sub>0</sub>); (2) Pemberian POC 5% (C<sub>1</sub>); (3) Pemberian POC 10% (C<sub>2</sub>); dan (4) Pemberian POC 15% (C<sub>3</sub>). Faktor perlakuan teknik penyaringan ekstrak (T), terdiri atas 3 macam yaitu: (1) disaring dengan kain kasa (T<sub>1</sub>); (2) disaring dengan kertas saring biasa standard 4 (T<sub>2</sub>); dan (3) disaring dengan kertas saring whatman (T<sub>3</sub>). Petak tanah setelah diolah selanjutnya dihamparkan pupuk kandang kotoran kambing dengan takaran 20 ton ha<sup>-1</sup>. Penyemprotan menggunakan pupuk cair ekstrak daun kelor dilakukan mulai tanaman berumur 15 hari, dengan interval waktu 5 hari dan dilakukan sampai tanaman berumur 50 hari.

### Bahan

Bahan-bahan penelitian: benih bawang merah, pupuk kandang kambing, daun kelor.

### Pembuatan Pupuk Organik Cair.

1. Daun kelor sebanyak 1 kg dihaluskan dengan menggunakan blender, kemudian dilarutkan dalam 3 liter air aquades. Selanjutnya dibagi menjadi 3 bagian, diperlakukan dengan tiga (3) macam metode penyaringan yaitu: disaring menggunakan kain kasa, disaring menggunakan kertas saring standard 4, dan disaring menggunakan kertas saring Whatman.
2. Semua larutan hasil penyaringan kemudian difermentasikan pada botol yang dibuka tutupnya dengan menambahkan larutan ragi masing-masing 10 ml dan diinkubasikan selama 1 bulan.

3. Setelah 1 bulan, larutan siap untuk digunakan.

### Variabel Pengamatan dan Analisis Data

Bagian tanaman yang diamati meliputi: tinggi, berat brangkasan segar, berat umbi per tanaman, berat umbi per petak, dan jumlah umbi. Selanjutnya data yang diperoleh diolah dengan menggunakan uji varian (Uji F) pada tingkat kepercayaan 5% dan 1%. Pengujian lanjutan terhadap rata-rata hasil perlakuan dari perlakuan yang berbeda nyata dilakukan dengan menggunakan uji jarak berganda Duncan's (DMRT) pada tingkat kepercayaan 5%.

### 3 Hasil dan Pembahasan

**Tabel 1.** Pengaruh konsentrasi pemberian POC dan teknik penyaringan ekstraksi daun kelor terhadap beberapa variabel pertumbuhan tanaman bawang merah

Variabel tanaman	Konsentrasi POC	Teknik Penyaringan			Rata-rata
		Disaring dengan kain	Disaring dengan kertas saring standard	Disaring dengan kertas saring whatman	
Tinggi tanaman (cm)	POC 0%	34,77 d	36,10 d	31,30 e	34,06 c
	POC 5%	37,53 bc	41,47 a	37,67 b	38,89 a
	POC 10%	37,80 b	37,90 b	37,87 b	37,86 b
	POC 15%	37,93 b	38,77 b	37,87 b	38,19 b
	Rata-rata	37,01 b	38,56 a	36,18 c	
Berat brangkasan segar (g)	POC 0%	38,93	44,60	31,21	38,35 c
	POC 5%	45,74	75,60	37,24	52,86 b
	POC 10%	37,99	46,88	38,56	41,14 c
	POC 15%	61,61	61,74	61,23	61,86 a
	Rata-rata	46,07 b	57,45 a	42,06 c	

Keterangan: Rata-rata perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%  
 POC = Pupuk Organik Cair ekstrak daun kelor

Pada peubah tinggi tanaman bawang merah, hasil tertinggi diperoleh pada kombinasi perlakuan pemberian POC 5% yang disaring dengan kertas saring standard, sedangkan yang paling rendah terdapat pada perlakuan dengan kombinasi pemberian POC 0% yang disaring dengan kertas saring Whatman. Hasil ini menunjukkan bahwa perlakuan penyaringan ekstrak daun kelor dengan menggunakan kertas saring standard menjadikan tinggi tanaman lebih tinggi daripada tanaman yang disemprot dengan ekstrak daun kelor yang disaring dengan teknik penyaringan yang lain, sehingga juga akan tumbuh lebih baik. Perlakuan macam teknik penyaringan, takaran konsentrasi pemberian pupuk cair, serta interaksi antara kedua macam perlakuan itu memberikan beda nyata terhadap peubah ini. Ini menunjukkan bahwa kedua macam perlakuan yang dicobakan menyebabkan peningkatan pertumbuhan tanaman bawang merah secara berbeda. Ketiga macam teknik penyaringan ekstrak daun kelor yang dicobakan memiliki sifat dan efektivitas pengaruh yang tidak sama. Terdapatnya perbedaan kandungan hara dalam masing-masing konsentrasi pupuk cair yang diberikan akan menjadikan adanya perbedaan pada pertumbuhan tanaman yang diamati utamanya pada peubah tinggi tanaman. Hasil Uji jarak

berganda Duncan untuk membandingkan antar rata-rata tinggi tanaman bawang merah yang diperlakukan dengan beberapa macam teknik penyaringan ekstrak daun kelor dan konsentrasi pemberiannya, menunjukkan hasil bahwa teknik penyaringan dengan menggunakan kertas saring standard memberikan pengaruh paling baik dibanding yang disaring dengan kain ataupun dengan kertas Whatman. Asumsi umum bahwa pemberian konsentrasi pupuk cair yang semakin tinggi sampai batas-batas tertentu, akan menjadikan pertumbuhan tanaman yang semakin baik. Pada percobaan ini ternyata asumsi di atas tidak sepenuhnya Nampak, utamanya pada parameter tinggi tanaman bawang merah. Hal ini mengindikasikan bahwa pada pemberian pupuk cair ekstrak daun kelor dengan takaran paling rendah sebenarnya sudah memenuhi kebutuhan minimum bagi pertumbuhan tanaman bawang merah, sehingga apabila takaran pemberiannya ditingkatkan pertumbuhan tanaman tidak akan semakin bagus pula.

Perlakuan teknik penyaringan dan konsentrasi pemberian POC memberikan beda nyata pada berat brangkasan segar tanaman bawang merah, tetapi tidak ada interaksi antara kedua macam perlakuan yang dicobakan. Berat brangkasan segar tanaman bawang merah tertinggi terdapat pada kombinasi perlakuan pemberian pupuk cair dengan konsentrasi 5% dan penyaringan dengan kertas saring biasa, sedangkan berat terendahnya ada pada kombinasi perlakuan pemberian pupuk cair dengan konsentrasi 0% dan penyaringan dengan kertas saring Whatman. Tampak jelas bahwa perlakuan penyaringan dengan kertas saring standard menjadikan tanaman bawang merah tumbuh lebih baik dibanding perlakuan dengan teknik penyaringan yang lain. Pada penyaringan dengan kertas saring standard, partikel-partikel yang lolos berupa senyawa-senyawa sederhana hasil perombakan bahan organik ekstrak daun kelor yang dapat digunakan dalam proses fisiologis tanaman. Penyaringan dengan menggunakan kain akan lebih banyak meloloskan partikel-partikel kasar, sedangkan penyaringan dengan menggunakan kertas saring whatman selain lebih lama juga diduga menyebabkan banyak senyawa-senyawa yang tertinggal di permukaan kertas saring. Partikel-partikel kasar yang lolos dari saringan kain akan menjadi penghambat (*barrier*) pada mulut stomata sehingga hanya sedikit hara yang masuk ke dalamnya. Karena itulah pada akhirnya berat brangkasan tanaman lebih rendah daripada yang diperlakukan dengan teknik penyaringan menggunakan kertas saring biasa. Unsur hara yang terkandung di dalam filtrat hasil filtrasi dengan kertas saring whatman lebih sedikit daripada dari yang disaring menggunakan kain, terlebih lagi jika dibandingkan dengan yang disaring menggunakan kertas saring biasa. Terdapat juga unsur mikro dari hasil perombakan ekstrak daun kelor. Unsur hara mikro yang mencakup unsur boron (B), seng (Zn) dan besi (Fe) juga berpengaruh terhadap peubah berat brangkasan tanaman oleh karena unsur B berperan untuk terbentuknya sel, unsur Zn dan Fe memiliki fungsi pada saat proses pembentukan klorofil. Data ini identik

dengan yang diperoleh pada penelitian dengan perlakuan yang sama dengan komoditas yang berbeda yaitu terhadap tanaman sawi utamanya pada parameter pengamatan berat segar tanaman sawi (Ihsan *et al.*, 2020).

**Tabel 2.** Pengaruh konsentrasi pemberian POC dan teknik penyaringan ekstraksi daun kelor terhadap beberapa variabel hasil tanaman bawang merah

Variabel tanaman	Konsentrasi POC	Teknik Penyaringan			Rata-rata
		Disaring dengan kain	Disaring dengan kertas saring standard	Disaring dengan kertas saring whatman	
Berat umbi per tanaman (g)	POC 0%	94,67 f	111,89 cde	91,67 f	99,21 c
	POC 5%	113,21 bcde	159,14 a	96,95 ef	123,10 a
	POC 10%	106,78 def	123,98 bc	104,14 def	111,63 b
	POC 15%	123,61 bc	115,48 bcd	127,39 b	122,16 a
	Rata-rata	109,57 b	127,62 a	105,04 c	
Berat umbi per petak (g)	POC 0%	1828,58 e	2020,41 cde	1923,08 de	1924,02 d
	POC 5%	2224,53 c	2962,58 a	2108,30 cd	2431,80 a
	POC 10%	2167,83 cd	1989,23 cde	2230,20 c	2129,09 c
	POC 15%	2494,80 b	2205,63 c	2149,88 cd	2283,44 b
	Rata-rata	2178,94 b	2294,46 a	2102,86 c	
Jumlah umbi per petak	POC 0%	230,33	198,67	223,33	217,44 c
	POC 5%	231,00	318,33	250,67	266,67 a
	POC 10%	226,67	231,00	247,00	234,89 b
	POC 15%	245,33	233,33	235,67	238,11 b
	Rata-rata	233,33 a	245,33 a	239,17 a	

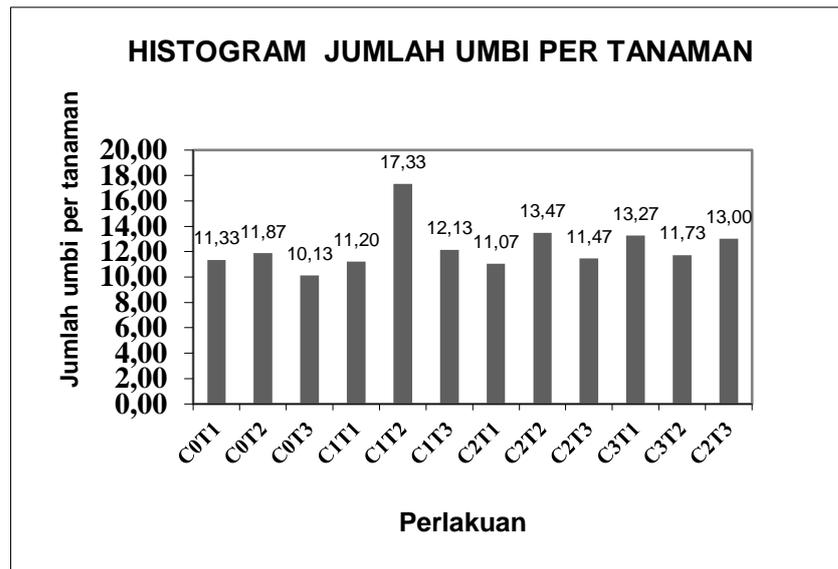
Keterangan: rata-rata perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%  
 POC = Pupuk Organik Cair ekstrak dari daun kelor

Pada peubah berat umbi per tanaman bawang merah, angka tertinggi terdapat pada kombinasi pemberian POC 5% yang disaring dengan kertas saring standard, sedangkan yang terkecil ada pada kombinasi perlakuan pemberian POC 0% yang disaring dengan kertas saring Whatman. Hasil ini menunjukkan bahwa perlakuan penyaringan dengan kertas saring standard memberikan berat umbi tanaman bawang merah yang lebih baik daripada berat umbi pada tanaman yang diberi ekstrak daun kelor dari penyaringan dengan teknik yang lain. Secara umum kecukupan hara didalam rhizosfer akan mendorong pertumbuhan tanaman karena terjadinya penambahan jumlah dan ukuran sel tanaman, yang tentunya berimbas kepada pengisian cadangan makanannya. Tanaman bawang merah membutuhkan nutrisi makro dalam jumlah yang banyak agar dapat tumbuh optimum dan dapat menyimpan makanan dalam jumlah besar ke dalam umbinya, sehingga pemupukan melalui tanah merupakan cara yang tepat untuk memenuhi kebutuhan tanaman. Pemberian pupuk melalui daun juga akan semakin menambah ketersediaan hara bagi pembentukan sel tanaman. Sel-sel yang terbentuk akan memperbanyak dan menambah besar ukuran organ-organ tanaman termasuk juga daun. Umbi lapis bawang merah terbentuk oleh proses pembesaran pada lapisan-lapisan daun yang selanjutnya berkembang dan tumbuh menjadi umbi lapis. Didalam daun kelor kaya dengan unsur kalium (K) dan kalsium (Ca). Kalium berperan dalam mengatur proses fisiologis tanaman yang mencakup fotosintesis, akumulasi, translokasi dan transportasi karbohidrat, membuka

dan menutupnya stomata, juga ikut mengatur pendistribusian air dalam sel dan jaringan. Kecukupan hara kalsium bagi tanaman akan mengoptimalkan laju fotosintesis dimana reaksi inilah yang menstimulir pembentukan umbi menjadi lebih besar sehingga dapat meningkatkan berat tanaman karena hasil fotosintesis akan lebih banyak didistribusikan dalam pengisian umbi (Fatirahma & Kastono, 2020). Dari hasil analisis keragaman didapatkan fakta bahwa kedua macam perlakuan yang dicobakan yaitu perlakuan macam model penyaringan dan perlakuan konsentrasi pemberiannya serta interaksi antara kedua macam perlakuan tersebut memberikan perbedaan yang nyata. Hasil berat umbi per petak tanaman bawang merah paling tinggi didapatkan pada kombinasi perlakuan pemberian POC 5% yang disaring dengan kertas saring biasa. Hasil ini menunjukkan bahwa perlakuan penyaringan ekstrak daun kelor menggunakan kertas saring biasa memberikan hasil berupa berat umbi per petak tanaman bawang merah yang lebih baik dibandingkan dengan penyaringan dengan yang lain. Dari pengolahan data juga didapatkan hasil bahwa perlakuan model penyaringan tidak memberikan beda nyata, sedangkan perlakuan konsentrasi pemberian dan interaksi antara kedua macam perlakuan memberikan beda nyata pada peubah berat umbi per petak.

Data pada tabel 2 memperlihatkan pemberian pupuk cair ekstrak daun kelor yang disaring dengan kertas saring biasa pada takaran paling rendah sudah mencukupi kebutuhan minimum tanaman bawang merah yang dicobakan, sehingga jikapun konsentrasi pemberiannya ditingkatkan hasil tanaman tidak akan semakin baik. Jumlah umbi bawang merah per petak tertinggi didapatkan dari kombinasi perlakuan aplikasi pupuk cair organik ekstrak daun kelor dengan konsentrasi 5% dan penyaringan dengan kertas saring biasa. Hasil ini menunjukkan bahwa perlakuan penyaringan dengan kertas saring biasa memberikan jumlah umbi bawang merah per petak yang secara rata-rata lebih banyak dibandingkan dengan penyaringan yang lain.

Dengan menggunakan uji F terhadap data yang diperoleh, didapatkan hasil hanya perlakuan konsentrasi pemberian pupuk cair yang memberikan beda nyata. Artinya pada setiap aras perlakuan konsentrasi pupuk cair yang dicobakan mendorong penambahan pertumbuhan tanaman secara tidak sama. Hasil percobaan yang diperoleh ini mengindikasikan bahwa pada pemberian konsentrasi pupuk cair ekstrak daun kelor yang paling kecil sebenarnya sudah mencukupi kebutuhan minimum untuk pertumbuhan tanaman bawang merah, sehingga apabila konsentrasi pemberiannya ditingkatkan pertumbuhan tanaman yang didapatkan tidak selaras peningkatan pemberian unsur tersebut.



**Gambar 1.** Pengaruh teknik penyaringan dan konsentrasi pupuk organik cair ekstraksi daun kelor terhadap rata-rata jumlah umbi bawang merah per tanaman

Pada Gambar 1 ditampilkan data tentang jumlah umbi bawang merah setiap tanaman dimana hasil tertinggi terdapat pada kombinasi pemberian pupuk cair dengan konsentrasi 5% dan penyaringan dengan kertas saring biasa, sedangkan tinggi terkecil terdapat pada kombinasi perlakuan pemberian pupuk cair dengan konsentrasi 0% dan penyaringan dengan kertas saring Whatman. Hasil ini identik dengan yang didapatkan oleh Uke *et al.*, (2015) yang melakukan penelitian pada bawang merah dengan perlakuan pemberian pupuk kalium dimana pada pemberian kalium dengan takaran terendah ( $150 \text{ kg ha}^{-1}$ ) memberikan jumlah umbi yang tertinggi. Pengujian dengan uji F memberikan hasil bahwa perlakuan macam model penyaringan dan konsentrasi pemberian pupuk organik cair tidak memberikan beda nyata terhadap peubah jumlah umbi per tanaman. Ini menunjukkan bahwa kedua macam perlakuan yang dicobakan tidak secara nyata memberikan peningkatan pertumbuhan tanaman terutama pada peubah jumlah umbi per tanaman bawang merah. Kedua macam perlakuan yang diujikan memberikan peningkatan pertumbuhan tanaman secara tidak sama pada masing-masing arasnya.

#### 4 Kesimpulan

Perlakuan konsentrasi pemberian pupuk organik cair ekstrak daun kelor berpengaruh pada tanaman bawang merah untuk parameter-parameter: tinggi tanaman, berat umbi per tanaman, berat umbi per petak dan berat brangkasan segar. Perlakuan model penyaringan ekstrak daun kelor berpengaruh pada tanaman bawang merah untuk parameter-parameter pengamatan: tinggi tanaman, berat umbi per tanaman, jumlah umbi per petak, dan berat brangkasan segar. Perlakuan penyaringan ekstrak daun kelor dengan

menggunakan kertas saring standard kelas 4 memberikan hasil terbaik, dengan konsentrasi pemberian pupuk organik cair ekstraksi daun kelor yang terbaik adalah 5%.

## Daftar Pustaka

- Abrianti, R. N. W., Sayekti, S., & Prasetyaningati, D. (2018). *Gambaran Kadar Kalsium Pada Daun Kelor (Moringa oleifera Lam.) dan Susu Sapi Segar Menggunakan Metode AAS (Atomic Absorption Spectrophotometry)*. STIKES INSAN CENDEKIA MEDIKA JOMBANG.
- Akbar, A., Said, I., & Diah, A. (2015). Efektifitas Biji Kelor (*Moringa Oleifera Lamk*) sebagai Koagulan Besi (Fe) dan Kalsium (Ca). *Jurnal Akademika Kimia*, 4(2), 64–70.
- Aminah, S., Ramdhan, T., & Yanis, M. (2015). Kandungan nutrisi dan sifat fungsional tanaman kelor (*Moringa oleifera*). *Buletin Pertanian Perkotaan*, 5(2), 35–44.
- Anonim. (2018). Tanaman Kelor Kerap Disebut “Pohon Ajaib”, Ini Sederet Manfaat Tanaman dan Daun Kelor. Retrieved April 24, 2019, from <https://jogja.tribunnews.com/2018/11/15/tanaman-kelor-kerap-disebut-pohon-ajaib-ini-sederet-manfaat-tanaman-dan-daun-kelor?page=all>
- Anonim. (2020). Kementan Targetkan Produksi Bawang Merah-Cabai Naik 7 Persen. Retrieved from <https://www.cnnindonesia.com/ekonomi/20200211141353-92-473592/kementan-targetkan-produksi-bawang-merah-cabai-naik-7-persen>
- Awodun, M. A., Omonijo, L. I., & Ojeniyi, S. O. (2007). Effect of goat dung and NPK fertilizer on soil and leaf nutrient content, growth and yield of pepper. *International Journal of Soil Science*, 2(2), 142–147.
- Brilhante, R. S. N., Sales, J. A., Pereira, V. S., Castelo-Branco, D. de S. C. M., Cordeiro, R. de A., de Souza Sampaio, C. M., de Araújo Neto Paiva, M., Santos, J. B. F. dos., Sidrim, J. J. C. & Rocha, M. F. G. (2017). Research advances on the multiple uses of *Moringa oleifera*: A sustainable alternative for socially neglected population. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 10(7), 621–630. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.apjtm.2017.07.002>
- Culver, M., Fanuel, T., & Chiteka, A. Z. (2012). Effect of Moringa Extract on Growth and Yield of Tomato. *Greener Journal of Agricultural Sciences*, 2(5), 207–211.
- Fatihahma, F., & Kastono, D. (2020). Pengaruh Pupuk Organik Cair terhadap Hasil Bawang Merah ( *Allium cepa L . Aggregatum group* ) di Lahan Pasir. *Jurnal Vegetalika*, 9(1), 305–315. <https://doi.org/10.22146/veg.47792>
- Gopalakrishnan, L., Doriya, K., & Kumar, D. S. (2016). *Moringa oleifera*: A review on nutritive importance and its medicinal application. *Food Science and Human Wellness*, 5(2), 49–56. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.fshw.2016.04.001>
- Ihsan, M., Rachmawati, S. J., & Styadi, I. (2020). Metode Penyaringan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) sebagai Pupuk Organik Cair bagi Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea, L.*). *Daun: Jurnal Ilmiah Pertanian Dan Kehutanan*, 7(2), 126–137.

- Krisnadi, A. D. (2015). Kelor Super Nutrisi Edisi Revisi. In *Pusat Informasi dan Pengembangan Tanaman Kelor Indonesia. Lembaga Swadaya Masyarakat–Media Peduli Lingkungan (LSM-MEPELING)*. Blora.
- Mensah, J. K., Ikhajiagbe, B., Edema, N. E., & Emokhor, J. (2012). Phytochemical , nutritional and antibacterial properties of dried leaf powder of *Moringa oleifera* ( Lam ) from Edo Central Province , Nigeria. *J. Nat. Prod. Plant Resour.*, 2(1), 107–112.
- Nugroho, B. A., Miswadi, S. S., & Santosa, N. B. (2014). Penggunaan Serbuk Biji Kelor Untuk Menurunkan Kadar Pb, Kekeruhan dan Intensitas Warna. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 3(3).
- Nurrudin, A., Haryono, G., & Susilowati, Y. E. (2020). Pengaruh Dosis Pupuk N dan Pupuk Kandang Ayam Terhadap Hasil Tanaman Kubis (*Brassica oleracea*, L) Var. Grand 11. *Vigor: Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika*, 5(1), 1–6. <https://doi.org/10.31002/vigor.v5i1.2411>
- Rahman, M., Karno, & Kristanto, B. A. (2017). Pemanfaatan Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*) sebagai Hormon Tumbuh pada Pembibitan Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum*, L). *J. Agro Complex*, 1(3), 94–100.
- Rochmawati, A., Effendi, D., & Hamdani, S. (2015). Pengembangan Metode Analisis Kadar Kalium dalam Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) dengan Metode Konduktometri. *Prosiding Penelitian SPeSIA Unisba*, 591–595.
- Srawaili, N. (2007). A Caladium Seed (*Moringa oleifera*) Bio coagulant Effectivity to Decrease Ferum (Fe) and Manganese (Mn) Concentration from Aqueous Solution. *Journal Environmental Science*, 57(4), 3549–3556.
- Sugianto, A. K. (2016). *Kandungan Gizi Daun Kelor (Moringa oleifera) Berdasarkan Posisi Daun dan Suhu Penyeduhan*. Bogor: Dep. Gizi Masyarakat Fak. Ekologi Manusia, IPB.
- Sunaryo, Y., Purnomo, D., Darini, M. T., & Cahyani, V. R. (2018). Nutrients content and quality of liquid fertilizer made from goat manure. *Journal of Physics: Conference Series*, 1022(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1022/1/012053>
- Uke, K. H. Y., Barus, H., & Madauna, I. S. (2015). Pengaruh Ukuran Umbi dan Dosis Kalium Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Varietas Lembah Palu. *Agrotekbis*, 3(6), 655–661. <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v14i2.12041>
- Wahyudin, A., Nurmala, T., & Rahmawati, R. D. (2015). Pengaruh Dosis Pupuk Fosfor dan Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) Pada Ultisol Jatiningor. *Kultivasi*, 14(2), 16–22. <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v14i2.12041>

## Limbah Cair Industri Tahu dan Dampaknya Terhadap Kualitas Air dan Biota Perairan

Henny Pagoray<sup>1\*</sup>, Sulistyawati<sup>2</sup>, dan Fitriyani<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> Staf Pengajar Program Studi Akuakultur, Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman

<sup>3</sup> Mahasiswa Program Studi Akuakultur, Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman

<sup>1</sup> Email: pagoray.henny@gmail.com

\*Penulis korespondensi: pagoray.henny@gmail.com

Submit: 12-4-2021

Revisi: 29-5-2021

Diterima: 6-6-2021

### ABSTRACT

*Tofu industrial liquid waste will affect water bodies if it was directly disposed of without prior management and causes water quality and aquatic life problems. This study aims to examine the impact of the tofu industrial wastewater concentration on water quality, swimming patterns, and fish behavior. The research was conducted by testing in the laboratory using an aquarium and analyzed descriptively. The treatments that were tried were liquid waste tofu with a concentration of 0%; 0.4%; 0.6%; 0.8%; 1.0% and 1.2% of the volume of 10 liters of water. Each aquarium was filled with 24 fish with a size of 4-5 cm. The observation method was carried out for 96 hours. The results of water quality measurements of pH, DO, CO<sub>2</sub>, COD, TSS, and H<sub>2</sub>S exceed the quality standard, while the temperature, BOD<sub>5</sub>, and ammonia are still below the quality standard. Fish behavior moves to avoid waste, swarming behavior while fish swimming patterns swim on the surface, swim irregularly, swimming patterns change with a standing position. The concentration of tofu wastewater was 0.4%; 0.6%; 8%; 1.0% and 1.2% affect swimming patterns and fish behavior.*

**Keywords:** Fish Behavior, Liquid Waste, Swimming Patterns, Tofu Industry, Water Quality

### ABSTRAK

Limbah cair industri tahu akan berpengaruh terhadap badan air apabila langsung dibuang tanpa dilakukan pengelolaan terlebih dahulu, dan menyebabkan masalah terhadap kualitas air dan kehidupan biota akuatik. Penelitian ini bertujuan untuk menguji dampak konsentrasi limbah cair industri tahu terhadap kualitas air, pola renang dan tingkah laku ikan. Penelitian dilakukan dengan uji coba di Laboratorium menggunakan akuarium dan dianalisis secara deskriptif. Adapun perlakuan yang dicobakan adalah limbah cair tahu dengan konsentrasi 0%; 0,4%; 0,6%; 0,8%; 1,0% dan 1,2% dari volume air 10 liter. Setiap akuarium diisi ikan sebanyak 24 ekor dengan ukuran 4-5 cm. Metode Pengamatan dilakukan selama 96 jam. Hasil pengukuran kualitas air pH, DO, CO<sub>2</sub>, COD, TSS dan H<sub>2</sub>S melebihi standar baku mutu, sedangkan suhu, BOD<sub>5</sub> dan amoniak masih dibawah standar baku mutu. Tingkah laku ikan bergerak menghindari limbah, perilaku bergerombol sedangkan pola renang ikan berenang dipermukaan, berenang tidak beraturan, pola renang berubah dengan posisi berdiri. Konsentrasi limbah cair tahu 0,4%; 0,6%; 8%; 1,0% dan 1,2% berpengaruh terhadap pola renang dan tingkah laku ikan.

**Kata kunci:** Industri Tahu, Kualitas Air, Limbah Cair, Pola Renang, Tingkah Laku Ikan

## 1 Pendahuluan

Tahu adalah jenis makanan yang memiliki nilai gizi, mengandung protein dengan bahan dasar kacang kedelai. Kebutuhan terhadap kedelai mencapai 2,3 juta ton pertahun, dimana 40% yang dikonsumsi berupa tahu, 50% berupa tempe dan 10% minyak kedelai (Buchori *et al.*, 2012). Industri tahu dapat meningkatkan perekonomian masyarakat, tetapi juga dapat memberi dampak negatif karena limbah yang dihasilkan dapat mencemari lingkungan (Matilda *et al.*, 2016).

Pengolahan tahu akan menghasilkan buangan atau ada sisa yang dapat berupa limbah. Limbah apabila tidak dilakukan penanganan dengan baik akan menyebabkan pencemaran (Indah *et al.*, 2014). Limbah tahu merupakan sisa pengolahan kedelai yang terbuang karena tidak terbentuk menjadi tahu. Limbah tahu ada dalam bentuk padat dan cair. Limbah bentuk padat yang merupakan kotoran hasil pembersihan kedelai, sisa bubur biasa disebut ampas tahu, sedangkan hasil pencucian tahu, berupa limbah cair. Limbah yang dominan terbuang yaitu dalam bentuk cair dan berpotensi mencemari perairan. Pada proses produksi tahu akan menghasilkan limbah cair yang berasal dari pembersihan kedelai, pembersihan peralatan, perendaman, pencetakan dan apabila dibuang langsung ke perairan akan berbau busuk dan mencemari lingkungan (Kaswinarni, 2008). Menurut Rolia & Amran (2015), limbah tahu yang tidak diolah berbau dan berwarna hitam.

Industri tahu yang menghasilkan limbah cair, apabila tidak dilakukan pengelolaan dan di dibuang ke perairan, akan mempengaruhi sifat fisik, kimia air yang berpengaruh pada kelangsungan hidup organisme perairan. Para pelaku usaha tidak menyadari dan minimnya wawasan tentang pengelolaan limbah cair tahu yang akan berdampak ke lingkungan (Nasir *et al.*, 2015). Air limbah tahu harus dilakukan pengolahan sebelum limbah tersebut dibuang ke perairan untuk mencegah timbulnya masalah buangan limbah tahu (Suganda *et al.*, 2014). Limbah Industri tahu memiliki kandungan bahan C-organik, yang mempengaruhi kadar BOD dan COD. Menurut Herlambang (2005) buangan dari tahu yang mengandung bahan organik dan gas seperti oksigen terlarut ( $O_2$ ), hydrogen sulfida ( $H_2S$ ), Karbondioksida ( $CO_2$ ), dan amoniak ( $NH_3$ ). Gas-gas ini apabila melebihi standar, maka akan berpengaruh terhadap kehidupan biota perairan. Menurut Agung & Winata (2011), limbah tahu yang mengandung BOD, COD dan bahan organik tinggi akan berpengaruh terhadap daya dukung lingkungan.

Kelangsungan hidup biota yang ada dalam perairan akan sangat dipengaruhi oleh kualitas air. Kualitas air akan berubah apabila ada bahan yang masuk, seperti bahan organik yang dapat mencemari perairan, menghasilkan produk dekomposisi berupa ammonia ( $NH_3$ ),  $CO_2$ ,  $H_2S$ , & asam asetat yang dapat bersifat racun bagi biota perairan, dan menurunnya kualitas perairan yang menyebabkan gangguan terhadap kehidupan biota akuatik. Apabila limbah ini dialirkan ke sungai terus menerus, berdampak buruk pada

lingkungan perairan termasuk bagi ikan-ikan budidaya yang dipelihara pada keramba di lingkungan perairan tersebut, & ekosistem lingkungan perairan menjadi tidak stabil.

Hasil penelitian Rohmani (2014), buangan dari kegiatan industri tahu apabila tidak dilakukan pengolahan terlebih dahulu dapat mengganggu kehidupan biota perairan. Berdasarkan uraian tersebut, maka dilakukan penelitian uji coba di laboratorium untuk melihat pengaruh limbah cair industri tahu terhadap kualitas air dan kelayakan untuk kehidupan biota perairan. Tujuan dari penelitian yaitu untuk menguji dampak konsentrasi limbah cair industr tahu terhadap kualitas air dan kelayakan kehidupan biota perairan dengan melihat tingkah laku ikan dan pola renang.

## **2 Metode Penelitian**

### **Waktu dan Tempat**

Pelaksanaan penelitian dilakukan mulai bulan Februari hingga Juli 2020, di Laboratorium Toksikologi Perairan, Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman. Sampel limbah cair tahu diambil di lokasi pembuatan tahu sekitar sungai Karang Mumus Samarinda Kalimantan Timur.

### **Alat dan Bahan**

Alat yaitu akuarium berukuran 25 cm x 25 cm x 25 cm sebanyak 6 akuarium untuk media perlakuan, bak untuk menampung ikan, gentong untuk menampung air yang akan diendapkan, serok dan ember, peralatan aerator, water cheker untuk mengukur kualitas air, dan peralatan laboratorium seperti gelas ukur, erlenmayer, kalkulator, alat tulis, serta kamera. Bahan yaitu benih ikan mas (*Cyprinus carpio L*) ukuran 4-5 cm dengan bobot rata-rata 1-1,5 gram, limbah cair tahu, pakan ikan (selama aklimasi), dan kertas label, bahan kimia untuk analisis kualitas air.

### **Prosedur Penelitian**

Proses percobaan (penelitian) dengan menggunakan media uji (akuarium) diisi air sebanyak 10 liter. Setiap akuarium diisi ikan sebanyak 24 ekor dengan ukuran rata-rata 4-5 cm, berat 1-1,5 grm. Perlakuan yang akan digunakan adalah cairan limbah tahu dengan konsentrasi yang berbeda. Penentuan konsentrasi berdasarkan rumus dari Komisi Pestisida (Departemen Pertanian, 1983). Perlakuan penelitian yaitu :

1. Konsentrasi limbah cair tahu 0 %
2. Konsentrasi limbah cair tahu 0,4 %
3. Konsentrasi limbah cair tahu 0,6 %
4. Konsentrasi limbah cair tahu 0,8 %
5. Konsentrasi limbah cair tahu 1 %
6. Konsentrasi limbah cair tahu 1,2 %

Pengukuran kualitas air seperti Temperatur (suhu), keasaman (pH), oksigen terlarut ( $O_2$ ), karbondioksida ( $CO_2$ ), BOD, COD, TSS,  $H_2S$ ,  $NH_3$ . Untuk parameter Suhu, pH, DO setiap 24 jam sekali, parameter  $CO_2$  setiap 48 jam dan 96 jam, dan parameter BOD, COD, TSS,  $NH_3$  pada awal dan akhir pemasukan bahan limbah cair tahu. Pada penelitian ini juga dilakukan pengamatan terhadap tingkah laku ikan (ikan bergerak-gerak menghindari limbah, perilaku bergerombol) dan pola renang dari ikan (ikan berenang dipermukaan, berenang tidak beraturan, pola renang berubah dengan posisi berdiri).

### Metode Analisis Data

Hasil pengamatan terhadap pola renang dan tingkah laku ikan dibuat dalam bentuk Tabel. Kualitas air yang di analisis yaitu kualitas air pada jam yang ke 96 (96 jam), dan hasilnya dibandingkan dengan baku mutu limbah cair tahu. Baku mutu limbah cair tahu menurut Peraturan Daerah Kaltim No. 2 Tahun 2011, (Lampiran I. I.30) dan baku mutu Lampiran V Kelas II. Dapat dilihat pada Tabel 1, dan juga dibandingkan dengan standar kualitas air yang layak untuk kehidupan biota.

**Tabel 1.** Baku mutu parameter uji air limbah tahu dan kualitas air sungai

No.	Parameter	Kadar	Baku mutu*	Baku mutu **
1.	T (suhu)	°C	38°C	Devias1 3
2.	pH	-	6-9	6-9
3.	DO	mg/l	-	4
4.	Ammonia	mg/l	1	(-)
5.	TSS	mg/l	100	50
6.	BOD <sub>5</sub>	mg/l	150	3
7.	COD	mg/l	300	25
8.	H <sub>2</sub> S	mg/l	0,05	0,002

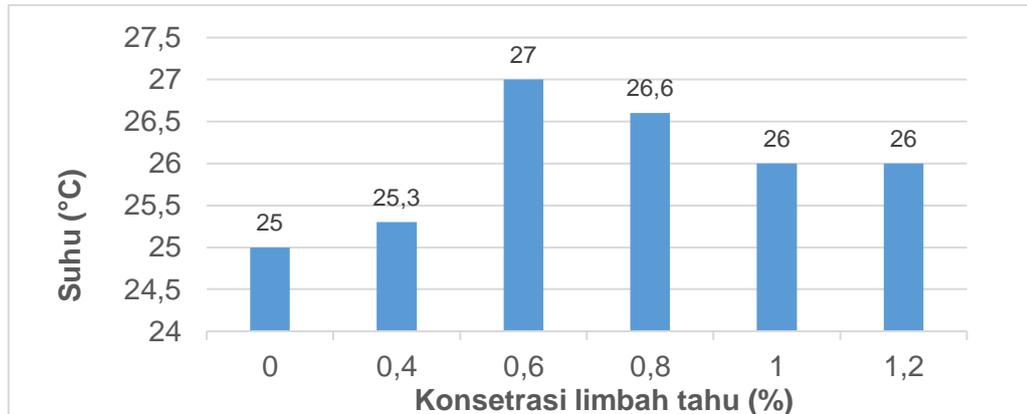
Keterangan: Baku mutu limbah cair tahu menurut Peraturan daerah Kaltim No. 2 Tahun 2011 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian kualitas air (Lamp. I. 1.30), (\*\*) Lamp. V, kelas II

## 3 Hasil dan Pembahasan

### Suhu

Hasil pengamatan pengukuran suhu air pada percobaan yang dilakukan di laboratorium dengan adanya perbedaan jumlah limbah pada pengamatan 96 jam yaitu berada pada kisaran 25–27°C. Hasil pengukuran suhu dapat dilihat pada Gambar 1. Pada Gambar terlihat bahwa suhu air pada konsentrasi limbah 0,6% tertinggi yaitu 27°C, dan terendah 25°C pada perlakuan 0% limbah tahu. Hasil pengukuran suhu jika dibandingkan dengan baku mutu Perda Provinsi Kalimantan Timur tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemar air Nomor 02 Tahun 2011, Lampiran I.30, Baku mutu air limbah untuk kegiatan industri tahu, masih berada pada kondisi yang sesuai dengan standar. Suhu perairan berpengaruh terhadap kelangsungan hidup ikan, mulai dari telur, larva dan benih sampai ukuran dewasa, selain itu juga berpengaruh terhadap laju metabolisme hewan akuatik. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap suhu perairan yaitu adanya sinar matahari, pertukaran panas antara air dan udara di sekitarnya. Suhu perairan juga

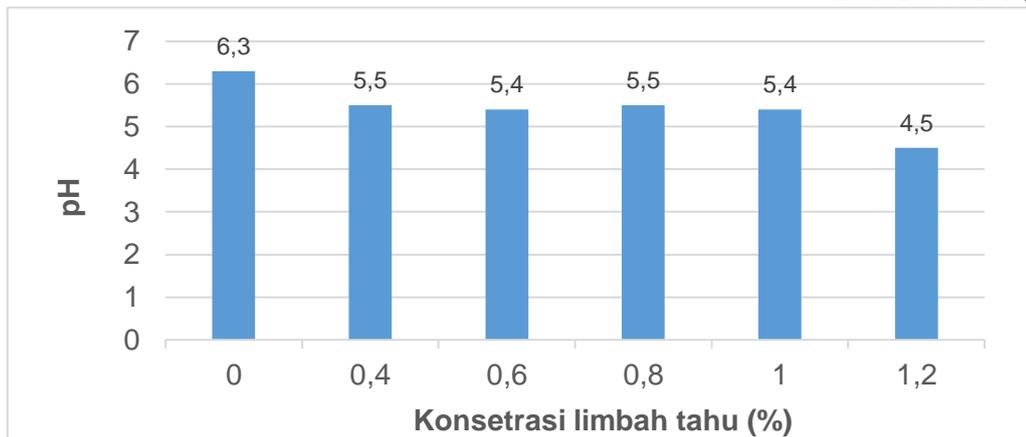
dipengaruhi oleh adanya buangan berupa limbah yang menyebabkan suhu air menjadi berubah.



**Gambar 1.** Hasil pengukuran suhu air dengan konsentrasi limbah tahu yang berbeda

### **Derajat Keasaman (pH)**

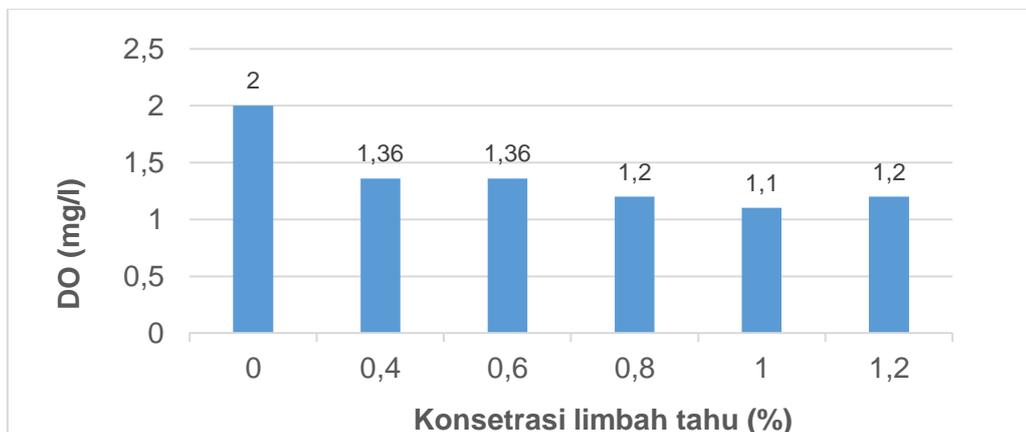
Derajat keasaman (pH) atau merupakan ion hydrogen dalam perairan. pH dalam perairan berpengaruh terhadap organisme perairan. Hasil pengukuran pH pada percobaan yang dilakukan di laboratorium dengan konsentrasi yang berbeda setelah 96 jam, berada pada kisaran pH 4,5 – 6,3. Hasil pengamatan dapat dilihat pada Gambar 2. Pengukuran pH terendah pada konsentrasi limbah cair tahu 1,2% dan tertinggi pada konsentrasi limbah cair tahu 0%. Hasil ini jika dibandingkan dengan baku mutu Perda Provisi Kalimantan Timur tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemar air Nomor 02 Tahun 2011, Lampiran I.30, Baku mutu air limbah untuk kegiatan industri tahu, melebihi standar baku mutu yaitu pH 6 -9. Semakin tinggi limbah tahu juga berpengaruh terhadap pH air. pH industri tempe dan tahu yang masuk ke perairan berkisar 3,62–5,56 (Mardhia & Abdullah, 2018). Hamzani & Syarifudin (2020), menyatakan bahwa pH air limbah tahu berada pada kisaran 4,3-5,33. Air limbah tahu apabila masuk ke badan air berpotensi menurunkan pH air, dan berpengaruh terhadap biota perairan (organisme perairan) (Mardhia & Abdullah, 2018).



**Gambar 2.** Hasil pengukuran pH air dengan konsentrasi limbah tahu yang berbeda

### Dissolved oxygen (DO)

*Dissolved oxygen (DO)* atau biasa disebut  $O_2$  (oksigen terlarut). *Disolved oxygen* dibutuhkan oleh jasad hidup untuk pernafasan dan metabolisme. Hasil pengukuran DO pada percobaan yang dilakukan setelah 96 jam, nilai DO berada pada kisaran 1,1–2 mg/l. Hasil pengamatan pengukuran DO terlihat pada Gambar 3. Nilai DO dari hasil ini jika dibandingkan dengan baku mutu Perda Provinsi Kalimantan Timur, tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemar Nomor 02 Tahun 2011, Lampiran I.30 , BM air limbah kegiatan industry tahu, standar baku mutu yaitu DO (-), tetapi apabila masuk ke perairan 4 mg/l. Pada penelitian yang dilakukan terjadi penurunan oksigen terlarut karena proses respirasi organisme dan penguraian atau dekomposisi bahan organik yang terdapat dalam limbah tahu.

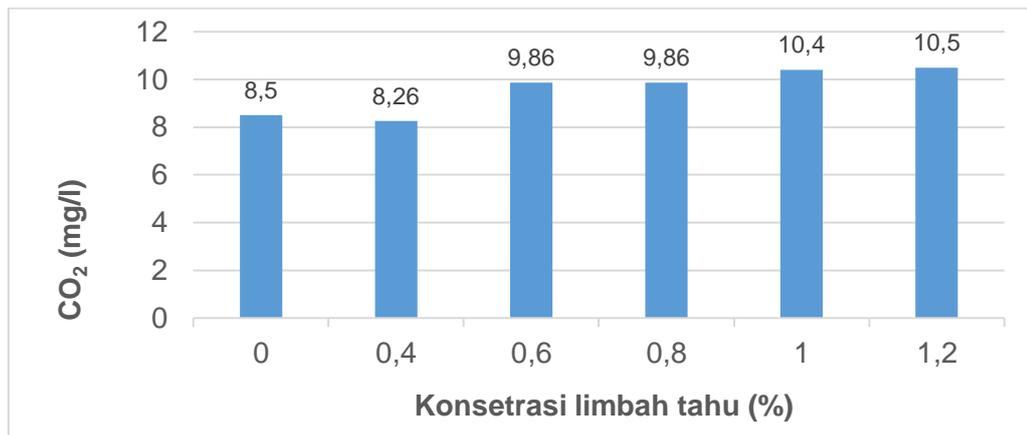


**Gambar 3.** Hasil pengukuran DO (mg/l) air dengan konsentrasi limbah tahu yang berbeda

### Karbondioksida ( $CO_2$ )

Karbondioksida ( $CO_2$ ) mempunyai peranan yang besar bagi kehidupan organisme perairan. Hasil pengukuran  $CO_2$  pada percobaan yang dilakukan pada 96 jam nilai  $CO_2$  yaitu 8,26 - 10,5 mg/l. Hasil pengukuran pada Gambar 4. Pengukuran pada gambar terlihat bahwa nilai  $CO_2$  tertinggi yaitu pada perlakuan 1,2% limbah cair tahu, dengan nilai  $CO_2$  yaitu 10,5 mg/l. Jika dibandingkan dengan baku mutu Perda Provinsi Kalimantan Timur,

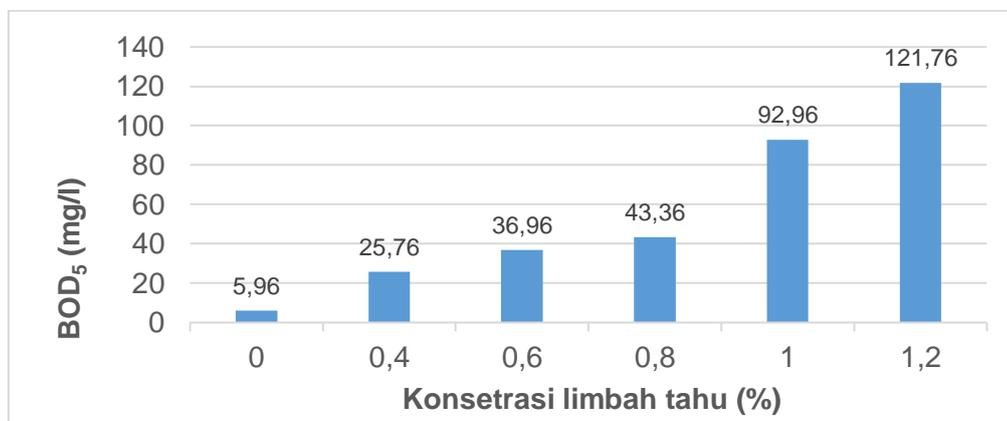
tentang pengendalian pencemar air dan pengelolaan kualitas air No. 02 tahun 2011, Lampiran V, kelas II yaitu 10 mg/l, melebihi standar baku mutu. Pada perlakuan 1,2%, nilai CO<sub>2</sub> tertinggi ini disebabkan karena oksigen terlarut rendah. Peningkatan CO<sub>2</sub> dalam perairan dapat mempengaruhi proses metabolisme yaitu masuk kedalam darah ikan melalui insang dan oksigen berkurang dan dapat menyebabkan ikan mengalami perdarahan.



**Gambar 4.** Hasil pengukuran CO<sub>2</sub> (mg/l) air dengan konsentrasi limbah tahu yang berbeda

#### **Biological Oxygen Demand (BOD<sub>5</sub>)**

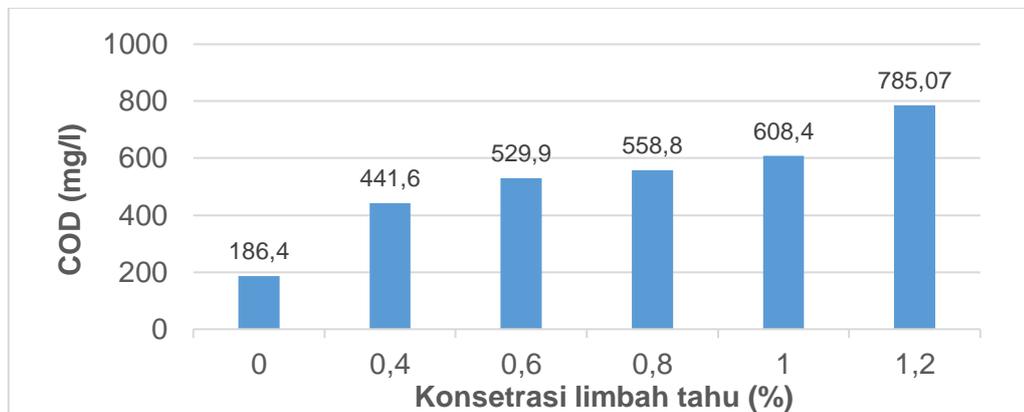
Kebutuhan O<sub>2</sub> (oksigen terlarut) untuk mikroorganisme yang digunakan untuk mengurai atau dekomposisi bahan-bahan organik biasa disebut BOD (*Biological Oxygen Demand*). Apabila nilai BOD menurun, maka bahan organik akan mengalami proses penguraian yang dilakukan oleh mikroorganisme (Zulkifili & Ami, 2001). Hasil pengukuran BOD limbah tahu pada percobaan yang dilakukan yaitu 5,96–121 mg/l. Hasil pengamatan kandungan BOD pada Gambar 5. Hasil ini masih dibawah standar jika dibandingkan dengan baku mutu Perda Provisini Kalimantan Timur, mengenai pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemar air Nomor 02 Thn. 2011, Lampiran I. 30 yaitu 150 mg/l tentang Baku mutu untuk kegiatan industri tahu.



**Gambar 5.** Hasil pengukuran BOD (mg/l) air dengan konsentrasi limbah tahu yang berbeda

## Chemical Oxygen Demand (COD)

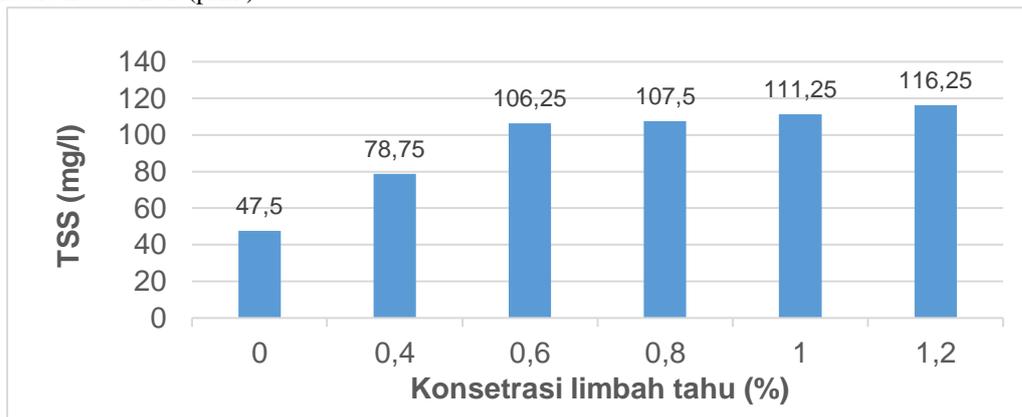
Kebutuhan oksigen untuk mengoksidasi bahan-bahan organik secara kimiawi biasa disebut COD (*Chemical Oxygen Demand*). Hasil pengamatan pengukuran COD pada percobaan ada pada Gambar 6. Pada gambar nilai COD perlakuan konsentrasi limbah cair tahu 1,2% yaitu 785,07 mg/l, termasuk yang tertinggi. Tingginya kandungan COD menunjukkan tingginya bahan organik yang ada dalam limbah dan dapat menyebabkan kondisi anaerobik dan menghasilkan  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CO}_2$  dan  $\text{H}_2\text{S}$  (Effendi, 2003). Hasil analisis COD melebihi standar menurut baku mutu Perda Provinsi Kalimantan Timur, mengenai kualitas air dan pengendalian pencemar No. 02 Thn. 2011, Lampiran I. 30 yaitu 300 mg/l, Baku mutu kegiatan industri tahu. Penelitian Dewa & Idrus (2017), nilai COD pada air limbah tahu melebihi kadar maksimal yang diijinkan, dan apabila tidak dilakukan pengelolaan maka akan mencemari badan perairan. Hasil buangan dari pengolahan tahu dan tempe mengandung kadar COD 7.000-12.000 mg/l (Dahruji *et al.*, 2017).



Gambar 6. Hasil pengukuran COD (mg/l) air dengan konsentrasi limbah tahu yang berbeda

## Total Suspended Solid

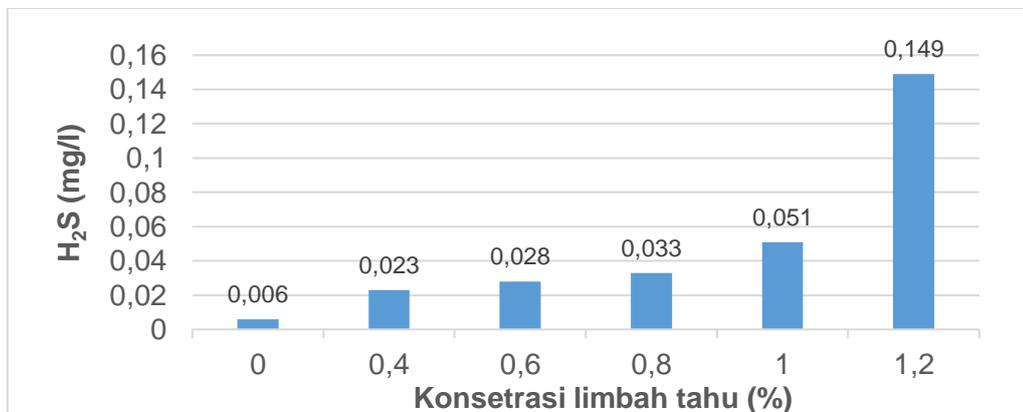
Bahan padat tersuspensi atau biasa disebut TSS (*Total Suspended Solid*). Apabila TSS tinggi di perairan, akan menghambat masuknya cahaya yang berpengaruh terhadap proses fotosintesis (Estikarini *et al.*, 2016). Menurut Angraini *et al.*, (2014), peningkatan TDS dan TSS dampaknya terhadap ikan dan zooplankton akan terjadi penyumbatan insang dan berpengaruh terhadap perilaku ikan. Hasil pengukuran TSS pada percobaan yang dilakukan berada pada kisaran 47,5–116 mg/l. Hasil pengukuran dapat dilihat pada Gambar 7. Hasil ini jika dibandingkan dengan baku mutu Perda Provinsi Kalimantan Timur, mengenai kualitas air dan pengendalian pencemar air No. 02 Thn. 2011, Lampiran I. 30 yaitu 100 mg/l, konsentrasi 0,6%, 0,8%, 1% dan 1,2%, melebihi standar yang ditetapkan untuk kegiatan industri tahu. Tingginya kandungan TSS dapat disebabkan dekomposisi bahan organik. Menurut Samsudin *et al.*, (2018), limbah cair tahu dengan kandungan TSS, BOD, dan COD yang tinggi, belum memenuhi standar apabila akan dijadikan pupuk organik dalam bentuk cair.



**Gambar 7.** Hasil pengukuran TSS (mg/l) air dengan konsentrasi limbah tahu yang berbeda

### Hidrogen Sulfida (H<sub>2</sub>S)

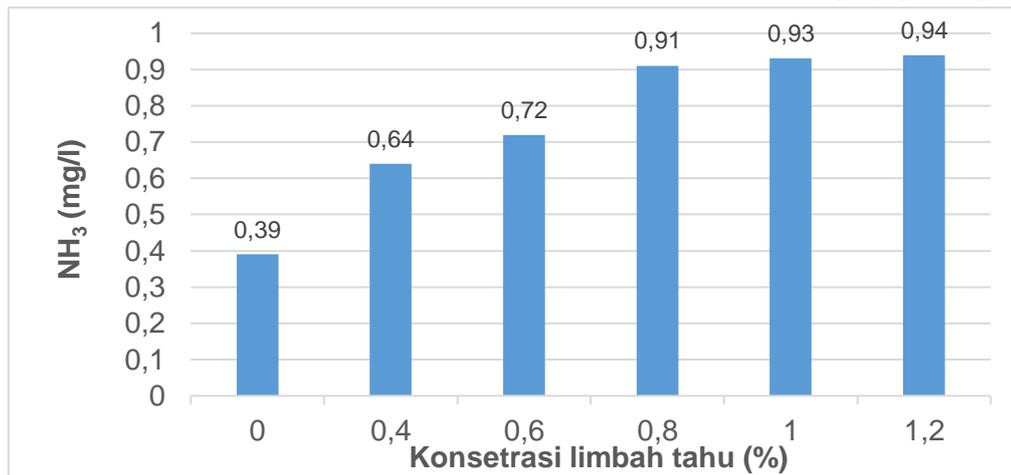
Kandungan hidrogen sulfida yang ada di air limbah karena proses pembusukan dari limbah yang mengandung limbah organik dan belerang (Poppo *et al.*, 2008). Gas dari H<sub>2</sub>S yang berasal dari hasil dekomposisi bahan organik dapat menyebabkan kerusakan insang, stress bagi ikan yang ada di perairan (Herlambang, 2005). Hasil pengukuran H<sub>2</sub>S pada Percobaan yang dilakukan yaitu 0,006 – 0,149 mg/l. Penambahan konsentrasi limbah cair tahu 0,4%, 0,6%, 0,8%, 1% dan 1,2% mempunyai nilai H<sub>2</sub>S yang melebihi standar baku mutu 0,05 mg/l. Hasil pengukuran dapat dilihat pada Gambar 8. Tingginya kandungan H<sub>2</sub>S dapat disebabkan limbah yang mengandung bahan organik mengalami pembusukan.



**Gambar 8.** Hasil pengukuran H<sub>2</sub>S (mg/l) air dengan konsentrasi limbah tahu yang berbeda

### Amonia (NH<sub>3</sub>)

Amonia (NH<sub>3</sub>) apabila melebihi standar di suatu perairan akan mempengaruhi kehidupan dari biota perairan. Bau menyengat dari amoniak sudah dapat tercium pada konsentrasi amoniak sebesar 0,037 mg/l (Wiryani, 2010). Hasil pengukuran NH<sub>3</sub> pada percobaan yang dilakukan berada pada kisaran 0,39 - 0,94 mg/l. Hasil pengukuran dapat dilihat pada Gambar 9. Hasil ini jika dibandingkan dengan baku mutu masih di bawah standar baku mutu Perda Provinsi Kalimantan Timur, mengenai kualitas air dan pengendalian pencemar air No. 02 Thn. 2011, Lampiran I. 30 yaitu 1 mg/l, baku mutu kegiatan industri tahu.



**Gambar 9.** Hasil pengukuran NH<sub>3</sub> (mg/l) air dengan konsentrasi limbah tahu yang berbeda  
**Pola Renang dan Tingkah laku Ikan Uji**

Hasil pengamatan pola renang dan tingkah laku ikan uji pada percobaan yang terlihat pada Tabel 2. Pada Tabel terlihat bahwa pada 1 jam setelah limbah dimasukkan kedalam air untuk konsentrasi 0%, 0,4%, 0,6% dan 0,8% masih dalam kondisi normal, sedangkan pada konsentrasi 1% sebagian ikan berenang dipermukaan, dan pada konsentrasi 1,2% ikan mulai berenang tidak beraturan. Pada 96 jam, konsentrasi 0% masih normal, sedangkan pada konsentrasi 0,4%, 0,6%, 0,8% dan 1%, ikan ke permukaan dan mulai tidak respon, dan konsentrasi 1,2%, ikan tidak ada yang hidup. Berdasarkan pengamatan tingkah laku ikan mas selama penelitian, ikan pada perlakuan yang diberi limbah cair tahu menunjukkan perbedaan perilaku apabila dibandingkan dengan ikan kontrol. Perubahan tingkah laku dapat dilihat mulai awal pemberian limbah cair tahu. Ketika media air mulai diberi air limbah cair tahu, ikan bergerak-gerak menghindari limbah cair tahu. Gejala seperti ini menurut Dewi (2004) merupakan reaksi ikan menghindar dari kualitas air yang memburuk akibat limbah cair tahu.

**Tabel 2.** Pengamatan terhadap pola renang dan tingkah laku ikan uji

Konsentrasi (%)	Waktu		
	1 jam	48 Jam	96 jam
0	Pola renang normal dan respon terhadap rangsangan	Pola renang normal dan respon terhadap rangsangan	Pola renang normal dan respon terhadap rangsangan
0,4	Pola renang normal dan respon terhadap rangsangan	Pola renang normal dan respon terhadap rangsangan	Pola renang normal, sesekali berenang di permukaan dan respon terhadap rangsangan
0,6	Pola renang normal dan respon terhadap rangsangan	Ikan mulai berenang ke permukaan dan respon terhadap rangsangan	Semua ikan berada di permukaan dan sebagian ikan tidak merespon ketukan
0,8	Pola renang normal dan respon terhadap rangsangan	Seluruh ikan berenang ke permukaan dan respon terhadap rangsangan	Seluruh ikan berenang normal dan berada di permukaan
1,0	Sebagian ikan berenang di permukaan dan masih merespon rangsangan	Ikan berenang di sudut dan bergerombolan dan masih merespon terhadap rangsangan	Seluruh ikan berenang di permukaan dan masih merespon terhadap rangsangan
1,2	Ikan mulai berenang tidak beraturan dan masih merespon rangsangan	Ikan berenang dengan posisi berdiri, memutar dan terbalik di permukaan dan bergerombolan	-

#### 4 Kesimpulan

Hasil pengukuran kualitas air pH, DO, CO<sub>2</sub>, COD, TSS dan H<sub>2</sub>S melebihi standar baku mutu, sedangkan suhu, BOD<sub>5</sub> dan amoniak masih dibawa standar baku mutu. Konsentrasi limbah cair tahu 0,4%; 0,6%; ,8%; 1,0% dan 1,2 % juga berpengaruh terhadap pola renang dan tingkah laku ikan. Limbah industri tahu yang akan dibuang ke perairan, sebaiknya ada proses pengelolaan limbah, untuk meminimalkan dampak negatif terhadap kualitas air dan kelangsungan hidup dari biota perairan.

#### Daftar Pustaka

- Agung, R., T., & Winata, H. S. (2011). Pengolahan Air Limbah Industri Tahu Dengan Menggunakan Teknologi Plasma. *Jurnal Imiah Teknik Kimia*, 2(2), 19–28.
- Angraini, Mumu, S., & Yulianti, P. (2014). Studi Pengolahan Limbah Usaha Mandiri Rumah Tangga dan Dampak Bagi Kesehatan di Wilayah Kenjeran. *Reka Lingkungan: Jurnal ITN*, 2, 1–10.
- Buchori, L., Sasongko, S. B., Anggoro, D. D., & Aryanti, N. (2012). Pengambilan Minyak Kedelai Dari Ampas Tahu Sebagai Bahan Baku Pembuatan Biodiesel. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 10(2), 49. <https://doi.org/10.14710/jil.10.2.49-53>
- Dahruji, Wilianarti, P. F., & Hendarto, T. (2017). Studi Pengolahan Limbah Usaha Mandiri Rumah Tangga dan Dampak Bagi Kesehatan di Wilayah Kenjeran. *Aksiologi : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 36–44. <https://doi.org/10.30651/aks.v1i1.304>

- Departemen Pertanian. (1983). Pedoman Umum Pengujian Laboratorium Toksisitas Letal Pestisida Pada Ikan. In *Departemen Pertanian. Jakarta* (Vol. 19). Jakarta.
- Dewa, R., & Idrus, S. (2017). Identifikasi Cemaran Limbah Cair Industri Tahu Di Kota Ambon. *Majalah BIAM*, 13(2), 11. <https://doi.org/10.29360/mb.v13i2.3544>
- Dewi, N. K. (2004). *Penurunan Derajat Toksisitas Kadmium Terhadap Ikan Bandeng (Chanos chanos Forskal) Menggunakan Eceng Gondok (Eichhornia crassipes (Mart.) Solms) dan Fenomena Transportnya*. Tesis. Semarang, Universitas Diponegoro.
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air*. Yogyakarta: Kanisius.
- Estikarini, H. D., Hadiwidodo, M., & Luvita, V. (2016). Penurunan Kadar COD dan TSS Pada Limbah Tekstil Dengan Metode Ozonasi. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 5(1), 1–11.
- Hamzani, S., & Syarifudin, A. (2020). Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu Pada Reaktor Anaerobik Sistem Biakan Tersuspensi. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, 5(3), 52–56.
- Herlambang, A. (2005). Penghilangan Bau Secara Biologi Dengan Biofilter Sintetik. *Jurnal Air Indonesia*, 1(1), 99–112. <https://doi.org/10.29122/jai.v1i1.2299>
- Indah, L. S., Hendrarto, B., & Soedarsono, P. (2014). Kemampuan Eceng Gondok (*Eichhornia sp.*), Kangkung Air (*Ipomea sp.*), dan Kayu Apu (*pistia sp.*) Dalam Menurunkan Bahan Organik Limbah Industri Tahu (Skala Laboratorium). *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 3(1), 1–6. <https://doi.org/10.14710/marj.v3i1.4280>
- Kaswinarni, F. (2008). Kajian Teknis Pengolahan Limbah Padat Dan Cair Industri Tahu. *Majalah Ilmiah Lontar*, 22(2), 1–20.
- Mardhia, D., & Abdullah, V. (2018). Studi Analisis Kualitas Air Sungai Brangbiji Sumbawa Besar. *Jurnal Biologi Tropis*, 18(2), 182–189. <https://doi.org/10.29303/jbt.v18i2.860>
- Matilda, F., Biyatmoko, D., Rizali, A., & Abdullah, A. (2016). Peningkatan Kualitas Efluen Air Limbah Industri Tahu Pada Sistem Lumpur Aktif Dengan Variasi Laju Alir Menggunakan Arang Aktif Kayu Ulin (*Eusideroxylon zwageri*). *EnviroScienteeae*, 12(3), 207–215. <https://doi.org/10.20527/es.v12i3.2446>
- Nasir, M., Saputro, E. P., & Handayani, S. (2015). Manajemen Pengelolaan Limbah Industri. *Benefit Jurnal Manajemen Dan Bisnis*, 19(2), 143–149.
- Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Timur. (2011). Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Timur tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemar Air Nomor 02 Tahun 2011 tentang Baku mutu Air Limbah Untuk Kegiatan Industri Tahu
- Poppo, A., Mahendra, M. S., & Sundra, I. K. (2008). Studi Kualitas Perairan Pantai di Kawasan Industri Perikanan, Desa Pengabengan, Kecamatan Negara, Kabupaten Jembrana. *ECOTROPHIC: Jurnal Ilmu Lingkungan (Journal of Environmental Science)*, 3(2).
- Rohmani, I. (2014). *Uji Toksisitas Akut Limbah Cair Pabrik Tahu Pada Ikan Nila (Oreochromis niloticus) dan Tumbuhan Kayu Apu (Pistia stratiotes)*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Rolia, E., & Amran, Y. (2015). Perencanaan Bangunan Pengolahan Limbah Cair Pada Pabrik Tahu Di Kelurahan Mulyojati 16 C. *Jurnal Tapak*, 5(1), 83–88.
- Samsudin, W., Selomo, M., & Natsir, M. F. (2018). Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu Menjadi Pupuk Organik Cair Dengan Penambahan Effektive Mikroorganisme-4 (Em-4). *Jurnal Nasional Ilmu Kesehatan*, 1(2), 1–14.

- Suganda, R., Sutrisno, E., & Wardana, I. W. (2014). *Penurunan Konsentrasi Amonia, Nitrat, Nitrit dan Cod Dalam Air Limbah Tahu Dengan Menggunakan Biofilm – Kolam (Pond) Media Pipa PVC Sarang Tawon dan Tempurung Kelapa Disertai Penambahan Ecotru*. Diponegoro University.
- Wiryani, E. (2010). Analisis Kandungan Limbah Cair Pabrik Tempe. *Jurnal Ekologi Dan Biosistematik*, 1, 1–10.
- Zulkifili, & Ami, A. (2001). Pengolahan Limbah Cair Pabrik Tahu Dengan Rotating Biological Contactor (RBC) pada Skala Laboratorium. *Limnotek*, VIII(1), 21–34.

## Peran Penyuluh Pertanian Lapangan Terhadap Tingkat Kepuasan Petani di Wilayah Kerja Balai Penyuluhan Pertanian Kecamatan Barong Tongkok

Midiansyah Effendi<sup>1\*</sup>, Firda Juita<sup>2</sup>, dan Veronika Elkana<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian,  
Universitas Mulawarman, Samarinda

<sup>1</sup> Email: emdiansyah@gmail.com

<sup>2</sup> Email: firdajuita@yahoo.com

\*Penulis korespondensi: emdiansyah@gmail.com

Submit: 22-3-2021

Revisi: 29-5-2021

Diterima: 8-6-2021

### ABSTRACT

*Farmers' satisfaction towards the role of agricultural extension workers is often contradictory, sometimes the extension workers are maximized, but it has not been able to provide satisfaction to farmers. This research aimed to determine the farmers' satisfaction level, to determine the role of extension workers and to determine the efforts made by extension workers in working area of Agricultural Extension Workers, Barong Tongkok District, West Kutai Regency. This research was conducted started on July up to September 2020. Research site was determined by purposively in Geleo Asa and Geleo Baru villages it coincide by the working area of Agricultural Extension Workers, Barong Tongkok District. Respondents determinate conducted by purposive sampling method with the number of respondents as many as 33 peoples. The role of Field Agricultural Extension Workers (FAEWs) on farmers' satisfaction level was measured using a Likert Scale. As well as knowing the role of field agricultural extension workers' (FAEWs) efforts on farmers' satisfaction level by qualitative descriptive methods. Research results showed that the farmers' satisfaction level in Working Area of BPP Barong Tongkok were in the satisfactory category with an average score 45.67 and the role of field agricultural extension workers' (FAEWs) were in the playing a role category with an average score 74.26. The results of these efforts indicate that there are efforts to increase farmers' satisfaction, extension workers assist farmers in providing assistance in form of manure, pesticides, insecticides, superior seeds varieties and agricultural tools that are very useful for farmers.*

**Keywords:** *Agricultural Extension, Farmer, Level, Role, Satisfaction*

### ABSTRAK

Kepuasan petani terhadap peran penyuluh pertanian seringkali bertolak belakang, terkadang penyuluh sudah maksimal, tetapi belum mampu memberikan kepuasan kepada petani. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui tingkat kepuasan petani, mengetahui peran penyuluh dan mengetahui upaya-upaya yang dilakukan penyuluh di wilayah kerja Balai Penyuluhan Pertanian Kecamatan Barong Tongkok Kabupaten Kutai Barat. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Juli sampai September 2020. Penentuan lokasi penelitian dilakukan secara *purposive* di Kampung Geleo Asa dan Geleo Baru bertepatan dengan wilayah kerja Balai Penyuluhan Pertanian Kecamatan Barong Tongkok. Penentuan responden dilakukan dengan metode *purposive sampling* dengan jumlah responden sebanyak 33 jiwa. Peran Penyuluh Pertanian Lapangan (PPL) terhadap tingkat kepuasan petani diukur menggunakan *Skala Likert*. Serta mengetahui upaya-upaya peran penyuluh pertanian lapangan (PPL) terhadap tingkat kepuasan petani dengan metode deskriptif kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kepuasan petani di Wilayah Kerja BPP Barong Tongkok termasuk dalam kategori memuaskan dengan skor rata-rata 45,67 dan peran Penyuluh Pertanian Lapangan (PPL) termasuk dalam kategori berperan dengan skor rata-rata 74,26. Hasil dari upaya-upaya yang dilakukan

menunjukkan bahwa adanya upaya-upaya untuk meningkatkan kepuasan petani, penyuluh membantu petani dalam memberikan bantuan baik dalam bentuk pupuk kandang, pestisida, insektisida, bibit bervariasi unggul serta alat-alat pertanian yang sangat bermanfaat bagi petani.

**Kata kunci:** Kepuasan, Penyuluh Pertanian, Peran, Petani, Tingkat

## 1 Pendahuluan

Penyuluhan adalah pemberian pelayanan jasa dan informasi yang dilakukan melalui proses pendidikan non formal untuk petani dan pihak terkait yang memerlukan untuk mengembangkan kemampuan petani secara dinamis agar mampu menyelesaikan sendiri setiap permasalahan yang dihadapi dengan baik, memuaskan, menguntungkan. Mutu pemberian jasa pelayanan dapat dilihat dari segi keterpercayaan (*reliability*), keterjaminan (*assurance*), penampilan (*tangibility*), kepermerhatian (*empaty*) dan ketanggapan (*responsiveness*). Jasa layanan itu dilakukan melalui proses pendidikan non formal guna meningkatkan kesadaran para pelaku sistem agribisnis (sasaran) yang dapat disampaikan secara langsung maupun tidak langsung melalui media cetak atau elektronik (Mahbub, 2017).

Pembangunan pertanian membutuhkan sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas dan tangguh. Keterkaitan penyuluh dalam membantu petani baik dalam mengelola usaha petani itu sendiri, dan juga kemampuan dalam mengelola sumber daya alam secara rasional dan efisien, terampil, cakap, berpengetahuan luas, dan mampu membaca peluang pasar, serta mampu menyesuaikan diri terhadap perubahan dunia khususnya perubahan pembangunan pertanian (Kusnadi, 2011).

Peran penyuluh pertanian dapat diukur melalui tingkat kepuasan petani dalam memperoleh pelayanan dari penyuluhnya. Apabila penyelenggaraan penyuluhan tersebut dilaksanakan secara benar, kontinyu, dan konsisten, akan mampu menunjukkan kualitas penyuluh, yang sangat diharapkan oleh petani sebagai pelanggannya. Memunculkan tingkat kepuasan bagi petani yang dibina baik langsung maupun tidak langsung, selain mampu mengetahui tingkat kepuasan yang diharapkan, juga akan dapat mengukur berdampak kinerja yang terjadi pada peningkatan kesejahteraan dan kualitas hidup petani.

Atas fenomena tersebut perlu dilakukan pengukuran tingkat kepuasan petani hubungannya dengan tingkat peran penyuluh sebagai bentuk kinerja, sudah seharusnya dilakukan di wilayah kerja penyuluhan yang menjadi medan tugasnya. Senada dengan hal tersebut sudah seharusnya dilakukan kajian, terkait hubungan peran penyuluh pertanian dengan tingkat kepuasan petani, mengingat bila belum pernah dilakukan pengukuran sebaiknya segera dilakukan, agar kinerja penyuluh yang sudah dicurahkan, benar-benar diketahui manfaatnya kepada petani (Arifin, 2015).

Kalimantan Timur memiliki beberapa kabupaten/kota yang mengandalkan sektor pertanian. Kabupaten Kutai Barat salah satu kabupaten yang mengandalkan sektor pertanian mulai dari sektor pertanian pangan seperti padi ladang, padi sawah, dan palawija, tanaman hortikultura seperti sayuran dan buah-buahan, sektor perkebunan antara lain perkebunan sawit, perkebunan karet, perkebunan kakao dan perkebunan kopi. Kecamatan Barong Tongkok adalah salah satu kecamatan di Kabupaten Kutai Barat yang mata pencaharian masyarakatnya sebagian besar sebagai petani dengan sumber daya alam yang potensial. Barong Tongkok terdapat 21 kampung yang menjadi wilayah kerja Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Barong Tongkok. Terdapat 17 Penyuluh Pertanian Lapangan (PPL) yang masih aktif dengan pengalaman kerja lebih dari 5 tahun di beberapa wilayah kerja yang dinaungi oleh BPP Barong Tongkok. Kutai Barat khususnya Barong Tongkok masih kekurangan tenaga penyuluhan sehingga satu orang tenaga penyuluh harus memegang 2-3 kampung untuk menjadi penyuluh di kampung tersebut.

Penyuluh Pertanian Lapangan (PPL) di Kecamatan Barong Tongkok mengalami beberapa kendala. PPL belum bisa melakukan penyuluhan sesuai dengan program karena adanya kendala mengenai kegiatan lain diluar jadwal yang telah ditentukan dan disepakati, sehingga jadwal bisa berubah-ubah. Kemudian rendahnya partisipasi petani dalam penyuluhan. PPL mengalami beberapa kendala untuk mengubah pemikiran petani tentang metode terbaru dan teknologi terbaru mengenai pertanian. Kurangnya tenaga penyuluh PPL yang masih sangat dibutuhkan untuk membina beberapa kampung di Kutai Barat khususnya di wilayah kerja BPP Barong Tongkok juga menjadi salah satu kendalanya.

Belum optimalnya industri pengolahan hasil pertanian yang masih menjadi permasalahan yang dihadapi PPL. Saat ini petani hanya fokus menanam beberapa komoditi pertanian. Permasalahan lain yang dihadapi PPL juga mengenai infrastruktur yang belum memadai misalkan jauh nya jarak lahan pertanian milik petani, rusaknya jalan yang harus dilewati oleh PPL demi menjangkau petani. Belum optimalnya pemanfaatan potensi lahan pertanian karena kurangnya biaya yang dihadapi petani sehingga menjadikan petani menjadi terpaksa hanya kepada lahan-lahan yang telah beberapa kali digarap. Namun ada juga petani yang setelah melakukan penanaman padi gunung, setelah pemanenan lahan tersebut ditanami tanaman tahunan seperti karet, sawit, kopi dan kakao.

Penyuluh menilai bahwa suatu layanan tertentu penting bagi petani. Oleh sebab itu kinerjanya harus baik, padahal sesuatu yang dianggap baik oleh penyuluh terkadang merupakan sesuatu yang tidak penting bagi petani, sehingga sesuatu yang diusahakan oleh penyuluh menjadi sia-sia karena tidak dapat memberikan kepuasan kepada petani. Sebaliknya persepsi yang negatif oleh penyuluh justru hal positif bagi petani. Oleh karena

itu, menjadi penyuluh untuk terus menerus berusaha mengetahui segala yang dibutuhkan petani, sehingga dapat memberikan kepuasan dengan demikian penyuluh dapat mengalokasikan sumberdaya secara tepat untuk menghasilkan kualitas yang tinggi dan mencapai kinerja yang baik (Mardikanto, 2009). Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui tingkat kepuasan petani terhadap peran PPL.
2. Mengetahui peran PPL dalam meningkatkan kepuasan petani.
3. Mengetahui upaya-upaya meningkatkan peran penyuluh pertanian dalam meningkatkan kepuasan petani.

## **2 Metode Penelitian**

### **Waktu dan Lokasi**

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2020 sampai dengan Juli 2020. Tempat penelitian berlokasi di wilayah Kerja BPP Kecamatan Barong Tongkok Kabupaten Kutai Barat.

### **Metode Pengumpulan Data**

Data yang dibutuhkan oleh peneliti meliputi data primer dan data sekunder. Data primer, yaitu data yang diperoleh peneliti melalui pengamatan langsung di lapangan dan obsevasi, hasil wawancara atau hasil dari pengisian kuisisioner yang diperoleh dari petani atau dari penyuluh di Wilayah Kerja BPP Kecamatan Barong Tongkok. Data sekunder, yaitu data yang diperoleh dari literatur dan instansi terkait. Seperti data kelompok tani, data potensial wilayah, profil BPP Kecamatan Barong Tongkok, dan sumber-sumber penelitian lain yang mendukung penelitian ini.

### **Metode Pengambilan Sampel**

Penentuan lokasi dan sampel dalam penelitian menggunakan metode *purposive sampling*. Terdapat 2 desa dari 21 Desa binaan BPP Kecamatan Barong Tongkok yang masuk dalam kategori pemula dan sudah berkembang yaitu Desa Geleo Asa dengan 2 Kelompok Tani dan Geleo Baru dengan 2 kelompok tani. Metode *purposive sampling* adalah teknik penentuan sampel secara sengaja dengan memenuhi kriteria tertentu. Kriteria dalam penelitian ini yaitu petani yang tergabung dalam kelompok tani dan aktif mengikuti kegiatan penyuluhan (teknis budidaya tanaman, pengembangan kelompok dan penyusunan RDK/RDKK). Total jumlah petani pada 4 kelompok tani sebanyak 80 petani, petani yang memenuhi kriteria di atas hanya sebanyak 33 orang berdasarkan data kehadiran dalam 1 tahun, Sehingga sampel dalam penelitian ini berjumlah 33 responden.

### **Metode Analisis Data**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini dengan menggunakan pendekatan Kualitatif yang bersifat Deskriptif. Adapun alat ukur data pada penelitian ini menggunakan skala *likert*. Pengukuran indikator-indikator yang telah dijabarkan dalam bentuk kuisisioner.

Setiap pertanyaan yang diberikan skor sesuai dengan pilihan responden. Metode yang digunakan ialah *Skoring* yang artinya atribut yang tersedia diberikan skor yang berbeda. Pilihan A diberikan skor 4, pilihan B diberikan skor 3, pilihan C diberikan skor 2, dan pilihan D diberikan skor 1. Tahap analisis data dilakukan dengan menggunakan metode analisis *Arithmetic Mean* (Anonim, 2017) yang digunakan untuk melihat bagaimana peran PPL terhadap tingkat kepuasan petani di wilayah kerja BPP Kecamatan Barong Tongkok.

$$AM = \frac{X.K}{N.n} = \frac{\text{Jumlah Skor Jawaban}}{\text{Jumlah Responden X Jumlah Atribut}} \quad (1)$$

Keterangan: X = Skor masing-masing bobot

K = Jumlah responden yang menjawab tiap butir pertanyaan

N = Jumlah responden

n = Jumlah butir

Hasil perhitungan *Arithmetic Mean* dibuat dalam kategori dengan menggunakan rumus:

$$\text{Interval Kelas} = \frac{\text{Skor Tertinggi} - \text{Skor Terendah}}{\text{Jumlah kriteria Jawaban}} \quad (2)$$

Dimana skor terendah adalah 1 dan skor tertinggi adalah:

$$\text{Interval Kelas} = \frac{4-1}{4} = 0,75 \quad (3)$$

**Tabel 1.** Interval kelas kriteria Peran Penyuluh Pertanian (PPL) dan tingkat kepuasan petani

Rata-Rata	Kriteria Penilaian PPL	Kriteria Penilaian Kepuasan
	Peran PPL	Tingkat Kepuasan Petani
1,0	Tidak Berperan	Tidak Memuaskan
2,0	Cukup Berperan	Cukup Memuaskan
3,0	Berperan	Memuaskan
4,0	Sangat Berperan	Sangat Memuaskan

Sumber: data (diolah), 2020

### 3 Hasil dan Pembahasan

#### Kepuasan Petani

Diketahui bahwa hasil keseluruhan indikator tingkat kepuasan petani di Kecamatan Barong Tongkok yaitu di Kampung Geleo Asa dan Geleo Baru masuk dalam kategori memuaskan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Tingkat kepuasan petani

No.	Kepuasan Petani	Total Skor	Skor Rata-Rata	Kategori
1	<i>Tangible</i>	263	9,79	Memuaskan
2	<i>Reliability</i>	256	8,48	Memuaskan
3	<i>Alacrity</i>	257	8,48	Memuaskan
4	<i>Assurance</i>	263	9,78	Memuaskan
5	<i>Empathy</i>	261	9,13	Memuaskan
	Jumlah	1.300	45,67	Memuaskan

Sumber: Data primer 2020 (diolah)

## Peran Penyuluh Pertanian PPL

Diketahui bahwa hasil keseluruhan indikator peran PPL di Kecamatan Barong Tongkok di Desa Geleo Asa dan Geleo Baru masuk dalam kategori berperan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Peran PPL

No.	Peran PPL	Total Skor	Skor Rata-rata	Kategori
1	Penasehat	346	11,41	Berperan
2	Teknisi	635	21,55	Berperan
3	Penghubung	223	7,35	Berperan
4	Organisator	549	18,11	Berperan
5	Agen Perubahan	448	15,84	Berperan
Jumlah		2.201	74,26	Berperan

Sumber: Data primer 2020 (diolah)

## Tingkat Kepuasan Petani Terhadap Peran Penyuluh Pertanian Lapangan (PPL)

Tingkat kepuasan petani terhadap suatu pelayanan memiliki faktor-faktor tertentu yang mempengaruhinya. Kualitas pelayanan yang diberikan PPL dapat mempengaruhi tingkat kepuasan petani. Tingkat kepuasan petani dapat ditinjau dari beberapa indikator yaitu penampilan (*tangible*), keterpercayaan (*reliability*), ketanggapan (*responsiveness*), jaminan (*assurance*) dan kepemerhatian (*empathy*) (Syahrani, 2016). Hasil penelitian secara keseluruhan indikator tingkat kepuasan petani terhadap peran PPL masuk dalam kategori memuaskan dengan skor rata-rata keseluruhan indikator 45,67. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kepuasan petani terhadap PPL rata-rata sudah memuaskan karena petani berpendapat bahwa penyuluh sudah menjalankan tugasnya dengan baik seperti rutin mengadakan pertemuan dan langsung meninjau keadaan petani di lapangan, membantu memberi solusi untuk permasalahan petani. Kemampuan penyuluh dalam melaksanakan tugas dengan baik dapat memberikan kepuasan kepada petani (Darmawati, 2019).

Penyampaian materi oleh penyuluh mudah dipahami oleh petani. Materi yang diberikan penyuluh selalu disesuaikan dengan kebutuhan petani. Penyuluh merupakan pihak penghubung yang dapat menyampaikan kebutuhan dan keluhan petani kepada instansi pemerintah terkait. Penyuluh berfungsi sebagai penghubung antara petani dengan pihak pemerintah atau instansi lainnya (Listiawati, 2010). Berdasarkan data yang dijabarkan pada hasil penelitian, berikut ini pembahasan dari setiap indikator kepuasan petani terhadap peran PPL.

### 1. Penampilan (*tangible*)

Kepuasan petani pada indikator penampilan bertujuan untuk mengetahui tingkat kepuasan petani terhadap peran PPL. Berdasarkan hasil penelitian bahwa kepuasan petani yang dipengaruhi oleh indikator penampilan masuk dalam kategori memuaskan. Alat peraga yang biasa digunakan penyuluh adalah spanduk, brosur, dan alat pengeras suara, sedangkan penggunaan proyektor hanya digunakan jika kegiatan dilakukan di

kantor BPP. Pelayanan yang diberikan penyuluh sudah sangat baik. Penyuluh dapat menjelaskan dengan sangat baik dan mudah dimengerti oleh petani. Seorang penyuluh harus terbiasa dengan sistem pertanian dan perlu berempati dengan kehidupan dan keputusan petani, baik secara teoritis maupun praktis. Penyuluh harus mampu memberikan praktis metode dan metode budidaya tanaman, sehingga petani dapat menemukan dan menggunakan peralatan dan fasilitas produksi pertanian yang sesuai (Putra, 2016). Menurut petani adanya pertemuan dan penyuluhan yang dilaksanakan di balai pertemuan masih jarang dilakukan, rata-rata pertemuan dan penyuluhan yang dilaksanakan di balai pertemuan dilakukan sebanyak 1-4 kali dalam sebulan karena beberapa kampung dengan jarak yang ditempuh ke kantor BPP cukup jauh, sehingga penyuluh biasanya lebih banyak melakukan pertemuan dan penyuluhan dengan petani langsung di lapangan agar mempermudah komunikasi antar penyuluh dengan petani.

## 2. Keterpercayaan (*Reliability*)

Keterpercayaan dapat diartikan pemberian informasi baru dari penyuluh pertanian ke setiap anggota kelompok tani, keterpercayaan yang dimaksud adalah keterpercayaan dalam memberikan pelayanan (Basri, 2017). Kepuasan petani pada indikator keterpercayaan bertujuan untuk mempengaruhi tingkat kepuasan petani terhadap peran penyuluh pertanian yang diberikan penyuluh dalam memberikan kepercayaan kepada petani dan kesigapan dalam memenuhi kebutuhan petani. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan menyatakan bahwa kepuasan petani yang dipengaruhi oleh indikator keterpercayaan masuk dalam kategori memuaskan. Penyuluh sering mengunjungi petani di lapangan untuk meninjau langsung keadaan petani dan saling berkomunikasi untuk bertukar pikiran, petani menceritakan permasalahan yang sedang dihadapi dan penyuluh langsung merespon keluhan yang telah diceritakan oleh petani, dalam sebulan biasanya penyuluh mengunjungi petani sebanyak 1-2 kali bahkan lebih, khusus untuk petani yang mempunyai masalah dengan kondisi pertaniannya.

Penyuluh selalu hadir tepat waktu jika ada pertemuan penyuluhan yang telah direncanakan. Petani lebih nyaman karena tidak harus menunggu lama untuk memulai kegiatan penyuluhan. Penyuluh jarang membatalkan kegiatan penyuluhan yang sudah direncanakan, biasanya penyuluh membatalkan kegiatan tersebut dikarenakan faktor cuaca yang tidak mendukung pada saat pertemuan atau jika ada rapat dadakan di BPP. Indikator keterpercayaan masuk dalam kategori memuaskan karena menurut petani materi yang penyuluh berikan sudah sesuai dengan kebutuhan petani, ketepatan waktu dalam menghadiri penyuluhan juga selalu dijaga oleh penyuluh serta penyuluh dinilai adil dalam memberikan respon yang baik kepada setiap petani atau kelompok tani.

### 3. Ketanggapan (*Responsiveness*)

Kepuasan petani pada indikator ketanggapan bertujuan untuk mengetahui tingkat kepuasan petani terhadap peran penyuluh pertanian lapangan (PPL) dalam membantu memberikan solusi permasalahan dan memberikan pelayanan yang sesuai kebutuhan petani (Basri, 2017). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan menyatakan bahwa kepuasan petani yang dipengaruhi oleh indikator ketanggapan masuk dalam kategori memuaskan. Petani menyampaikan sesuatu pada saat petani bertanya tentang permasalahan mereka, penyuluh selalu menjawab dengan jawaban yang penyuluh kuasai terkait masalah tersebut, penyuluh akan berusaha mencari jawaban yang sesuai dan akan menyampaikannya dikeesokan harinya atau menghubungi petani langsung melalui via telepon.

Pada saat melakukan komunikasi penyuluh memberikan saran dan masukan kepada petani terkait dengan kegiatan usahatani seperti penyuluh memberikan saran tentang penggunaan pestisida yang lebih ampuh dalam membasmi hama dan penyakit tanaman. Ketanggapan penyuluh juga dinilai baik oleh petani, penyuluh dianggap cepat merespon jika ada masalah yang sedang dihadapi oleh petani dengan bertemu langsung dengan petani. Indikator ketanggapan masuk dalam kategori memuaskan karena penyuluh selalu dinilai cepat dan tanggap dalam menghadapi masalah petani. Kemudian penyuluh selalu cepat tanggap dalam menangani permasalahan petani dan penyuluh selalu siap dalam membantu petani mencari solusi terbaik terkait dengan usahatani mereka.

### 4. Jaminan (*Assurance*)

Jaminan yaitu mencakup pengetahuan, kemampuan, kesopanan dan sifat dapat dipercaya yang dimiliki para staff, bebas dan bahaya resiko atau keragu-raguan (Fikri *et al.*, 2016). Kepuasan petani pada indikator jaminan bertujuan untuk mengetahui tingkat kepuasan petani terhadap peran PPL dalam memberikan kepercayaan dan keyakinan kepada petani untuk diandalkan. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan menyatakan kepuasan petani yang dipengaruhi oleh indikator jaminan masuk dalam indikator memuaskan. Penyuluh selalu menyampaikan materi dengan jelas, menyampaikan materi dengan menggunakan bahasa daerah dan bahasa Indonesia, tergantung pada keluarga tani yang ditemui, karena masih ada sebagian petani dan keluarganya menggunakan bahasa daerah. Dengan penggunaan bahasa daerah diharapkan materi penyuluhan yang disampaikan akan lebih mudah dipahami. Materi yang disampaikan oleh penyuluh disesuaikan dengan kebutuhan petani sehingga materi yang sudah disampaikan dapat langsung dimengerti dan dapat diterapkan oleh petani pada usahatani mereka. Penyuluh juga dapat menciptakan suasana yang kondusif pada saat penyuluhan sehingga membuat petani merasa nyaman pada saat mengikuti kegiatan tersebut.

Penyuluh belum bisa membantu petani dalam merealisasikan semua bantuan yang dibutuhkan petani karena terkadang bantuan yang dibutuhkan petani di luar kemampuan seorang penyuluh seperti bantuan pupuk, bibit, obat-obatan, dan alat mesin pertanian, tetapi penyuluh selalu berusaha menyampaikan keluhan kebutuhan petani kepada pihak-pihak dan instansi terkait. Indikator jaminan masuk dalam kategori memuaskan karena penyuluh mampu menyelesaikan masalah yang dihadapi secara tuntas dan penyuluh memberikan informasi yang jelas dan mudah dimengerti oleh petani dan penyuluh dalam menyampaikan informasi selalu bersikap ramah serta penyuluh memiliki pengetahuan dan kecakapan dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi oleh petani.

#### 5. Kepemerhatian (*Empathy*)

Kepemerhatian sangat penting dalam customer service dan pelanggan (Sirclo, 2018). Kepuasan petani pada indikator kepemerhatian bertujuan untuk mengetahui tingkat kepuasan petani terhadap peran PPL dalam memahami keinginan dan kebutuhan seorang petani dan memberikan perhatian kepada petani. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan menyatakan bahwa kepuasan petani yang dipengaruhi oleh indikator kepemerhatian memuaskan. Perhatian yang diberikan penyuluh dinilai sudah memuaskan karena penyuluh aktif dalam mengunjungi petani baik di lapangan maupun berkunjung ke kediaman petani untuk bersilaturahmi dan mengajak petani berdiskusi terkait usahatani, serta mau mendengarkan permasalahan yang sedang dihadapi oleh petani.

Penyuluh juga dinilai mampu untuk memahami maksud dari keinginan seorang petani, penyuluh tidak hanya mendengarkan keluhan petani namun petani terkadang diajak untuk mendengarkan dan berdiskusi tentang keadaan sosial yang sedang dihadapi petani sehingga penyuluh dapat memahami secara jelas bagaimana keadaan sosial petani binaannya. Penyuluh melakukan kunjungan ke lapangan untuk menyebarkan materi penyuluhan yang sesuai dengan kebutuhan petani. Sebelum melakukan kunjungan dan penyebaran materi penyuluh akan melakukan penjadwalan kunjungan kerja di tiap kelompok tani.

#### **Peran Penyuluh Pertanian Lapangan (PPL) di Kecamatan Barong Tongkok**

Peran PPL dapat mempengaruhi tingkat kepuasan seorang petani (Mulyana, 2012). Tugas penyuluh adalah berusaha terus menerus dalam, mengetahui faktor yang dapat memberikan kepuasan kepada petani, sehingga penyuluh dapat mengalokasikan sumberdaya secara tepat dan berhasil guna untuk kinerja yang optimal (Subagio, 2010). Peran PPL di Kecamatan Barong Tongkok dapat ditinjau dari beberapa indikator yaitu penasehat, teknisi, penghubung, organisator dan agen perubahan. Hasil penelitian secara keseluruhan indikator peran PPL masuk dalam kategori berperan dengan skor rata-rata keseluruhan indikator tingkat PPL sebesar 74,26. Hal ini menunjukkan bahwa peran PPL

yang dilaksanakan di lokasi penelitian sudah termasuk kategori berperan. Penyuluh dapat dipercaya dalam menjembatani petani dengan instansi pemerintah. Perhatian yang diberikan oleh penyuluh baik dan adil bagi semua petani, baik yang tergabung dalam kelompok tani maupun yang tidak tergabung dalam kelompok tani, penyuluh juga membantu membina petani dalam memahami perencanaan kelompok, seperti membuat program penyuluhan pertanian, dalam hal Rencana Definitif Kebutuhan Kelompok (RDKK) sehingga akan memudahkan petani dalam menyusunnya. Berdasarkan data yang dijabarkan pada hasil penelitian tiap indikator peran PPL di Kecamatan Barong Tongkok yaitu penasehat, teknisi, penghubung, organisator, dan agen perubahan sebagai berikut:

#### 1. Penasehat

Peran PPL pada indikator penasehat bertujuan untuk mengukur peran PPL dalam mengenal kebutuhan para petani, menyusun dan prioritas peran serta mengembangkan program-program dengan kebutuhan dan aspirasi petani (Mulyono, 2011). Peran PPL yang dipengaruhi oleh indikator penasehat masuk dalam kategori berperan. Penyuluh sering melakukan praktik atau demonstrasi tentang suatu cara atau metode budidaya tanaman pertanian yang sesuai dengan komoditi yang diusahakan oleh petani. Penyuluh dapat memberikan saran kepada petani tentang sumber kredit yang digunakan untuk pengembangan pertanian dan memenuhi kebutuhan petani dari instansi/stakeholder terkait. Penyuluh sering melakukan memberikan materi dan informasi kepada petani yang dilakukan 2-3 kali dalam sebulan melalui kegiatan penyuluhan secara langsung maupun menggunakan brosur atau pamflet. Materi yang diberikan penyuluh biasanya terkait inovasi terbaru serta materi untuk solusi pemecahan masalah serta saran dalam kegiatan usahatani.

Kaitan indikator empati masuk dalam kategori memuaskan karena penyuluh harus mampu menempatkan diri sebagai bagian dari kehidupan petani dengan memahami segala permasalahan yang dihadapi maupun bantuan solusi terbaik yang terjadi, agar petani mampu mengatasi segala persoalan, baik terkait usahatani maupun sosial. dengan melakukan kunjungan langsung ke lapangan dan memberikan materi penyuluhan yang sesuai dengan kebutuhan petani. Sebelum melakukan kunjungan dan penyebaran materi penyuluh akan melakukan penjadwalan kunjungan kerja di tiap kelompok tani melalui ketua kelompok tani, sehingga petani dapat mengikuti semua kegiatan dengan baik, agar peran penyuluh sebagai penasehat berjalan optimal.

#### 2. Teknisi

Peran PPL pada indikator teknisi untuk mengukur peran PPL dalam mengenal kebutuhan para petani, menyusun dan prioritas peran serta pengetahuan teknis kepada petani serta memberikan manfaat kepada petani. Berdasarkan hasil penelitian yang

dilakukan menyatakan bahwa peran penyuluh pertanian lapangan PPL menurut petani yang dipengaruhi oleh indikator teknis masuk dalam kategori berperan. Pengetahuan dan keterampilan penyuluh secara teknis cukup baik. Penyuluh mampu secara teknis berperan dalam ilmu pengetahuan dan keterampilan teknis yang baik. Penyuluh mampu memberikan pelayanan jasa konsultasi yang diminta oleh petani sesuai dengan kebutuhan petani bagi usahatani.

Penyuluh biasanya meninjau kembali hasil program dan kegiatan yang telah penyuluh berikan dan jika hasil program yang diberikan penyuluh tidak sesuai harapan, penyuluh akan menyesuaikan kembali program tersebut dengan keadaan di lapangan dan memberikan penjelasan yang lebih jelas dan mudah dipahami tentang program tersebut kepada petani. Indikator peran penyuluh teknis masuk dalam kategori berperan karena dalam penyusunan program pertanian. Penyuluh terlibat secara langsung dalam membina petani. Dalam hal teknis penyuluh pertanian diharapkan mampu dalam memberikan suatu inovasi dan metode baru yang berujung pada peningkatan kualitas hasil yang diharapkan, hal ini disebabkan dari cara penyuluh menyampaikan dan memberikan demonstrasi agar lebih mudah dipahami dan diterapkan anggota kelompok karena umumnya petani akan lebih menyukai adanya praktik dibandingkan teori yang disampaikan penyuluh (Saihani & Jamil, 2017).

### 3. Penghubung

Peran penyuluh pertanian pada indikator penghubung bertujuan untuk mengukur bentuk tugas dan tanggung jawab yang dilakukan oleh penyuluh guna memenuhi harapan dan kepuasan petani dalam memberikan pelayanan informasi, ketepatan materi serta metode penyuluhan (Faqih, 2014). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan menyatakan bahwa peran PPL yang dipengaruhi indikator penghubung masuk dalam kategori cukup berperan. Menurut petani, penyuluh selalu melakukan kunjungan langsung ke lapangan dan memberikan beberapa pelatihan dalam sistem kerja penyuluhan. Dalam hal ini penyuluh dinilai petani lebih efektif karena petani dapat langsung menyampaikan permasalahan mereka sehingga penyuluh juga dapat langsung menanggapi keluhan dari petani tersebut, selain itu penyuluh juga lebih mengetahui kondisi yang sebenarnya terjadi di lapangan.

Menurut petani pada masa pandemi ini petani masih bisa mendapatkan informasi terkini dari penyuluh mengenai pertanian terkini, masalah pertanian dan solusi pertanian dengan teknologi penyuluhan Rompi (Radio zoom dan Aplikasi) yang telah diresmikan penggunaannya oleh Kepala Dinas Pertanian Kutai Barat Bapak Petrus S.Hut.,M.Si. (Sekretariat Kabupaten Kutai Barat, 2020). Menurut petani dengan adanya penyuluhan Rompi, petani lebih mudah mendapatkan informasi dari penyuluh agar lebih optimal di lapangan dan petani juga lebih cepat mendapat informasi. Penyuluhan perdana yang

dilaksanakan pada tanggal 9 September 2020 lalu dengan tema “Berdaya Guna dan Produktif di Masa Pandemi Covid 19”. Pertemuan melalui zoom meeting membuat kelompok tani sangat antusias, karena tidak perlu berkumpul. Cukup di lokasi yang memiliki jaringan internet stabil. Selain pelatihan dan penyuluhan melalui zoom meeting, Kepala Dinas Pertanian melakukan penyuluhan melalui radio secara *oneway* dan interaktif dimana penyiaran melalui radio Dinas Pertanian bekerjasama dengan Dikominfo menyiarkan siaran interaktif dan RRI Sendawar menyiarkan siaran *oneway*.

#### 4. Organisator

Peran PPL pada indikator organisator bertujuan untuk mengukur sejauh mana cara berkomunikasi dan hubungan penyuluh dengan petani binaannya dan memberikan informasi kepada petani sesuai dengan kebutuhan petani. Penyuluh pertanian juga melakukan kegiatan sosialisasi bulanan dengan setiap kelompok tani untuk membantu petani mengembangkan kelompok tani dan usaha mereka sendiri (Marbun *et al.*, 2019). Berdasarkan hasil penelitian menyatakan bahwa peran PPL yang dipengaruhi indikator organisator masuk dalam kategori berperan. Menurut petani penyuluh memberikan materi yang membuka wawasan petani tentang suatu lembaga-lembaga dan sosial dan bergabung dalam kelompok tani yang memiliki peran penting dalam pengembangan usahatani. Menurut petani penyuluh mengajak petani untuk bersama-sama membentuk dan mengembangkan kelompok tani.

Penyuluh juga melakukan bimbingan teknis yang dilaksanakan demi mendukung program Upsus Pajale meliputi cara mengoperasikan *Hand Tractor*, pembuatan semaian (*Dapog*) dan pengenalan 3 sistem tanam (*Atabela* dengan paralon, *Tapin* dengan Jarwo 4:1, dan Transplanter Jarwo 2:1. Bimbingan teknis yang dilaksakan yaitu Penggunaan Mekanisme Transplanter di Sawah Ketilamp Kampung Geleo Baru dan Geleo Asa Kecamatan Barong Tongkok Kabupaten Kutai Barat.

#### 5. Agen Perubahan

Peran PPL pada indikator agen perubahan bertujuan untuk mengetahui sejauh mana perubahan yang dirasakan oleh petani terhadap kinerja PPL dalam melakukan tugasnya. Penyuluh mengembangkan kegiatan dalam berbagai aspek, antara lain pengembangan sumberdaya manusia kelompok tani dan optimalisasi sumberdaya alam yang dapat dimanfaatkan untuk mensejahterakan dan memberi manfaat bagi anggota kelompok tani. Sebagai pengelola petani, penyuluh pertanian menyadari bahwa pengembangan sumberdaya manusia sangat penting, sehingga perlu dibentuk kelompok tani untuk memajukan pembangunan (Lini *et al.*, 2018).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan menyatakan bahwa peran PPL menurut petani yang dipengaruhi oleh indikator agen perubahan masuk dalam kategori berperan. Petani menyatakan penyuluh membantu petani dalam memberikan pendapat

yang sehat dan membantu membuat keputusan yang baik dengan cara berkomunikasi dan memberikan informasi yang sesuai dengan kebutuhan petani. Petani menyatakan penyuluh membantu petani untuk mengambil keputusan yang dinilai dapat menguntungkan petani dan juga bagi penyuluh karena sudah menjalankan tanggung jawab. Tugas agen penyuluh adalah menghilangkan hambatan ini dengan memberikan informasi dan wawasan tentang masalah yang dihadapi saat ini. Penyuluh dapat membantu dengan memberikan informasi teknis yang relevan tentang masalah yang dibutuhkan petani dan menunjukkan bagaimana menyelesaikannya. Selama penyuluh tidak dapat memberikan informasi yang dibutuhkan petani, maka kegiatan penyuluhan tidak akan dapat berfungsi (Setiawan, 2005). Menurut petani dalam membantu memenuhi kebutuhan petani, penyuluh terkadang melakukan pendataan yang biasa dilakukan sebulan sekali, pendataan ini dilakukan guna untuk mengetahui kebutuhan apa saja yang diperlukan petani, berkaitan dengan kebutuhan pupuk, bibit, obat-obatan dan alat-alat pertanian untuk menunjang kegiatan usahatani.

#### **4 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian mengenai peran penyuluh pertanian terhadap tingkat kepuasan petani di Wilayah Kerja BPP Kecamatan Barong Tongkok Kabupaten Kutai Barat, dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Tingkat kepuasan petani di Wilayah Kerja BPP Barong Tongkok pada indikator kepenampilan, keterpercayaan, ketanggapan, keterjaminan, kepemerhatian termasuk dalam kategori memuaskan dengan skor rata-rata 45,67 dan peran Penyuluh Pertanian Lapangan (PPL) termasuk dalam kategori berperan dengan skor rata-rata 74,26.
2. Peran penyuluh pertanian lapangan PPL di Wilayah Kerja BPP Barong Tongkok pada indikator penyuluh sebagai penasehat, teknisi, penghubung, organisator, agen perubahan termasuk dalam kategori berperan. Penyuluh dapat dipercaya dalam menjembatani petani dengan pihak pemerintah, perhatian yang diberikan penyuluh sudah sangat baik dan adil, serta penyuluh membantu petani dalam menyusun program-program yang penyuluh berikan.
3. Upaya yang dilakukan penyuluh untuk meningkatkan kepuasan petani mencakup beberapa hal seperti memberikan penyuluhan mengenai teknologi baru yang sangat dibutuhkan petani pada saat itu; penyuluh membantu petani dalam memberikan bantuan baik dalam bentuk, pupuk, bibit, obat-obatan dan alat-alat pertanian yang menunjang kebutuhan petani; penyuluh juga mengikutsertakan petani dalam menyusun program-program yang nantinya bisa menjadi acuan untuk meningkatkan kinerja penyuluh dan meningkatkan usahatani itu sendiri.

## Daftar Pustaka

- Arifin, M. (2015). Analisis Tingkat Kepuasan Petani Terhadap Kinerja Pelayanan Penyuluh Pertanian (Studi Kasus di BP3K Kalibawang, Kab. Kulon Progo, D.I. Yogyakarta). *Agrica Ekstensia*, 9(1), 40–49.
- Basri. (2017). *Kualitas Pelayanan Penyuluhan dalam Rangka Peningkatan Ketahanan Pangan di Kecamatan Sambaliung Kabupaten Berau*. Universitas Terbuka, Jakarta.
- Darmawati, D. (2019). *Kepuasan Petani Terhadap Pelayanan Penyuluh Pertanian Dalam Aktivitas Penyuluhan Pertanian di Kabupaten Banyuasin (Kasus Kelompok Tani di Kecamatan Makarti Jaya)*. Palembang: Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Faqih, A. (2014). Peranan Penyuluh Pertanian Lapangan (PPL) Dalam Kegiatan Pemberdayaan Kelompok Terhadap Kinerja Kelompok Tani. *Jurnal Agrijati*, 26(1), 41–60.
- Fikri, S., Wiyani, W., & Suwandaru, A. (2016). Pengaruh Kualitas Pelayanan Terhadap Kepuasan dan Loyalitas Mahasiswa. *Jurnal Bisnis Dan Manajemen*, 3(1), 120–134.
- Kusnadi, D. (2011). *Modul Dasar-Dasar Penyuluhan Pertanian*. Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian Bogor. Retrieved from [http://eprints.stiperdharmawacana.ac.id/79/1/Modul Dasar Penyuluhan %28DK%29.pdf](http://eprints.stiperdharmawacana.ac.id/79/1/Modul_Dasar_Penyuluhan%28DK%29.pdf).
- Lini, L., Hamzah, A., & Abdullah, S. (2018). Peranan Penyuluh Pertanian Dalam Pengembangan Kelompok Tani di Kelurahan Benua Nirae Kecamatan Abeli Kota Kendari. *Jurnal Ilmiah Membangun Desa Dan Pertanian*, 3(5), 128–132. <https://doi.org/10.33772/jimdp.v3i5.7978>
- Listiawati, I. (2010). Analisis Tingkat Kepuasan Petani Terhadap Kinerja Penyuluh Lapang di BP3K Wilayah Ciawi Kabupaten Bogor. *Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor*.
- Mahbub, M. (2017). *Bab 2 Landasan Teori. Kepuasan Konsumen*. Retrieved from [http://repo.darmajaya.ac.id/302/3/BAB II.pdf](http://repo.darmajaya.ac.id/302/3/BAB%20II.pdf)
- Marbun, D. N. V.D., Satmoko, S., & Gayatri, S. (2019). Peran Penyuluh Pertanian dalam Pengembangan Kelompok Tani Tanaman Hortikultura di Kecamatan Siborongborong, Kabupaten Tapanuli. *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis*, 3(3), 537–546. <https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2019.003.03.9>
- Mardikanto, T. (2009). *Sistem Penyuluhan Pertanian*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Mulyana. (2012). *Peran Penyuluh Pertanian Dalam Pengembangan Kelompok Tani*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Mulyono, M. (2011). *Pola Pengembangan Penyuluhan Pertanian Berorientasi Agribisnis Pada Era Otonomi Daerah*. Jakarta: Yasaguna.
- Putra, S., BM. (2016). *Peran Penyuluh Pertanian Dalam Pengembangan Kelompok Tani Padi Sawah di Desa Rambah Baru Kecamatan Rambah Samo Kabupaten Rokan Hulu*. Universitas Pasir Pengaraian, Rokan Hulu.

- Saihani, A., & Jamil, S. N. A. (2017). Peranan Penyuluh Pertanian Dalam Pengembangan Kelompok Tani di Desa Sungai Binuang Kecamatan Haur Gading Kabupaten Hulu Sungai Utara. *Rawa Sains: Jurnal Sains Stiper Amuntai*, 7(1), 8–21. <https://doi.org/10.36589/rs.v7i1.68>
- Sekretariat Kabupaten Kutai Barat. (2020). Teknologi Rompi Promosikan Pertanian Kubar. Retrieved September 14, 2020, from <http://setda.kutaibaratkab.go.id/baca-berita-697-teknologi-rompi-promosikan-pertanian-kubar.html>
- Setiawan, I. G. (2005). Masalah-Masalah Penyuluhan Pertanian. *Jurnal Penyuluhan*, 1(1), 57–61.
- Sirclo. (2018). Belajar Empati Untuk Meningkatkan Kepuasan Konsumen Bisnis Online. Retrieved October 23, 2018, from Sirclo website: <https://sirclo.com/belajar-empati-untuk-meningkatkan-kepuasan-konsumen-bisnis-online/>
- Subagio, D. B. (2010). Tingkat Kepuasan Petani Terhadap Kinerja Pelayanan Penyuluh Pertanian di Desa Situ Udik Kecamatan Cibungbulang Kabupaten Bogor Jawa Barat. In *Institut Pertanian Bogor*.
- Syahrani, I. (2016). *Kinerja Pelayanan Penyuluh Pertanian Di Balai Penyuluh Pertanian , Perikanan Dan Kabupaten Pinrang* Ida Syahrani Program Studi Administrasi Negara. Universitas Hasanuddin, Makassar.

## Respons Tanaman Bawang Merah Terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Air Kelapa dan Mikroorganisme Lokal Bonggol Pisang

Khalida Firda Zanatia<sup>1</sup>, Cecep Hidayat<sup>2</sup>, dan Esty Puri Utami<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Jurusan Agroteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi,  
UIN Sunan Gunung Djati Bandung  
Jl. A. H. Nasution No. 105, Bandung, Jawa Barat 40614

<sup>1</sup> Email: khalidafirda@gmail.com

\*Penulis korespondensi: khalidafirda@gmail.com

Submit: 21-4-2021

Revisi: 28-5-2021

Diterima: 9-6-2021

### ABSTRACT

*Shallot (Allium ascalonicum L.) is a spice plant that is important for the people of Indonesia. Coconut water and banana weevils are expected to be used as an alternative to increase the production of shallot plants. This study aims to determine the response of shallot plants to the provision of coconut water and banana hump mole. This research was conducted from March to May 2020 in Padasuka, Bandung, West Java 6°53'14.5104" SL and 107°39'13.0572"EL with an altitude of 722 masl. This research was conducted using an experimental design in the form of a 2 factorial randomized block design (RBD) with 3 replications. The first factor is coconut water which consists of 4 levels ( $a_0 = \text{control}$ ,  $a_1 = 25\%$ ,  $a_2 = 50\%$ , and  $a_3 = 75\%$ ). The second factor was banana weevil moles which consisted of 3 levels of treatment ( $m_0 = \text{control}$ ,  $m_1 = 40 \text{ mL plant}^{-1}$ ,  $m_2 = 80 \text{ mL plant}^{-1}$ ). The follow-up test used was the 5% DMRT test (Duncan's multiple range test). The results showed that there was an interaction between coconut water and banana hump mole on plant height at 3 weeks after planting and 4 weeks after planting, but did not have an effect independently or interaction on plant height after 4 weeks after planting, number of leaves, number of tillers, and number of tubers until the end observation. It is necessary to pay attention to the storage time of banana weevil liquid organic fertilizer because it can affect the nutrients in it.*

**Keywords:** Banana Hump Mole, Coconut Water, Liquid Organic Fertilizer, Organic, Shallots

### ABSTRAK

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) adalah tanaman rempah yang penting bagi masyarakat Indonesia. Air kelapa dan bonggol pisang diharapkan mampu dijadikan alternatif untuk meningkatkan produksi tanaman bawang merah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon tanaman bawang merah terhadap pemberian air kelapa dan MOL bonggol pisang. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan Mei 2020 di Padasuka, Bandung, Jawa Barat 6°53'14.5104" LS dan 107°39'13.0572" BT dengan ketinggian tempat 722 mdpl. Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan rancangan percobaan berupa Rancangan Acak Kelompok (RAK) 2 Faktorial dengan 3 kali ulangan. Faktor pertama adalah air kelapa yang terdiri dari 4 taraf ( $a_0 = \text{kontrol}$ ,  $a_1 = 25\%$ ,  $a_2 = 50\%$ , dan  $a_3 = 75\%$ ). Faktor kedua adalah MOL bonggol pisang yang terdiri dari 3 taraf perlakuan ( $m_0 = \text{kontrol}$ ,  $m_1 = 40 \text{ mL tanaman}^{-1}$ ,  $m_2 = 80 \text{ mL tanaman}^{-1}$ ). Uji lanjut yang digunakan adalah uji DMRT 5% (Duncan's multiple range test). Hasil penelitian menunjukkan terjadi interaksi antara air kelapa dan MOL bonggol pisang terhadap tinggi tanaman usia 3 MST dan 4 MST, namun tidak memberikan

pengaruh secara mandiri atau interaksi terhadap tinggi tanaman setelah 4 MST, jumlah daun, jumlah anakan, dan jumlah umbi hingga akhir pengamatan. Perlu memperhatikan waktu penyimpanan Pupuk Organik Cair (POC) MOL bonggol pisang karena dapat mempengaruhi unsur hara didalamnya.

**Kata kunci:** Air Kelapa, Bawang Merah, MOL Bonggol Pisang, Pupuk Organik Cair, Organik

## 1 Pendahuluan

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan tanaman hortikultura yang penting untuk masyarakat Indonesia. Menurut Siburian & Luthfi (2019) bawang merah adalah komoditas sayuran yang menjadi komoditas unggulan pada tingkat nasional dan sudah lama dijadikan salah satu budidaya tanaman hortikultura yang diusahakan secara intensif oleh petani. Komoditas bawang merah dikategorikan ke dalam kelompok rempah yang tidak dapat tergantikan karena dimanfaatkan untuk bahan bumbu dapur utama dan obat tradisional.

Berdasarkan Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian (2018) pada tahun 2013 hingga 2017 data statistik menunjukkan adanya penurunan terhadap produktivitas tanaman bawang merah yaitu dari 10,22 t ha<sup>-1</sup>, 10,22 t ha<sup>-1</sup>, 10,06 t ha<sup>-1</sup>, 9,67 t ha<sup>-1</sup> dan 9,29 t ha<sup>-1</sup> secara berurutan, sedangkan Simatupang *et al.*, (2017) menyatakan bahwa jumlah kebutuhan untuk bawang merah meningkat sejalan dengan meningkatnya pertambahan jumlah penduduk Indonesia. Hal ini dikhawatirkan akan memberikan dampak pada hasil produksi bawang merah di Indonesia pada tahun berikutnya. Oleh karena itu peningkatan produktivitas perlu dilakukan agar kebutuhan bawang merah tetap terjaga pada masa yang akan datang.

Peningkatan produktivitas dapat dilakukan dengan memperhatikan pemupukan. Berdasarkan bentuknya pupuk ada dua macam diantaranya adalah pupuk padat dan pupuk cair. Kelemahan pupuk padat adalah sifatnya *slow release* atau sukar untuk diurai dan membutuhkan waktu lebih lama. Menurut Duaja (2012) penggunaan pupuk organik cair belakangan ini banyak digunakan dan diminati karena mempunyai beberapa kelebihan apabila dibandingkan dengan pupuk organik padat karena sifatnya yang mudah tersedia, dan tidak merusak baik tanah atau pun tanaman. Menurut Triyanto & Maharani (2019) nutrisi yang ada dalam Pupuk Organik Cair (POC) akan lebih mudah terserap oleh tanaman, selain itu pupuk ini lebih efektif dan efisien apabila pengaplikasiannya dilakukan pada daun, bunga, dan batang dibandingkan dengan pengaplikasian pada tanah. Peran lainnya adalah sebagai perangsang tumbuh, terutama saat tanaman sudah memasuki masa peralihan fase vegetatif ke fase generatif.

Pupuk organik cair dapat diperoleh dari bahan organik di alam yaitu diantaranya dari air kelapa dan bagian dari pohon pisang yaitu bonggol pisang yang diolah. Air kelapa banyak dimanfaatkan baik dalam perbanyakan tanaman secara vegetatif dan generatif

karena memiliki kandungan hara seperti protein, lemak, dan karohidrat serta auksin, sitokinin, dan giberelin yang merupakan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) agar dapat membantu perkembangan sel (Nizar, 2018). Pada kebanyakan tanaman, air kelapa dapat meningkatkan performa tanaman untuk tumbuh. Hal ini dapat terjadi karena, adanya penambahan karbohidrat yaitu gula, sehingga cadangan makanan yang bisa dirombak menjadi sumber energi dalam pertumbuhan (Napitupulu *et al.*, 2018). Penggunaan Air Kelapa sebagai pupuk organik cair banyak digunakan dalam kebanyakan tanaman baik secara generatif atau pun vegetatif. Hal tersebut dikarenakan di dalamnya memiliki banyak kandungan seperti hara N, P, K, Na, Fe, Ca, S, B, Mg, dan Cu serta ZPT alami seperti auksin, giberelin dan sitokinin  $5,8 \text{ mg L}^{-1}$  yang berguna dalam sel tanaman untuk membantu pertumbuhan dan perkembangan (Ardi *et al.*, 2018).

Pupuk organik cair dengan menggunakan MOL bonggol pisang dianggap penting pada fase awal pertumbuhan karena memiliki kandungan hara yang banyak di dalamnya. Pada fase awal pertumbuhan tanaman membutuhkan nutrisi dalam jumlah yang cukup besar, maka proses fisiologis seperti fotosintesis, serta mempercepat proses pemanjangan sel sehingga beberapa organ tanaman akan tumbuh secara cepat pula (Roeswitawati & Huda, 2018). MOL bonggol pisang juga mengandung beberapa mikroorganisme seperti *Bacillus sp.*, *Aspergillus nigger*, *Azospirillum*, *Aeromonas sp.*, dan *Azotobacter* yang dapat memberikan dampak yang baik untuk pertumbuhan tanaman. Mikroba tersebut berperan dalam penguraian atau dekomposer bahan organik yang ada, baik dalam pupuk organik atau juga tanah (Budiyani *et al.*, 2016). Selain mengurai bahan organik, MOL bonggol pisang dapat digunakan untuk merangsang pertumbuhan, dan mengendalikan hama serta penyakit tanaman (Roeswitawati *et al.*, 2018).

Penelitian kali ini bertujuan untuk mengetahui pemanfaatan air kelapa dan MOL bonggol pisang yang dimana keduanya memiliki kandungan hara dan juga zat pengatur tumbuh alami untuk dapat membantu dalam mempengaruhi aktifitas fisiologis tanaman serta pengaruhnya terhadap tanaman bawang merah.

## **2 Metode Penelitian**

### **Waktu dan Tempat**

Penelitian dilakukan di Kelurahan Padasuka, Kota Bandung  $6^{\circ}53'14.5104''$  LS dan  $107^{\circ}39'13.0572''$  BT dengan ketinggian tempat 722 meter di atas permukaan laut dengan suhu berkisar  $23^{\circ}$ - $28^{\circ}\text{C}$ . Waktu penelitian dilaksanakan awal bulan Maret-Mei 2020.

### **Cara Kerja**

Pembuatan larutan kelapa dilakukan dengan cara melarutkan air kelapa muda sesuai dengan konsentrasi. Konsentrasi 25% (250 mL air kelapa + 750 mL air), konsentrasi 50% (500 mL air kelapa + 500 mL air), dan konsentrasi 75% (750 mL air

kelapa + 250 mL air). Aplikasi air kelapa dilakukan dengan cara membersihkan kulit luar umbi kemudian dipotong  $\frac{1}{4}$  bagian ujungnya dan kemudian direndam dengan berbagai macam konsentrasi selama 60 menit (Ramadhani *et al.*, 2019). Sesudah itu umbi disimpan diatas kertas untuk dikering anginkan selama  $\pm 10$  menit sebelum ditanam.

Larutan MOL bonggol pisang dibuat dengan cara menghaluskan 1 kg bonggol pisang ambon, kemudian dilarutkan dengan 200 gram gula merah yang dihaluskan serta 2 liter air cucian beras dan larutan EM4 sebanyak 20 mL, setelah itu difermentasi selama 4 – 7 hari, wadah ditutup rapat dan sesekali tutupnya dibuka pada pagi hari dengan tujuan untuk menyebabkan proses aerasi tetap berjalan (Triyanto & Maharani, 2019). Pemberian MOL bonggol pisang dengan dosis yang sudah ditentukan, kemudian dilarutkan dengan cara melarutkannya dengan rasio 100 mL MOL:1.000 mL air (Aini *et al.*, 2017). Pemberian MOL dilakukan pada saat tanaman umur 2–7 MST selama satu kali seminggu dengan membagi rata larutan MOL, pengaplikasian dilakukan langsung ke media tanam.

### **Metode Pengolahan dan Analisis Data**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak kelompok Faktorial 2 faktor yaitu Air Kelapa (a) 4 taraf dan pupuk MOL Bonggol Pisang (m) 3 taraf dengan 3 kali ulangan. Faktor pertama Air Kelapa terdiri dari 4 taraf perlakuan, yaitu:  $a_0$  = kontrol  $a_1$  = air kelapa konsentrasi 25%  $a_2$  = air kelapa konsentrasi 50%  $a_3$  = air kelapa konsentrasi 75%. Faktor kedua MOL bonggol pisang terdiri dari 3 taraf perlakuan, yaitu:  $m_0$  = 0 mL tanaman<sup>-1</sup>  $m_1$  = 40 mL tanaman<sup>-1</sup>  $m_2$  = 80 mL tanaman<sup>-1</sup>. Adapun parameter yang diamati diantaranya adalah tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), jumlah anakan, dan jumlah umbi. Data-data penelitian yang telah didapat kemudian dianalisis secara statistik menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA).

## **3 Hasil dan Pembahasan**

### **Tinggi Tanaman (cm)**

Berdasarkan Uji Lanjut Duncan taraf 5% didapati pengaruh signifikan pada perlakuan air kelapa  $a_3$  (75%) dan  $m_1$  (40 ml tanaman<sup>-1</sup>) terhadap tinggi tanaman (cm) usia 3 – 4 MST. Perlakuan  $a_3m_1$  memberikan rata-rata tinggi tanaman tertinggi dibandingkan dengan perlakuan kontrol dan taraf perlakuan lainnya (Tabel 1 dan 2).

**Tabel 1.** Interaksi pengaruh air kelapa dan MOL bonggol pisang terhadap tinggi tanaman bawang merah (cm) usia 3 MST

Air Kelapa	MOL Bonggol Pisang		
	Kontrol	40ml tanaman <sup>-1</sup>	80 ml tanaman <sup>-1</sup>
Kontrol	22,17 a A	31,33 a B	34,17 a B
25%	28,83 b A	32,00 a AB	34,83 a B
50%	29,67 b A	30,67 a A	30,33 a A
75%	22,00 a A	36,00 a C	29,33 a B

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata menurut uji Duncan pada taraf 5% huruf kapital dibaca arah horizontal (baris) dan huruf kecil dibaca arah vertical (kolom)

Pada Tabel 1 didapati bahwa terdapat interaksi antara perlakuan air kelapa  $a_3$  (75%) terhadap perlakuan MOL bonggol pisang  $m_1$  (40 ml tanaman<sup>-1</sup>) yang menunjukkan nilai signifikan terhadap tinggi tanaman bawang merah pada 3 MST sebesar 36,00 cm dibandingkan dengan tanaman kontrol yang memiliki rata-rata 22,17 cm. Perlakuan air kelapa dengan konsentrasi 75% ( $a_3$ ) diduga mampu untuk membantu pertumbuhan awal tunas bawang merah karena di dalam air kelapa terkandung kandungan ZPT sitokinin yang memiliki fungsi sebagai zat yang dapat membantu dalam pembelahan sel serta meningkatkan metabolisme dan sintesis protein yang dapat merangsang untuk pertumbuhan tunas (Leovici *et al.*, 2014).

Pada tanaman bawang merah dengan perbanyakannya secara vegetatif, apabila telah muncul tunas maka pertumbuhannya akan cepat karena menurut Hamid & Uniqbu (2016) setelah umbi bawang muncul tunas tanaman lebih cepat tumbuh karena tingginya nilai nisbah daun serta akar maka pertumbuhan tanaman jadi lebih cepat sehingga lebih cepat juga untuk membentuk organ tanaman yang baru. Selain itu, kandungan P yang ada pada air kelapa sebesar 13,17 mg 100 mL<sup>-1</sup> (0,013%) yang dikategorikan rendah berdasarkan standar mutu pupuk organik cair, namun diduga mampu untuk merangsang pertumbuhan akar diawal pertumbuhan dimana seperti yang dikatakan oleh Hardjowigeno (2015) fungsi P diantaranya berfungsi dalam pembentukan bunga, buah, dan biji, pembelahan sel, serta perkembangan akar. Sehingga tanaman yang diberi perlakuan dengan air kelapa 75% ini diduga terangsang pertumbuhan akarnya sehingga penyerapan unsur hara yang ada di media tanam terjadi lebih dahulu dan lebih baik dibandingkan dengan tanaman kontrol. Hal tersebut sejalan dengan apa yang dikatakan Prabowo & Rachmawati (2020) yang menyatakan bahwa pertumbuhan akar yang maksimal akan meningkatkan penyerapan air supaya tekanan turgor juga dapat seimbang.

Pengaplikasian MOL bonggol pisang mampu mendukung pertumbuhan tanaman bawang merah karena MOL ini mensuplai kebutuhan hara N yang dapat mendukung pertumbuhan vegetatif awal. Diduga kandungan N yang ada dalam MOL bonggol pisang sebesar 0,14% mampu untuk membantu pertumbuhan tanaman bawang pada fase

vegetatif awal diusia 3 dan 4 MST ini. Unsur hara N dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan vegetatif, hal ini sejalan dengan Hardjowigeno (2015) yang berpendapat jika N adalah unsur hara esensial yang diperlukan dalam pertumbuhan awal atau pertumbuhan vegetatif tanaman.

Kedua faktor perlakuan saling berpengaruh dalam pembelahan sel pada tanaman dan akhirnya mempengaruhi pertumbuhan. Kandungan N MOL bonggol pisang yang lebih tinggi yaitu 0,14% dibandingkan dengan kandungan N air kelapa yang hanya memiliki nilai sebesar 0,04% diduga dapat mensuplai kebutuhan N bagi tanaman bawang merah. Dari hasil Uji Lanjut Duncan taraf 5% juga didapati pengaruh yang signifikan pada taraf perlakuan  $a_{3m_1}$  terhadap tinggi tanaman usia 4 MST dengan rata-rata sebesar 44,67 cm dibandingkan dengan kontrol yang memiliki tinggi rata-rata 35 cm (Tabel 2).

**Tabel 2.** Interaksi pengaruh air kelapa dan MOL bonggol pisang terhadap tinggi tanaman bawang merah (cm) usia 4 MST

Air Kelapa	MOL Bonggol Pisang		
	Kontrol	40ml tanaman <sup>-1</sup>	80 ml tanaman <sup>-1</sup>
Kontrol	35 a A	39,17 ab AB	41,83 b B
25%	39,5 a AB	37 a A	43,5 b B
50%	39,17 a AB	41,33 ab B	35,67 ab A
75%	34,67 a A	44,67 b B	40,33 ab B

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata menurut uji Duncan pada taraf 5% huruf kapital dibaca arah horizontal (baris) dan huruf kecil dibaca arah vertical (kolom)

Sementara itu, setelah 4 MST hasil analisis ragam menunjukkan tidak ada pengaruh yang signifikan baik interaksi maupun pengaruh mandiri dari faktor air kelapa dan MOL bonggol pisang pada tinggi tanaman 5–8 MST (Tabel 3).

**Tabel 3.** Pengaruh air kelapa dan MOL bonggol pisang terhadap tinggi tanaman (cm) bawang merah usia 5–8 MST

Perlakuan	Rata - rata tinggi tanaman (cm)			
	5 MST	6 MST	7 MST	8 MST
<b>Air Kelapa</b>				
Kontrol	42,1 a	48,4 a	50,17 a	48,94 a
25%	46,8 a	48,7 a	49,24 a	49,50 a
50%	46,5 a	49,5 a	49,11 a	48,08 a
75%	46,6 a	46,6 a	50,94 a	48,78 a
<b>MOL Bonggol Pisang</b>				
Kontrol	44,7 a	49,2 a	49,4 a	48,00 a
40 ml tanaman <sup>-1</sup>	46,6 a	49,4 a	49,14 a	47,22 a
80 ml tanaman <sup>-1</sup>	45,3 a	49,9 a	51,06 a	51,26 a

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji F 5%

Pada Tabel 3 terlihat bahwa kedua faktor perlakuan menunjukkan tidak adanya pengaruh signifikan. Diduga faktor pertama yang menyebabkan tidak adanya pengaruh pada tinggi tanaman (cm) bawang merah pada usia 5–8 MST ini adalah karena ZPT

sitokinin dari air kelapa hanya berpengaruh pada fase vegetatif awal yaitu 3 dan 4 MST ketika fitohormon (hormone alami) tanaman bawang merah masih rendah, hal tersebut karena bibit umbi bawang yang digunakan baru melalui masa penyimpanan selama 2 bulan, sementara menurut Sumarni & Hidayat (2010) umbi yang digunakan sebagai bibit biasanya memakan waktu penyimpanan selama 2–4 bulan yang ditandai dengan ciri tunas sudah muncul pada ujung umbi, hal tersebut secara tidak langsung menandakan bahwa fitohormon di dalam bibit sudah terpenuhi karena sudah siap untuk dilakukan penanaman.

Pada usia 5–8 MST diduga keadaan fitohormon yang terdapat didalam tanaman bawang merah sudah cukup untuk membantu pertumbuhan tanaman tersebut sehingga faktor air kelapa tidak memberikan pengaruh signifikan pada tinggi tanaman (cm). Leovici *et al.*, (2014) menjelaskan bahwa penggunaan hormon tumbuhan eksogen dalam hal ini adalah ZPT sitokinin yang dihasilkan oleh air kelapa hanya mampu memberikan pengaruh terhadap tanaman apabila hormon yang ada di jaringan tanaman belum cukup. Hal tersebut diperkuat dengan penelitiannya yang menunjukkan bahwa hasil tinggi tanaman tebu yang diberi perlakuan konsentrasi air kelapa sebesar 50% menunjukkan hasil yang nyata pada 40 HST, namun tidak berbeda nyata pada usia 80 HST dan 120 HST pada tinggi tanaman tebu.

Faktor kedua adalah dari hasil analisis MOL bonggol pisang yang memiliki kandungan hara yang masih dibawah rata-rata standar mutu pupuk organik cair menyebabkan tidak memberikan pengaruh signifikan pada tinggi tanaman usia 5–8 MST. Hal ini karena diduga semakin besar tanaman maka hara yang dibutuhkan semakin banyak. Kurnianingsih *et al.*, (2018) berpendapat apabila kebutuhan hara suatu tanaman dapat terpenuhi, proses metabolisme di dalam tanaman akan berjalan secara baik juga.

Seiring dengan bertambahnya usia suatu tanaman hara yang dibutuhkan juga semakin banyak dan harus terpenuhi. Namun disisi lain diduga terdapat pengaruh dari faktor waktu simpan MOL bonggol pisang selama 6 minggu waktu aplikasi yang mempengaruhi kualitas kandungan didalamnya seperti unsur hara makro dan mikro, mikroba, atau pun C-organik dan C/N rasio. Penelitian Budiyan *et al.*, (2016) mengenai waktu fermentasi pembuatan MOL bonggol pisang yaitu selama 2 minggu, 4 minggu, dan 6 minggu menunjukkan hasil analisis statistik bahwa rata-rata kandungan N-total menurun dari 0,020%, 0,017%, dan 0,012% secara berurutan. Begitu juga dengan kandungan P-tersedia menurun sebesar 511,30 mg kg<sup>-1</sup>, 443,20 mg kg<sup>-1</sup>, dan 430,82 mg kg<sup>-1</sup> secara berurutan, serta kandungan C-Organik yang menunjukkan penurunan sebesar 2,96%, 2,90%, dan 2,77 % secara berurutan serta C/N Rasio 232,73, 217,73, dan 194,86 secara berurutan.

Hasil analisis kadungan MOL bonggol pisang pada penelitian kali ini memberikan hasil bahwa kandungan Karbon (C-organik) sebesar 1,42% dimana masih dibawah standar mutu yang seharusnya menunjukkan nilai 6% serta kandungan Nitrogen (N) yang dimiliki menunjukkan hasil yang rendah yaitu hanya berkisar 0,14% dimana masih dibawah standar pupuk organik cair yang seharusnya memiliki mutu kandungan N berkisar 3-6%, hal tersebut diduga selain dapat menyebabkan ketersediaan hara untuk tanaman yang kurang optimal dan tidak tersedia, hal lain yang dapat diduga adalah dapat menyebabkan total populasi mikroorganisme tidak banyak didapati dengan ketersediaan unsur N yang tidak optimal karena mikroorganisme bisa tumbuh dalam waktu yang cepat apabila unsur karbon dan nitrogen terpenuhi (Budiyani *et al.*, 2016), karena kandungan C-organik memiliki peran sebagai energi dan N digunakan mikroorganisme untuk sintesis protein. Hal tersebut dapat membuat keberadaan populasi bakteri-bakteri potensial untuk merombak bahan organik rendah dan perombakan didalamnya tidak dapat berjalan secara optimal juga.

Data pada Tabel 6 menunjukkan adanya penurunan angka rata-rata pada beberapa perlakuan menurun pada 8 MST, hal tersebut disebabkan oleh beberapa faktor, faktor pertama adalah pengendalian hama ulat grayak yang dilakukan secara mekanik yaitu dengan mengambil ulat dan membuangnya jauh dari area pertanaman pada minggu sebelumnya tidak terlalu berpengaruh dan dirasa kurang efektif untuk penurunan serangan hama sehingga menyebabkan tinggi tanaman menjadi berkurang pada beberapa perlakuan. Faktor yang kedua adalah pada usia 8 MST atau 56 HST ini menurut Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura (2020) sudah memasuki fase pematangan umbi bukan lagi fase vegetatif. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Fatmawaty *et al.*, (2015) yang menyatakan, umur pemanenan tanaman bawang merah yang dimulai sejak 60 HST atau apabila dikalkulasikan berkisar antara 8 sampai 9 MST itu tidak akan mengalami pertumbuhan dan juga penurunan atau konstan.

#### **Jumlah Daun (helai)**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa faktor air kelapa dan MOL bonggol pisang tidak menunjukkan hasil yang signifikan baik secara interaksi ataupun pengaruh mandiri pada rata-rata jumlah daun (helai) tanaman bawang merah usia 3 MST–8 MST (Tabel 4).

**Tabel 4.** Pengaruh air kelapa dan MOL bonggol pisang terhadap jumlah daun (helai) bawang merah usia 3 – 8 MST

Perlakuan	Rata – rata jumlah daun (helai)					
	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST	7 MST	8 MST
<b>Air Kelapa</b>						
Kontrol	11,78 a	16,10 a	22,33 a	29,22 a	28,00 a	26,44 a
25%	12,89 a	17,10 a	23,44 a	29,44 a	32,00 a	32,00 a
50%	9,78 a	13,00 a	17,00 a	23,11 a	23,67 a	23,67 a
75%	10,33 a	14,10 a	19,44 a	26,78 a	25,44 a	23,22 a
<b>MOL Bonggol Pisang</b>						
Kontrol	10,33 a	15,17 a	21,08 a	28,08 a	27,42 a	26,25 a
40 ml tanaman <sup>-1</sup>	12,42 a	15,83 a	21,25 a	27,58 a	28,50 a	27,17 a
80 ml tanaman <sup>-1</sup>	10,83 a	14,25 a	19,33 a	25,75 a	25,92 a	25,58 a

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji F 5%

Dari Tabel 4 diketahui kedua perlakuan air kelapa dan MOL bonggol pisang tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun tanaman bawang merah. Menurut Latarang & Syakut (2006) jumlah daun tanaman yang terbentuk akan ditentukan oleh banyaknya sel serta ukuran sel didalam jaringan tanaman, selain itu faktor hara tersedia dan yang dapat diserap oleh akar bisa mempengaruhi tanaman karena dimanfaatkan untuk cadangan makanan, dalam kata lain pembentukan jumlah daun dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal.

Kandungan N pada kedua faktor perlakuan yaitu air kelapa dan MOL bonggol pisang masih dibawah standar mutu pupuk organik cair yaitu 0,04% untuk air kelapa dan 0,14% untuk MOL bonggol pisang begitu juga dengan kandungan P yang menunjukkan nilai 0,043% dan 0,013%, kandungan tersebut masih dibawah mutu pupuk organik cair yang dimana memiliki standar berkisar 3 hingga 6% sehingga tidak dapat mensuplai tanaman agar pertumbuhannya optimal. Padahal menurut Latarang & Syakut (2006) N berperan sebagai bahan penyusun enzim serta molekul klorofil dan P yang memiliki peran didalam transfer energi pada sel tanaman. Hal tersebut akan berkaitan dengan fotosintat, seiring dengan adanya peningkatan klorofil maka hasil fotosintesis berupa fotosintat akan terbentuk lebih besar seta dapat membantu dalam proses pembelahan sel yang selanjutnya akan menambah organ tanaman baru.

Jumlah rata-rata daun belum sesuai dengan deskripsi tanaman, terlepas dari faktor utama perlakuan yang diberikan yaitu air kelapa dan MOL bonggol pisang sebenarnya daun terbentuk dipengaruhi oleh beberapa faktor. Fatmawaty *et al.*, (2015) mengemukakan bahwa pembentukan daun pada tanaman dipengaruhi oleh faktor internal yaitu genetik dari tanaman itu sendiri, tetapi faktor eksternal yaitu lingkungan yang mendukung dapat membantu untuk mempercepat pembentukan daun.

Faktor lingkungan yang menyebabkan tidak adanya pengaruh adalah faktor kelembaban udara yang cukup rendah untuk pertumbuhan bawang di tempat penelitian yaitu mencapai kelembaban terendah 72%. Lestari (2019) berpendapat bahwa

kelembaban yang rendah bisa memberikan pengaruh terhadap proses fotosintesis, dan kelembaban udara yang rendah bisa memberikan pengaruh terhadap keseimbangan air didalam tanah atau pun tanaman. Apabila kelembaban udara optimal hasil fotosintat bisa dialirkan ke bagian pucuk dan meningkatkan pertumbuhan daun.

### Jumlah Anakan

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak adanya pengaruh signifikan baik secara interaksi atau pun mandiri dari perlakuan air kelapa dan MOL bonggol pisang terhadap jumlah anakan tanaman bawang merah (Tabel 5).

**Tabel 5.** Pengaruh air kelapa dan MOL bonggol pisang terhadap jumlah anakan bawang merah usia 3–8 MST

Perlakuan	Rata - rata jumlah anakan					
	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST	7 MST	8 MST
<b>Air Kelapa</b>						
Kontrol	3,1 a	3,7 a	3,8 a	3,9 a	3,9 a	3,9 a
25%	2,9 1	3,4 a	4,0 a	4,0 a	4,0 a	4,0 a
50%	2,3 a	2,6 a	2,8 a	2,9 a	2,9 a	2,9 a
75%	2,6 a	2,8 a	3,6 a	3,6 a	3,6 a	3,6 a
<b>Mol Bonggol Pisang</b>						
Kontrol	2,7 a	3,3 a	3,8 a	3,8 a	3,8 a	3,8 a
40 ml tanaman <sup>-1</sup>	3,0 a	3,2 a	3,6 a	3,6 a	3,6 a	3,6 a
80 ml tanaman <sup>-1</sup>	2,5 a	2,9 a	3,2 a	3,3 a	3,3 a	3,3 a

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji F 5%

Hasil analisis ragam tidak menunjukkan adanya hasil yang signifikan baik secara interaksi ataupun pengaruh mandiri dari faktor perlakuan air kelapa dan MOL bonggol pisang. Bahkan apabila dilihat dari rata-rata tanaman kontrol memiliki rata-rata anakan yang cenderung sama dibandingkan dengan tanaman yang diberi faktor perlakuan air kelapa dan MOL bonggol pisang. Pada penelitian kali ini hasil analisis air kelapa dan MOL bonggol pisang menunjukkan hasil kandungan N yang masih dibawah standar mutu pupuk organik cair yaitu 0,14% dan 0,04% tidak efektif untuk membantu pertumbuhan jumlah anakan tanaman bawang merah. Faktor eksternal seperti ketersediaan hara N berperan cukup penting untuk pertumbuhan vegetatif, N adalah hara makro dimana jumlahnya banyak diperlukan dalam proses pertumbuhan tanaman bersamaan dengan unsur hara makro lainnya yaitu P dan K. Namun N ini lah yang memiliki peran utama dalam pertumbuhan vegetatif tanaman, seperti halnya dalam laju pertumbuhan dimana dapat meningkatkan sintesa protein yang kemudian protein tersebut digunakan dalam pembentukan sel tanaman, maka apabila jika kandungan N optimal maka akan mampu untuk membantu laju pertumbuhan (Anisyah *et al.*, 2014).

Hal lainnya yang menyebabkan rata-rata jumlah anakan tidak menunjukkan hasil yang signifikan adalah karena diduga oleh faktor internal dalam tanaman bawang merah sendiri. Sebagaimana Simanjuntak *et al.*, (2013) berpendapat bahwa banyaknya jumlah anakan yang terbentuk pada tanaman bawang merah pada umumnya dihasilkan oleh sifat

genetis yang terdapat pada tanaman dan tidak mudah dirubah oleh faktor luar. Hal itu diperkuat oleh penelitian Anisyah *et al.*, (2014) mengenai respons tanaman bawang merah dengan berbagai macam bahan organik menunjukkan hasil rata-rata anakan bawang merah yang menunjukkan bahwa tanaman kontrol memiliki rata-rata yang tidak signifikan dengan tanaman lain, dimana perlakuan kontrol memiliki rata-rata jumlah anakan sebanyak 6,28 dan jumlah anakan terbanyak ada pada perlakuan bahan organik vermikompos sebesar 6,48 namun tidak menunjukkan hasil yang signifikan.

### Jumlah Umbi

Hasil uji analisis ragam dapat dilihat pada Tabel 6. Menunjukkan bahwa hasil analisis ragam menunjukkan hasil yang tidak signifikan baik secara interaksi atau pun mandiri dari masing-masing perlakuan, baik air kelapa atau pun MOL bonggol pisang.

**Tabel 6.** Pengaruh air kelapa dan MOL bonggol pisang terhadap jumlah umbi bawang merah

Perlakuan	Rata - rata jumlah umbi
<b>Air Kelapa</b>	
Kontrol	3,9 a
25%	4,0 a
50%	2,9 a
75%	3,6 a
<b>Mol Bonggol Pisang</b>	
Kontrol	3,8 a
40 ml tanaman <sup>-1</sup>	3,6 a
80 ml tanaman <sup>-1</sup>	3,3 a

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji F 5%

Pada Tabel 6 menunjukkan bahwa faktor air kelapa dan MOL bonggol pisang tidak menunjukkan hasil yang signifikan terhadap semua tanaman pengamatan. Ada pun pengaruh tertinggi diberikan oleh perlakuan air kelapa dengan konsentrasi 25% yaitu memiliki rata-rata sebanyak 4 umbi namun tidak berbeda nyata dengan kontrol yang memiliki rata-rata 3,9 umbi atau pun dengan perlakuan lainnya. Begitu pula dengan faktor MOL bonggol pisang yang tidak berpengaruh nyata, dan bahkan kontrol yang memiliki rata-rata terbanyak dibanding perlakuan lainnya yaitu 3,8 umbi.

Rata-rata jumlah umbi pada penelitian kali ini sudah sesuai dengan deskripsi tanaman yaitu berjumlah 2–5 per rumpun. Jumlah umbi ditentukan oleh banyaknya anakan yang terbentuk, seperti halnya jumlah anakan, menurut Azmi *et al.*, (2016) karakter jumlah umbi bawang yang terbentuk banyak dipengaruhi oleh faktor internal dan sedikit sekali yang dipengaruhi oleh faktor eksternal atau lingkungan. Hal ini sejalan dengan penelitian Nurman *et al.*, (2017) yang menunjukkan bahwa air kelapa serta POC limbah cair tahu, secara mandiri faktor air kelapa tidak signifikan pada jumlah umbi bawang merah. Hal tersebut menurutnya karena setiap tanaman memiliki respon yang berbeda karena dipengaruhi oleh faktor internal dan kepekaan suatu jaringan.

Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Azmi *et al.*, (2016) dimana penelitian tersebut dilakukan dengan menggunakan 3 varietas tanaman bawang merah berbeda yaitu diantaranya varietas Bima, Maja, dan Sumenep. Hasil yang didapat adalah jumlah umbi varietas Bima tersebut mencapai rata-rata 11,73 umbi yang dimana angka tersebut mendekati potensi maksimum yang pada umumnya umbi varietas Bima dapat menghasilkan umbi sebanyak yaitu berkisar 7–12 umbi per tanaman. Hal itu menunjukkan jika faktor eksternal berupa air kelapa dan MOL bonggol pisang memang kurang efektif untuk mempengaruhi jumlah umbi bawang merah karena bahwasannya faktor internal atau genetik lah yang lebih berperan dalam penentu jumlah umbi bawang merah.

#### 4 Kesimpulan

Terjadi pengaruh signifikan antara air kelapa dan MOL bonggol pisang pada tinggi tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) usia 3 MST dan 4 MST dan tidak berpengaruh secara signifikan pada parameter pengamatan lainnya seperti jumlah daun, jumlah anakan, dan jumlah umbi bawang merah hingga akhir pengamatan baik secara interaksi atau pun secara mandiri. Namun, tidak didapati konsentrasi air kelapa atau pun dosis MOL bonggol pisang yang tepat untuk pertumbuhan tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). Penulis menyarankan untuk memperhatikan kelembaban udara pada lingkungan tumbuh dan juga untuk memperhatikan waktu simpan MOL bonggol pisang karena dapat mempengaruhi kandungan hara didalamnya.

#### Daftar Pustaka

- Aini, D. N., Sugiyanto, B., & Herlinawati. (2017). Aplikasi Mikroorganisme Lokal Bonggol Pisang dan Pupuk Kandang Kambing Terhadap Produksi Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) Var. Baluran. *Agripima, Journal of Applied Agricultural Sciences*, 1(1), 33–40. <https://doi.org/10.25047/agripima.v1i1.13>
- Anisyah, F., Sipayung, R., & Hanum, C. (2014). Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah dengan Pemberian Berbagai Pupuk Organik. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 2(2), 482–496.
- Ardi, D. T., Haryati, & Ginting, J. (2018). Pemberian KNO<sub>3</sub> dan Air Kelapa pada Uji Viabilitas Benih Pepaya (*Carica Papaya* L). *Jurnal Agroteknologi FP USU*, 6(4), 730–737. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Azmi, C., Hidayat, I. M., & Wiguna, G. (2016). Pengaruh Varietas dan Ukuran Umbi terhadap Produktivitas Bawang Merah. *Jurnal Hortikultura*, 21(3), 206–213. <https://doi.org/10.21082/jhort.v21n3.2011.p206-213>
- Budiyani, N. K., Soniari, N. N., & Sutari, N. W. (2016). Analisis Kualitas Larutan Mikroorganisme Lokal (MOL) Bonggol Pisang. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika (Journal of Tropical Agroecotechnology)*, 5(1), 63–72. <http://ojs.unud.ac.id/index.php/JAT>

- Duaja, W. (2012). Pengaruh Pupuk Urea, Pupuk Organik Padat dan Cair Kotoran Ayam terhadap Sifat Tanah, Pertumbuhan dan Hasil Selada Keriting di Tanah Inceptisol. *Journal Online Universitas Jambi Bioplantae*, 1(4), 236–246. [online-journal.unja.ac.id](http://online-journal.unja.ac.id)
- Fatmawaty, A. A., Ritawati, S., & Said, L. N. (2015). Pengaruh Pemotongan Umbi Dan Pemberian Beberapa Dosis Pupuk NPK Majemuk Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Agrologia Jurnal Ilmu Budidaya Tanaman*, 4(2), 69–77. <https://doi.org/10.30598/a.v4i2.201>
- Hamid, I., & Uniqbu, D. F. (2016). Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada Perlakuan Pemotongan Umbi dan Berbagai Takaran Bokashi Pupuk Kandang Ayam di Desa Waefusi Kecamatan Namrole Kab. Buru Selatan. *Jurnal Ilmiah Agribisnis Dan Perikanan*, 9(2).
- Hardjowigeno, S. (2015). Ilmu Tanah. Jakarta: Akademi Pressindo
- Kurnianingsih, A., Susilawati, & Sefrila, M. (2018). Karakter Pertumbuhan Tanaman Bawang Merah Pada Berbagai Komposisi Media Tanam. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 9(3), 167–173. <https://doi.org/10.29244/jhi.9.3.167-173>
- Latarang, B., & Syakut, A. (2006). Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada Berbagai Dosis Pupuk Kandang. *J. Agroland*, 13(3), 265–269.
- Leovici, H., Kastono, D., & Putra, E. T. (2014). Pengaruh Macam dan Konsentrasi Bahan Organik Sumber Zat Pengatur Tumbuh Alami terhadap Pertumbuhan Awal Tebu (*Saccharum officinarum* L.). *Vegetalika*, 3(1), 22–34. [https://doi.org/10.1007/springerreference\\_69332](https://doi.org/10.1007/springerreference_69332)
- Lestari, Sumarsono, & Sutarno. (2019). Respon Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) terhadap Frekuensi dan Level Mikroorganisme Lokal Bonggol Pisang. *Jurnal Agro Complex*, 3(3), 105–113. <http://ejournal2.undip.ac.id/index.php/joac>
- Napitupulu, B. S., Lahay, R. R., & Barus, A. (2018). Pengaruh Konsentrasi Air Kelapa dan Lama Perendaman terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah Varietas Tuk Tuk (*Allium ascaloicum* L.) Asal Biji. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU*, 6(4), 902–907. <https://doi.org/https://jurnal.usu.ac.id/agroekoteknologi>
- Nizar, A. (2018). Pengaruh Penggunaan Rebung Bambu Sebagai Zat Pengatur Tumbuh Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Varietas Lokal Bauji. *Jurnal Agriekstensi*, 17(2), 92–98.
- Nurman, Zuhry, E., & Dini, I. R. (2017). Pemanfaatan ZPT air kelapa dan POC limbah cair tahu untuk pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jom Faperta*, 4(2), 1–15.
- Prabowo, I., & Rachmawati, D. (2020). Respon Fisiologis dan Anatomi Akar Tanaman Bayam (*Amaranthus tricolor* L.) terhadap Cekaman NaCl. *Jurnal Penelitian Saintek*, 25(1), 36–43. <https://doi.org/10.21831/jps.v25i1.27357>
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. (2018). *Statistik Pertanian 2018 (Agricultural Statistics)*. Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Ramadhani, F., Kurniastuti, T., & Puspitorini, P. (2019). Pengaruh Lama Perendaman Air Kelapa terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada Berbagai Macam Media. *Jurnal Viabel Pertanian*, 6(1), 33–44. <http://ejournal.uniisbablitar.ac.id/index.php/viabel>
- Roeswitawati, D., & Huda, M. M. (2018). Effect of Local Microorganism (Banana Hump Waste) Dosage to Varieties of Mustard Crops (*Brassica sinensis* L.). *Journal of International Scientific Publications*, 6, 43. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

- Roeswitawati, D., Ningsih, Y. U., & Muhidin. (2018). The Effect of Local Microorganism (MOL) Concentration of Banana Hump and Fruit Waste on the Growth and Yield of Broccoli Plants (*Brassica oleracea*). *Advances in Engineering Research*, 172, 310–314. <https://doi.org/10.2991/fanres-18.2018.62>
- Siburian, E., & Luthfi, A. M. S. (2019). Uji Berbagai Bahan Alami sebagai Sumber Zat Pengatur Tumbuh dalam Meningkatkan Viabilitas Benih True Seed Shallot Bawang Merah. *Jurnal Pertanian Tropik*, 6(1), 80–87. <https://jurnal.usu.ac.id/index.php/Tropik>
- Simanjuntak, A., Lahay, R., & Purba, E. (2013). Respon Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum*) terhadap Pemberian Pupuk NPK dan Kompos Kulit Buah Kopi. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 1(3), 362–373.
- Simatupang, S., Sipahutar, T., & Sutanto, A. N. (2017). Kajian Usahatani Bawang Merah Dengan Paket Teknologi Good Agriculture Practices. *Jurnal Pengkajian Dan Pengembangan Teknologi Pertanian*, 20(1), 13. <https://doi.org/10.21082/jpptp.v20n1.2017.p13-24>
- Sumarni, N., & Hidayat, A. (2005). Budidaya Bawang Merah. In *Balitsa*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. <http://balitsa.litbang.pertanian.go.id>
- Triyanto, Y., & Maharani, S. (2019). Program Pengabdian Masyarakat Melalui Program Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dari Bonggol Pisang. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 10–17. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

# Pengaruh Campuran NPK Phonska dan Pupuk Organik Cair Hantu Terhadap Produksi Pakcoy Sistem Hidroponik Media Padat

Lilian Safitri<sup>1\*</sup> dan Hendri Yandri<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Widyaiswara Balai Pelatihan Pertanian Jambi, Jl. Jambi Palembang KM 16  
Desa Pondok Meja Kecamatan Mestong, Kabupaten Muaro Jambi  
Provinsi Jambi

<sup>1</sup> Email: [liliansafitri2019@gmail.com](mailto:liliansafitri2019@gmail.com)

\*Penulis korespondensi: [liliansafitri2019@gmail.com](mailto:liliansafitri2019@gmail.com)

Submit: 26-3-2021

Revisi: 11-6-2021

Diterima: 17-6-2021

## ABSTRACT

*The hydroponic system has been widely used by the community, especially in narrow land such as in the yard. But lately people have making experiment of nutrient because of the high cost of hydroponic fertilizer. This study aims to determine the correct dosage of NPK fertilizer in increasing pakcoy production by using solid media (cocopeat and sand) and it can replace AB Mix fertilizer. The research was carried out at the Screen House of the Jambi Agricultural Training Center for 3 months (from November 2019) using a completely randomized design where there were 4 treatments, namely A (AB Nutrient Mix as control), B (1 kg NPK Phonska/200 L water + 2 mL L<sup>-1</sup> of Hantu liquid organic fertilizer), C (1.5 kg NPK Phonska/200 L water + 2 mL L<sup>-1</sup> of Hantu liquid organic fertilizer), and D (2 kg NPK Phonska/200 L water + 2 mL L<sup>-1</sup> of Hantu liquid organic fertilizer). The experiment was repeated 6 times in order to obtain 24 experimental units with high nutrition in an environment of 5 cm and 10 cm from the surface of the experimental pot, so that the total number of treatments became 2 x 24 = 48 experimental units. The part of the plant that was observed was plant height and production. The results showed that the total production of pakcoy which was given treatment B was higher, reaching 317.67 g pot<sup>-1</sup> (5 cm inundation height) and 184 g pot<sup>-1</sup> (10 cm inundation height).*

**Keywords:** Hantu Liquid Organic Fertilizer, NPK Phonska, Pakcoy, Production, Solid Media Hydroponic System

## ABSTRAK

Sistem hidroponik sudah banyak dimanfaatkan masyarakat terutama di lahan sempit seperti di pekarangan rumah. Akhir-akhir ini masyarakat mencoba membuat nutrisi sendiri karena mahalnya pupuk khusus hidroponik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui campuran NPK Phonska dan Pupuk Organik Cair (POC) Hantu dalam bentuk larutan yang tepat untuk meningkatkan produksi pakcoy dengan sistem hidroponik menggunakan media padat berupa campuran cocopeat dan pasir. Penelitian telah dilaksanakan di *Screen House* Balai Pelatihan Pertanian Jambi selama 3 bulan (dari bulan November 2019). Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan yaitu A (AB Mix nutrisi sebagai kontrol), B (1 kg NPK Phonska/200 L air + 2 mL L<sup>-1</sup> POC Hantu), C (1,5 kg NPK Phonska/200 L air + 2 mL L<sup>-1</sup> POC Hantu), dan D (2 kg NPK Phonska/200 L air + 2 mL L<sup>-1</sup> POC Hantu) dengan tinggi genangan nutrisi pada saat diaplikasikan yaitu 5 cm dan 10 cm. Penelitian ini diulang sebanyak 6 kali sehingga diperoleh 24 satuan penelitian dengan jumlah seluruhnya adalah 48 satuan penelitian. Bagian dari

tanaman yang diamati adalah tinggi tanaman dan produksi. Hasil akhir menunjukkan total produksi pakcoy yang diberi perlakuan B lebih tinggi yaitu mencapai 317,67 g pot<sup>-1</sup> (tinggi genangan 5 cm) dan 184 g pot<sup>-1</sup> (tinggi genangan 10 cm).

**Kata kunci:** NPK Phonska, Pakcoy, Produksi, Pupuk Organik Cair Hantu, Sistem Hidroponik Media Padat

## 1 Pendahuluan

Akhir-akhir ini sistem pertanian hidroponik cukup diminati sebagian petani yaitu melakukan budidaya pertanian tanpa menggunakan media tanah dan hanya menggunakan air. Menurut Triutami (2021) ada beberapa keunggulan hidroponik, diantaranya: mudah dipanen, hasil produksi jauh lebih tinggi, menggunakan media padat bukan tanah, nutrisi dan air lebih tersedia, serta mudah dalam pengendalian serangan hama dan penyakit tanaman. Namun, sistem hidroponik juga mempunyai kekurangan, yaitu: tidak ada penyangga sehingga hanya tanaman berumur pendek yang dapat dibudidayakan, kegagalan pada saat pembibitan mengakibatkan kerugian terutama saat dipaksakan untuk dipindahkan langsung ke media tanam. Kelemahan lainnya termasuk serangan patogen seperti karena layu misalnya oleh *Verticillium* akibat tingkat kelembaban tinggi dan penyiraman yang lebih ke tanaman. Selain itu, budidaya pada sistem hidroponik membutuhkan nutrisi yang berbeda sesuai dengan varietas tanaman yang ditanam.

Dalam hal ini, ada beberapa solusi yang sudah mulai diterapkan dalam menggunakan sistem hidroponik, salah satunya mengganti sistem instalasi yang relatif mahal dengan menggunakan media tanam padat yang dapat menyimpan air lebih banyak. Ada beberapa media padat yang dapat dimanfaatkan, diantaranya: *cocopeat*, ijuk, *peat moss*, kerikil, dan pasir. Selain memiliki pori-pori yang besar dan mampu menyimpan air lebih banyak, media tanam ini juga sangat mudah didapatkan di lingkungan sekitar. Selain itu, media ini juga dapat menahan akar tanaman agar dapat tumbuh dengan baik terutama tanaman dengan perakaran pendek dan dangkal, seperti sayur-sayuran misalnya pakcoy (family sawi).

Menurut Fahrudin (2009) pakcoy banyak mengandung vitamin dan mineral yang dibutuhkan oleh tubuh baik dalam bentuk kalori, protein, karbohidrat, serat, vitamin A, B, dan C. Akhir-akhir ini luasan lahan untuk tanaman pakcoy di Provinsi Jambi mengalami penurunan, terutama di Kota Jambi. Dari data Badan Pusat Statistik (2017) luasan lahan untuk tanaman pakcoy di Kota Jambi mencapai 173 ha. Namun, luasan ini berkurang pada tahun 2018 menjadi 143.62 ha. Selain terjadinya penyempitan lahan, juga belum tepatnya teknik budidaya yang diterapkan oleh petani (ditemukan daun berwarna kuning),

serta sarana dan prasarana pertanian yang kurang memadai. Selain itu juga seringnya serangan ulat daun sehingga pakcoy tidak layak jual.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan komposisi nutrisi murah yang mudah dibuat oleh petani sebagai pengganti nutrisi hidroponik yang harganya mahal. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk menunjang penelitian selanjutnya berupa teknologi hidroponik sederhana dan murah sebagai mesin tanam sederhana dengan pemeliharaan yang mudah, sehingga dapat menjadi sumber pendapatan sampingan yang bernilai ekonomi relatif tinggi.

## 2 Metodologi Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di *Screen House* Balai Pelatihan Pertanian Jambi selama 3 bulan (dari bulan November 2019). Metode dalam penelitian ini menggunakan metode komparatif dengan membandingkan Kontrol (pupuk AB Mix) dengan nutrisi pengganti berupa campuran NPK Ponska pada berbagai konsentrasi, kemudian juga ditambahkan POC Hantu (sebagai sumber unsur mikro). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan yaitu Perlakuan A (AB Mix sebagai kontrol yang diberikan sesuai takaran yang tertera pada kemasan), Perlakuan B (1 kg NPK Phonska/200 L air + 2 mL L<sup>-1</sup> POC Hantu), Perlakuan C (1,5 kg NPK Phonska/200 L air + 2 mL L<sup>-1</sup> POC Hantu), dan Perlakuan D (2 kg NPK Phonska/200 L air + 2 mL L<sup>-1</sup> POC Hantu). Setiap perlakuan diulang sebanyak 6 kali sehingga diperoleh 24 satuan penelitian. Penelitian ini menggunakan sistem hidroponik dengan media padat berupa *cocopeat* yang dicampur dengan pasir (1:1) dan dimasukkan ke dalam pot percobaan (ember) dengan kapasitas 10 liter. Masing-masing pot penelitian tersebut diberi lubang setinggi 5 dan 10 cm dari dasar pot secara melingkar.

Untuk penyiapan bibit tanaman, benih pakcoy dibibitkan di dalam *rockwool* dan dibiarkan selama 1 minggu, kemudian dipindahkan ke media tanam dan diberi perlakuan. Dalam pemeliharannya, ada beberapa kegiatan yang dilakukan yaitu diberikan pengendalian hama tanaman pakcoy terutama serangan ulat daun. Kemudian untuk menjaga ketersediaan nutrisi didalam media, juga ditambahkan nutrisi sesuai dengan perlakuan dimana untuk tinggi genangan 5 cm diberikan 2 hari sekali, sedangkan untuk tinggi genangan 10 cm diberikan dengan durasi 3 hari sekali. Adapun bagian tanaman yang diamati adalah tinggi tanaman yang diukur setelah tanaman berumur 7 hari setelah tanam (HST), 14 HST, 21 HST, dan 28 HST, serta produksi pakcoy yang ditimbang pada saat tanaman berumur 35 HST. Data tinggi tanaman dianalisis secara statistik dengan menggunakan Uji Anova taraf 5% dan dilanjutkan dengan Uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) taraf 5%.

### 3 Hasil dan Pembahasan

#### Pengaruh Campuran NPK Phonska dan Pupuk Organik Cair Hantu Terhadap Tinggi Tanaman Pakcoy

Pakcoy merupakan tanaman sayuran yang berasal dari Asia Timur. Tanaman ini dapat tumbuh baik di dataran rendah maupun dataran tinggi dengan cahaya matahari yang cukup dan aerasi yang baik. Pertumbuhan pakcoy sangat didukung oleh kandungan hara baik unsur makro maupun unsur mikro terutama unsur nitrogen (N). Kandungan N yang tinggi pada tanam pakcoy akan memudahkan proses pembentukan asam nukleat, dan mempercepat proses pembentukan klorofil di dalam jaringan daun. Menurut Margiyanto (2007) pakcoy tahan terhadap air hujan sehingga dalam budidayanya, diperlukan perhatian khusus terutama dalam penyiraman tanaman sampai produksi.

Dalam mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman pakcoy maka dibutuhkan pupuk dalam jumlah yang cukup terutama yang mengandung unsur hara makro seperti unsur Nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K). Menurut Aminifard *et al.*, (2010) bahwa ketersediaan unsur N, P, dan K mampu mendorong dan meningkatkan produksi tanaman. Subandi *et al.*, (2015) mengatakan setiap tanaman membutuhkan jenis dan jumlah hara yang berbeda untuk pertumbuhan dan peningkatan produksi tanaman. Tabel 1 merupakan data pengaruh campuran NPK Phonska dan POC Hantu dalam bentuk larutan yang diberikan dengan ketinggian 5 cm terhadap tinggi pakcoy.

**Tabel 1.** Pengaruh campuran NPK Phonska dan POC Hantu dalam bentuk larutan setinggi 5 cm terhadap tinggi pakcoy

Perlakuan	Pengamatan Ke- (cm)			
	7 HST	14 HST	21 HST	28 HST
A	19,0 <sup>a</sup>	21,2 <sup>a</sup>	25,2 <sup>a</sup>	27,2 <sup>a</sup>
B	13,5 <sup>b</sup>	14,5 <sup>b</sup>	15,4 <sup>b</sup>	17,5 <sup>b</sup>
C	15,6 <sup>b</sup>	15,7 <sup>b</sup>	16,0 <sup>b</sup>	16,8 <sup>b</sup>
D	10,6 <sup>b</sup>	11,4 <sup>b</sup>	12,6 <sup>b</sup>	13,5 <sup>b</sup>

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut DMRT taraf 5%; HST: Hari Setelah Tanam

Tabel 1 menunjukkan belum adanya pengaruh perlakuan dengan ketinggian genangan 5 cm terhadap tinggi tanaman pakcoy. Pengamatan yang telah dilakukan pada 7, 14, 21, 28 HST menunjukkan bahwa penggunaan AB Mix meningkatkan tinggi tanaman hingga 27,2 cm jika dibandingkan dengan perlakuan menggunakan campuran NPK Phonska dan POC Hantu dalam bentuk larutan. Pada pengamatan Minggu I setelah tanam, tinggi tanaman dengan menggunakan pupuk AB Mix mencapai 19,0 cm, hal ini berbeda dengan perlakuan B, C, dan D yaitu hanya 10,6 cm; 13,5 cm; dan 15,6 cm, begitu juga pada pengamatan ke II, III, dan IV dimana AB Mix lebih berdampak terhadap tinggi tanaman pakcoy yang ditanam pada sistem hidroponik media padat (campuran cocopeat dan pasir). Pupuk AB Mix mengandung berbagai jenis unsur hara esensial yang

dibutuhkan oleh tanaman, seperti N, P, K, Ca, Mg, S serta beberapa unsur mikro serta lebih cepat tersedia pada sistem hidroponik. Hasil penelitian yang sama juga diinformasikan oleh Purwanto *et al.*, (2019) bahwa nutrisi AB mix mampu meningkatkan hasil sayuran family sawi.

Tingginya tanaman pakcoy dengan penambahan AB Mix juga disebabkan karena tingginya kandungan N yang tersedia didalam pupuk tersebut, baik dalam bentuk  $NH_4^+$  maupun  $NO_3^-$ . Menurut Lingga (2001) nitrogen merupakan salah satu unsur yang dapat merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, terutama pada akar, batang, dan daun. Nitrogen merupakan unsur hara yang sangat dibutuhkan dalam jaringan tanaman karena merupakan penyusun asam amino, protein, dan enzim. Selain itu juga terkandung dalam klorofil, hormon sitokinin, dan auksin (Lakitan, 2008).

Tabel 1 juga menunjukkan jika dibandingkan antara perlakuan B, C, dan D maka perlakuan C lebih memperlihatkan dampak terhadap tinggi tanaman pakcoy selama 3 minggu pengamatan. Namun pertumbuhan tanaman mengalami penurunan sehingga mempengaruhi tinggi tanaman pada minggu ke 4 (28 HST). Hasil lapangan menunjukkan adanya serangan hama ulat daun sehingga sebagian daun mengalami layu. Menurut Kardinan (2000) hama ulat pakcoy umumnya memakan daun dengan membuat lubang-lubang baik pada daun muda maupun daun tua. Hardyati *et al.*, (2019) serangan ulat daun pada tanaman sawi termasuk pakcoy dapat menurunkan kualitas dari tanaman itu sendiri.

Tabel 2 menunjukan perlakuan campuran pupuk NPK Phonska dan POC Hantu yang telah dilarutkan pada pot penelitian dengan ketinggian genangan 10 cm juga tidak memperlihatkan pengaruh terhadap tinggi tanaman pakcoy. Perlakuan A (kontrol) masih menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman. Pada pengamatan ke-I (7 HST) tinggi pakcoy mencapai 18,20 cm jika dibandingkan dengan perlakuan campuran NPK Phonska dan POC Hantu dimana tertinggi hanya 12,10 cm (perlakuan B10), begitu juga pertambahan tinggi tanaman pakcoy pada pengamatan ke-II, III, dan IV.

**Tabel 2.** Pengaruh campuran NPK Phonska dan POC Hantu dalam bentuk larutan setinggi 10 cm terhadap tinggi pakcoy

Perlakuan	Pengamatan Ke- (cm)			
	7 HST	14 HST	21 HST	28 HST
A	18,2 <sup>a</sup>	25,0 <sup>a</sup>	26,2 <sup>a</sup>	27,0 <sup>a</sup>
B	12,1 <sup>b</sup>	13,0 <sup>b</sup>	14,0 <sup>b</sup>	14,5 <sup>b</sup>
C	11,5 <sup>b</sup>	12,5 <sup>b</sup>	13,6 <sup>b</sup>	15,5 <sup>b</sup>
D	10,0 <sup>b</sup>	11,4 <sup>b</sup>	11,4 <sup>b</sup>	13,0 <sup>b</sup>

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut DMRT taraf 5%; HST: Hari Setelah Tanam

Campuran NPK Phonska dan POC Hantu pada Tabel 2 menunjukkan rendahnya pengaruh terhadap tinggi tanaman. Hal ini disebabkan karena adanya faktor durasi

penambahan perlakuan selama pemeliharaan yaitu per 3 hari sekali yang mengakibatkan nutrisi tidak cukup pada hari ke 3 yang ditandai dengan keringnya permukaan media tanam (campuran cocopeat dan pasir). Menurut Hasriani *et al.*, (2013) cocopeat mempunyai daya simpan air yang tinggi dengan bobot isi yang ringan. Dalam hal ini, sangat mendukung ketersediaan pupuk didalam media tanam, sehingga sangat membantu pertumbuhan vegetatif tanaman. Namun, pasir yang dicampurkan dengan cocopeat mengakibatkan pori-pori lebih longgar pada media tanam. Dengan demikian, screen house dengan suhu lebih tinggi mengakibatkan nutrisi lebih cepat kering. Novizan (2019) berpendapat pertumbuhan dan produksi tanaman sangat dipengaruhi oleh jenis nutrisi yang diberikan mulai dari penanaman hingga panen. Salah satunya adalah upaya dalam menjaga frekuensi pemberian nutrisi ke media tanam.

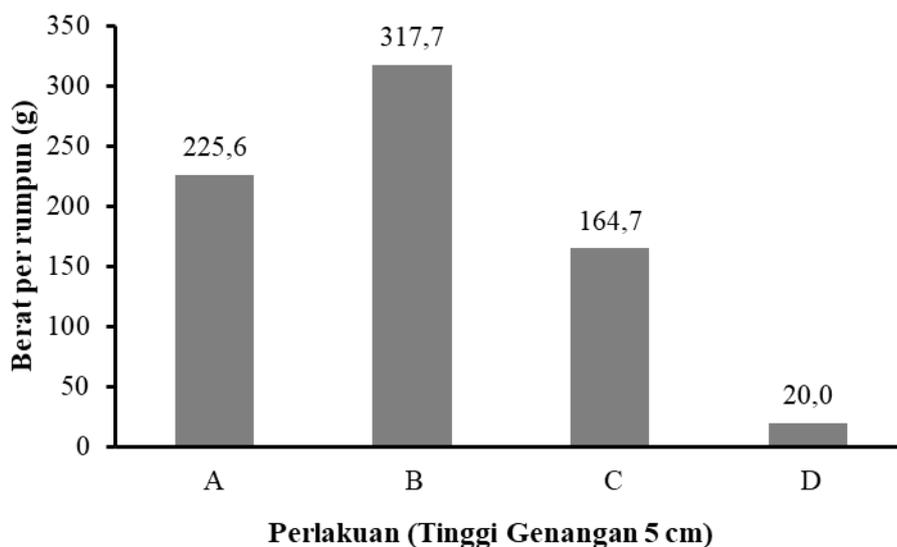
Dari Tabel 1 dan 2 terlihat bahwa penggunaan pupuk NPK Phonska dapat meningkatkan tinggi tanaman pakcoy. Hal ini terlihat dari terjadinya penambahan tinggi tanaman pada pengamatan 2, 3, dan 4. Dimana pada perlakuan B (tinggi genangan 5 cm) dan C (tinggi genangan 10 cm) lebih tinggi pada pengamatan terakhir, yaitu 17.5 cm dan 15,5 cm. Jumlah pupuk yang diberikan pada perlakuan B (tinggi genangan 5 cm) adalah 1 kg/200 L air + 2 mL L<sup>-1</sup> POC Hantu, sedangkan pada Perlakuan C (tinggi genangan 10 cm) jumlah pupuk yang diberikan adalah 1.5 kg/200 L air + 2 mL L<sup>-1</sup> POC Hantu. Pada saat tanaman pakcoy kekurangan unsur nitrogen maka tanaman akan tumbuh kerdil dan daun lebih cepat berubah menjadi kuning serta mudah terserang hama seperti ulat.

Selain itu, peranan POC Hantu dapat membantu menambah tinggi tanaman pakcoy. POC Hantu dikenal sebagai zat pengatur tumbuh (ZPT). Menurut Napitupulu *et al.*, (2018) ZPT disebut sebagai hormon organik yang berperan dalam menunjang pertumbuhan tanaman, memperbesar sel, serta mempengaruhi pertumbuhan akar dan batang tanaman. Nurahmi *et al.*, (2010) mengatakan ZPT juga berperan dalam membantu kinerja hormon lain seperti auksin sehingga mamacu pertumbuhan tanaman.

### **Pengaruh Campuran NPK Phonska dan POC Hantu Terhadap Produksi Pakcoy**

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis sidik ragam menunjukkan penambahan campuran NPK Phonska dan POC Hantu dalam bentuk larutan dapat meningkatkan produksi pakcoy yang ditanam dengan menggunakan sistem hidroponik media padat (cocopeat dicampur pasir). Jumlah produksi pakcoy pada perlakuan B (tinggi genangan 5 cm) lebih tinggi yaitu seberat 317,67 g dibandingkan kontrol yaitu 225,6 g. Gambar 1 menunjukkan pada pot penelitian C (tinggi genangan 5 cm) (1,5 kg NPK Phonska/200 L air + 2 mL L<sup>-1</sup> POC Hantu) dan D (tinggi genangan 5 cm) (2 kg NPK Phonska/200 L air + 2 mL L<sup>-1</sup> POC Hantu), pengaruh campuran pupuk NPK Phonska dan POC Hantu dalam bentuk larutan belum mampu meningkatkan produksi pakcoy dibandingkan kontrol

dimana selisih hasil produksinya mencapai 60,92–205,62 g. Hal ini disebabkan karena dosis pemupukan yang belum tepat untuk peningkatan produksi pakcoy secara maksimal sehingga diperlukan penelitian lanjutan. Selain itu, pada pengamatan Minggu ke-III juga ditemukan serangan hama berupa ulat daun yang merusak bagian daun pakcoy yang mengakibatkan daun tidak tumbuh optimal (layu dan membusuk di bagian pangkal daun) dan mati.

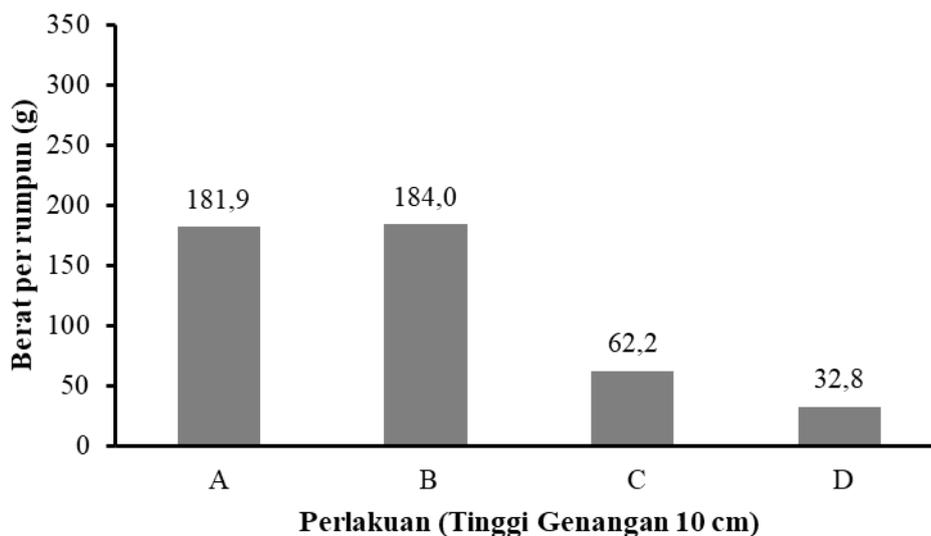


**Gambar 1.** Pengaruh campuran NPK Phonska dan POC Hantu dalam bentuk larutan dengan tinggi genangan 5 cm terhadap produksi pakcoy

Penambahan POC Hantu juga memberikan dampak terhadap berat produksi pakcoy sebagai zat hormon tumbuh. Hal ini disebabkan karena asam Giberelet yang terkandung dalam POC Hantu berpengaruh dalam pembelahan sel, perpanjangan sel, pembesaran sel, sehingga meningkatkan produksi (Lidar & Mutryarny, 2017). Menurut Widodo *et al.*, (2016) pemberian pupuk NPK Phonska dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara N yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan vegetatif tanaman. Tanaman dapat tumbuh dengan baik dan menghasilkan produksi yang tinggi diperlukan unsur hara atau makanan yang cukup. Unsur hara utama yang dibutuhkan oleh tanaman adalah unsur Nitrogen (N) yang berperan menyusun protoplasma dan mempercepat pertumbuhan tanaman. Unsur fosfor (P) berperan mempercepat serta memperkuat tanaman muda menjadi tanaman dewasa, selain itu juga dapat mempercepat pembesaran dan pemasakan buah, unsur Kalium (K) berperan membantu pembentukan protein dan karbohidrat dan unsur belerang (S) berperan membantu perkembangan tanaman.

Pada perlakuan B (genangan setinggi 10 cm) menunjukkan adanya pengaruh pemupukan terhadap berat produksi jika dibandingkan kontrol, dimana berat produksi

lebih tinggi yaitu seberat 184,00 g (1,51%). Pupuk NPK Phonska mengandung unsur hara makro terutama 15% N, 15% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, dan 15% KCl. Hal ini tentunya berpengaruh terhadap kebutuhan nitrogen oleh tanaman terutama tanaman sayuran. Pada pupuk AB Mix, untuk kandungan nitrogen sebesar 9.90% NO<sub>3</sub> dan 0.48% NH<sub>4</sub> mampu memberikan pengaruh yang besar terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman sayuran, disebabkan karena tersedia cukup cepat, selengkapnya disajikan pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Pengaruh campuran NPK Phonska dan POC Hantu dalam bentuk larutan dengan tinggi genangan 10 cm terhadap produksi pakcoy

Pada Gambar 2 terlihat perlakuan C dan D belum memberikan pengaruh terhadap produksi tanaman pakcoy, dimana hasil produksi hanya 32,75–62,17 g/pot penelitian. Hal ini berbeda signifikan dengan perlakuan A menggunakan nutrisi AB Mix dengan selisih 149,15–119,73 g pot<sup>-1</sup>. Menurut Sukawati (2010) berat segar total tanaman dipengaruhi proses fotosintesis dalam pembentukan organ dan jaringan tanaman yang berpengaruh terhadap berat daun (produksi tanaman). Subandi *et al.*, (2015) mengatakan ketersediaan unsur N dan Mg juga mempengaruhi proses fotosintesis di dalam jaringan tanaman. Pada penelitian ini, unsur N diperoleh dari perlakuan yang diberikan. Prastowo *et al.*, (2013) mengatakan dengan tersedianya unsur N maka tanaman akan mampu membentuk protoplasma dalam jumlah yang lebih banyak sehingga akan meningkatkan berat segar tanaman.

Menurut Mas'ud (2009) nutrisi dan media tanam yang berbeda maka akan memberikan hasil produksi yang berbeda. Dal hal ini dibutuhkan ketepatan dalam pemilihan media tanam dan konsentrasi nutrisi terutama pada system hidroponik. Senada juga disampaikan oleh Wasonowati *et al.*, (2013) ketersediaan hara yang rendah akan menghambat pertumbuhan tanaman dan menurunkan produksi. Produksi vegetatif

tanaman merupakan hasil dari metabolisme tanaman. Menurut Agustin (2018) berat segar tanaman dipengaruhi oleh kandungan nutrisi yang diserap oleh akar tanaman. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa jumlah nutrisi yang tepat dengan media tanam yang tepat dapat meningkatkan produksi pakcoy. Nabihaty (2011) mengatakan bahwa pemupukan yang efektif harus tepat kualitas dan kuantitasnya, yaitu tepat dosis, tepat jenis pupuk, tepat waktu pemberian serta unsur yang ditambahkan memang yang dibutuhkan oleh tanaman termasuk dalam sistem hidroponik yang menggunakan media non tanah.

#### 4 Kesimpulan

Dari hasil penelitian, campuran NPK Phonska sebanyak 1 kg/200 L air dengan 2 mL L<sup>-1</sup> air dalam bentuk larutan yang diberikan setinggi 5 cm pada ember kapasitas 10 L mempengaruhi tinggi tanaman dengan tinggi 17,5 cm dan berproduksi hingga 317,67 g rumpun<sup>-1</sup>. Berdasarkan jumlah produksi, penggunaan campuran NPK Phonska dan POC Hantu dengan dosis yang tepat dapat menggantikan penggunaan nutrisi AB mix yang diaplikasikan pada media padat.

#### Daftar Pustaka

- Agustin, O. (2018). Pengaruh Media Tanam Secara Hidroponik Terhadap Pertumbuhan Bayam Merah (*Amarathus tricolor* L.). *Skripsi*. Program Studi Teknik Pertanian Jurusan Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
- Aminifard, M. H., Aroiee, H., Fatemi, H., Ameri, A., & Karimpour, S. (2010). Responses of Eggplant (*Solanum melongena* L.) to Different Rates of Nitrogen Under Field Conditions. *Journal of Central European Agriculture*, 11(4), 453–458. <https://doi.org/10.5513/jcea01/11.4.863>
- Badan Pusat Statistik. (2017). *Produksi Sayuran dan Buah-buahan Provinsi Jambi*. Salim Media Indonesia.
- Fahrudin, F. (2009). Budidaya Caisim (*Brassica junacea*) Menggunakan Ekstrak Teh dan Pupuk Kascing. *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret.
- Hardyati, L., Hamyana, & Pratiwi, A. (2019). Penggunaan Berbagai Macam Biopestisida Pada Tindakan Preventif dan Kuratif Terhadap Ulat Daun (*Plutella xylostella*) Pada Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* subsp *chinensis*). *Jurnal Agriekstensi*, 18(2), 103–110.
- Hasriani, D., Kalsim, K., & Sukendro, A. (2013). Kajian Serbuk Sabut Kelapa (cocopeat) Sebagai Media Tanam. *Jurnal Horti*, 16(3), 66–72.
- Kardinan, A. (2000). *Pestisida Nabati, Ramuan dan Aplikasi*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Lakitan, B. (2008). *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Lidar, S., & Mutryarny, E. (2017). Uji ZPT Hantu Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Selada Merah (*Lactuca sativa*). *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 13(2), 89–96.
- Lingga, P. M. (2001). *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Jakarta: Penebar Swadaya.

- Margiyanto, E. (2007). *Hortikultura*. Bantul: Cahaya Tani.
- Mas'ud, H. (2009). Sistem Hidroponik dengan Nutrisi dan Media Tanam Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Selada. *Media Litbang Sulteng*, 2(2), 131–136.
- Nabihaty, F. (2011). *Koleksi Pupuk*. Yogyakarta: Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah, Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada.
- Napitupulu, N. S., Lubis, R., & Sipayung, E. P. (2018). Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa*) Secara Hidroponik Dengan Variasi Konsentrasi Larutan Hara dan ZPT. *Prosiding Forum Komunikasi Perguruan Tinggi Pertanian Indonesia*, 232–239. Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala Banda Aceh.
- Novizan, L. B. (2019). *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- Nurahmi, E., HAR, H., & Mulyani, S. (2010). Pertumbuhan dan Hasil Kubis Bunga Akibat Pemberian Pupuk Organik Cair Nasa dan Zat Pengatur Tumbuh Hormonik. *Jurnal Agrista*, 14(1), 1–7.
- Prastowo, B., Patola, E., & Sarwono. (2013). Pengaruh Cara Penanaman dan Dosis Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada Daun (*Lactuca Sativa L.*). *Jurnal Inovasi Pertanian*, 12(2), 41–52.
- Purwanto, E., Sunaryo, Y., & Widata, S. (2019). Pengaruh Kombinasi Pupuk AB MIX dan Pupuk Organik Cair (POC) Kotoran Kambing Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sawi (*Brassica juncea L.*) Hidroponik. *Jurnal Ilmiah Agroust*, 2(2), 11–24.
- Subandi, M., Salam, N. P., & Frasetya, B. (2015). Pengaruh Berbagai Nilai EC (Electrical Conductivity) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bayam (*Amaranthus sp*) Pada Hidroponik Sistem Rakit Apung (Floating Hydroponic System). *Jurnal ISTEK*, 9(2), 136–152.
- Sukawati, I. (2010). Pengaruh Kepekatan Larutan Nutrisi Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Baby Kailan (*Brassica oleraceae Var.alboglabra*) Pada Komposisi Media Tanam Dengan Sistem Hidroponik Subtrat Sebagai Nutrisi Pada Perbesaran Bibit Adenium, Sp. Dengan Sistem Hidropon. *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret.
- Triutami, T. (2021). Keunggulan dan Kelemahan Hidroponik. Retrieved March 1, 2021, from <https://tiaratriutami.wordpress.com/2011/05/24/pengenalan-bercocok-tanam-secara-hidroponik-pada-petani-untuk-meningkatkan-kualitas-dan-kuantitas-hasil-pertanian>
- Wasonowati, C., Suryawati, S., & Rahmawati, A. (2013). Respon Dua Varietas Tanaman Selada (*Lactuca sativa L.*) Terhadap Macam Nutrisi Pada Sistem Hidroponik. *J. Agrivior*, 6(1), 50–56.
- Widodo, A., Sujalu, A. P., & Syahfari, H. (2016). Pengaruh Jarak Tanam dan Pupuk NPK Phonska Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata Sturt*) Varietas Sweet Boy. *Agrifor*, XV(1), 171–178.