



Jilid X, Nomor 2, Desember 2022

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

# Jurnal Pertanian Terpadu

# Jpt.

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

**Terakreditasi Nasional Peringkat 4**

Keputusan Direktur Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi, Dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor 28/E/KPT/2019

Jpt.	Jilid X	Nomor 2	Hal. 107-184	Sangatta	ISSN 2354-7251 (print) ISSN 2549-7383(online)
------	------------	------------	-----------------	----------	--

TIM DEWAN REDAKSI  
**Jpt. Jurnal Pertanian Terpadu**

Sekolah Tinggi Pertanian Kutai Timur

**Jilid X, Nomor 2, Desember 2022**

**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

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

*(Double blind peer review)*

Didukung Oleh :

Perhimpunan Ekonomi Pertanian Indonesia, Komisariat Daerah Samarinda

Terindeks oleh:



Diperiksa Menggunakan :



# Jpt. Jurnal Pertanian Terpadu

Sekolah Tinggi Pertanian Kutai Timur

Jilid X, Nomor 2, Desember 2022

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>Performan Ayam Ras Petelur Jantan yang Dipelihara dengan Pastured-Based System pada Kepadatan Kandang Berbeda.</b> Aulia Vivi Zulaiha, Rahmi Dianita, Noferdiman Noperdiman, Yun Alwi .....	107
<b>Dampak Digitalisasi Marketing Terhadap Daya Saing UKM Tahu.</b> Cahyuni Novia, Linda Uswatun Hasanah, Maulida Rizka Amalia .....	115
<b>Respon Pertumbuhan Rumput Pahitan (<i>Paspalum scrobiculatum</i> var. <i>Commersonii</i>) Terhadap Dosis Urea Yang Berbeda.</b> Robby Panuntun, A. Rahman Sy., Yun Alwi .....	123
<b>Analisis Indeks Kualitas Tanah pada Lahan Sawah di Desa Cipta Graha, Kecamatan Kaubun.</b> Dian Triadiawarman, Amprin Amprin, Komang Sinta .....	131
<b>Identifikasi Morfologi dan Molekuler Tanaman Salak di Kecamatan Tanah Grogot Kabupaten Paser Kalimantan Timur.</b> Sri Maulidah Noor, Hamka Effendi. ....	141
<b>Pengaruh Berbagai Macam Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (<i>Theobroma Cacao</i>. L).</b> Mirnawati Dewi, La Sarido, Rudi Rudi. ....	153
<b>Pendugaan Cadangan Karbon Atas Permukaan Menggunakan Citra Satelit Di Areal Ijin Industri Metanol Kecamatan Bengalon.</b> mufti perwira putra, Muli Edwin, Oktapianus Oktapianus. ....	161
<b>Kualitas Warna dan Performa Benih Ikan Koi (<i>Cyprinus carpio</i>) yang Diberi Pakan Tepung Rebon dengan Penambahan Astaxanthin.</b> Resiani, Isriansyah, Komsanah Sukarti .....	171

# PERFORMAN AYAM RAS PETELUR JANTAN YANG DIPELIHARA DENGAN PASTURED-BASED SYSTEM PADA KEPADATAN KANDANG BERBEDA

Aulia Vivi Zulaiha<sup>1</sup>, Rahmi Dianita<sup>2\*</sup>, Noferdiman<sup>3</sup>, Yun Alwi<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Magister Ilmu Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Jambi  
<sup>2,3,4</sup> Dosen Fakultas Peternakan, Universitas Jambi

Email: rahmi\_dianita@unja.ac.id  
Penulis korespondensi : rahmi\_dianita@unja.ac.id

Submit : 8-11-2022

Revisi : 29-11-2022

Diterima : 1-12-2022

## ABSTRACT

This study aimed to investigate the effect of stocking density on the performance of male laying hens reared with the pastured based system. One hundred and forty seven male laying hens strain Lohman brown age 14 days old put in 21 of 1m x 1m cage according to the treatment. The treatment used was stocking density consisting of K1: 5 bird/m<sup>2</sup>, K2: 7 bird/m<sup>2</sup>, K3: 9 bird/m<sup>2</sup>. The design used in this study was a Randomized Block Design (RBD). Parameters observed in the study feed intake consumption (g/head/day), final weight (g/head), feed conversion and mortality (%). The results showed that the stocking density had a significant effect ( $P < 0.05$ ) on feed intake, body weight and feed conversion but had no significant effect ( $P > 0.05$ ) on the mortality rate.

Keywords: Bird Density, Free Range, Male Laying Hens

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kepadatan kandang terhadap performa ayam ras petelur jantan yang dipelihara dengan pastured *based system*. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 147 ekor ayam ras petelur strain *Lohman brown* jenis kelamin jantan berumur 14 hari dan 21 unit kandang dengan ukuran per kandang 1m x 1m. Perlakuan yang digunakan yaitu kepadatan kandang terdiri atas K1: 5 ekor/m<sup>2</sup>, K2: 7 ekor/m<sup>2</sup>, K3: 9 ekor/m<sup>2</sup>. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK). Parameter yang diamati dalam penelitian yaitu konsumsi ransum (g/ekor/hari), bobot akhir (g/ekor), konversi pakan dan mortalitas (%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kepadatan kandang berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap konsumsi, bobot akhir dan konversi pakan, namun tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap tingkat mortalitas.

Kata Kunci: Ayam Ras Petelur Jantan, "Free Range", Kepadatan Kandang

## 1 Pendahuluan

Saat ini daging ayam yang beredar di masyarakat banyak yang berasal dari ayam broiler, namun belakangan masyarakat mulai beralih ke daging ayam kampung yang dianggap lebih sehat dan memiliki cita rasa yang lebih lezat (Widiati *et al.*, 2014). Namun, tingginya permintaan daging ayam kampung tidak diimbangi dengan produksi daging ayam kampung

yang tergolong masih rendah karena ayam kampung memiliki pertumbuhan yang agak lambat (Mahmud *et al.*, 2017). Hal ini membuka peluang usaha bagi peternak untuk memelihara ayam ras petelur jenis kelamin jantan sebagai substitusi daging ayam kampung karena ayam ras petelur jantan memiliki cita rasa daging yang mirip dengan ayam kampung (Nita *et al.*, 2015). Ayam ras petelur jenis kelamin jantan merupakan hasil ikutan dari penetasan ayam petelur komersial impor dengan tujuan untuk menghasilkan daging (Djaelani *et al.*, 2021). Keberadaan ayam jantan terbukti mampu membantu mencukupi permintaan daging ayam kampung. Hal ini terlihat dari banyaknya rumah makan yang menjadikan ayam jantan sebagai salah satu menu utamanya (Rosita *et al.*, 2020).

Saat ini peternak biasa melakukan pola pemeliharaan ayam ras petelur jantan dengan sistem intensif. Namun menurut Fitra *et al.*, (2021) sistem pemeliharaan intensif menyebabkan terbatasnya aktifitas ayam karena ruang gerak yang sempit. Selain itu, pola pemeliharaan secara intensif juga menyebabkan ayam menjadi stres sehingga mempengaruhi turunnya tingkat kesehatan, performa dan kualitas produk (Yakubu *et al.*, 2007). Istilah "*pastured poultry*" mengacu pada system produksi unggas yang dicirikan oleh sekelompok unggas yang dipelihara di dalam pastura (Sossidou *et al.*, 2011). Namun istilah *pastured poultry* masih jarang digunakan, masyarakat lebih mengenal *free range system*. Menurut Miao *et al.*, (2005) *free range system* adalah sebuah sistem budidaya ayam dengan cara mengumbar ayam di padang penggembalaan dengan menekankan pada lingkungan pemeliharaan yang memberikan ruang gerak yang luas kepada ayam, bebas dari stres, tidak padat, mendapatkan pakan alami dari biji-bijian dan serangga serta mendapatkan banyak udara segar dan sinar matahari. Pada sistem *free range*, ayam dipelihara di area padang penggembalaan, namun tetap disediakan kandang. Sistem ini diharapkan dapat menyediakan ayam dengan tingkat kesejahteraan dan menghasilkan kualitas produk yang lebih baik (Pavlovski *et al.*, 2009). Kondisi tersebut akan membuat ayam merasa bebas sehingga tingkat kesejahteraan ayam akan meningkat (Lay *et al.*, 2011).

Beberapa penelitian pemeliharaan ayam dengan sistem *free range* menunjukkan ayam pedaging yang dipelihara dengan sistem *free range* menghasilkan bobot tubuh lebih rendah jika dibandingkan dengan ayam yang dikandangkan yaitu 2,58 kg pada sistem intensif dan 2,16 kg pada sistem *free range* (Lima dan Irenilza, 2005). Konversi ransum ayam yang dipelihara dengan sistem *free range* lebih tinggi jika dibandingkan dengan sistem intensif yaitu 1,88 pada sistem *free range* dan 1,96 pada sistem intensif (Durali, 2012).

## 2 Bahan dan Metode

Penelitian ini telah dilaksanakan di Private Field Station di Kota Jambi dan Laboratorium Kesehatan Provinsi Jambi tahun 2022. Sebanyak 147 ekor ayam ras petelur jantan strain *Lohman brown* umur 14 hari digunakan dalam penelitian ini. Kandang *mobile* berukuran 1m x 1m sebanyak 21 unit disiapkan di dalam pastura. Pastura yang digunakan adalah pastura alami berukuran 8 x 10 m yang telah diperbaiki dengan disisipi legume *Archis pintoi*. Perawatan pastura dilakukan selama satu tahun.

Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 3 perlakuan dan 7 kelompok. Perlakuan yang digunakan adalah kepadatan kandang yang terdiri dari K1: 5 ekor/m<sup>2</sup>; K2: 7 ekor/m<sup>2</sup> dan K3: 9 ekor/m<sup>2</sup>. Pada saat ayam pertama kali datang dilakukan penimbangan untuk mengetahui bobot awal. Selanjutnya ayam dipelihara dikandang terbuka dengan ukuran 1m x 1m yang diletakkan di atas hijauan pastura. Pada pagi hari, ayam diberi pakan ransum komersil selama satu jam. Selanjutnya pakan dikeluarkan agar ayam dapat merumput di area pastura. Selanjutnya pada sore hari ayam kembali diberi pakan ransum komersil dan kandang diberi alas agar saat malam hari ayam dapat bertengger. Pada malam hari setiap kandang diberi lampu pijar 25 watt dan bagian pinggir kandang ditutup terpal hitam untuk melindungi ayam dari cekaman dingin. Sementara, bagian atas kandang tetap terbuka dan diberi atap terpal. Pemeliharaan dilakukan selama dua bulan dan dilakukan rotasi penggembalaan setiap satu bulan sekali.

Parameter yang diamati yaitu konsumsi pakan (g/ekor/hari), bobot akhir (g/ekor), konversi dan mortalitas (%)

### 1. Konsumsi Pakan

Konsumsi pakan adalah jumlah pakan yang dimakan per ekor ayam yang diukur setiap minggu, dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Konsumsi pakan} = \frac{\text{Jumlah pakan yang dikonsumsi (g)}}{\text{Populasi ayam (ekor)}}$$

### 2. Bobot Akhir (g)

Bobot akhir dihitung setelah ayam berumur 70 hari dengan cara melakukan penimbangan pada saat ayam dalam keadaan hidup.

### 3. Konversi Ransum

Konversi ransum adalah imbalan sejumlah pakan yang dikonsumsi untuk membentuk atau menghasilkan berat badan, semakin rendah pakan yang dibutuhkan untuk menghasilkan satu kilogram berat badan diukur setiap minggunya dengan rumus:

$$FCR = \frac{\text{Total pakan yang dikonsumsi (g/ekor)}}{\text{Total bobot badan (g/ekor)}}$$

#### 4. Mortalitas (%)

Mortalitas atau tingkat kematian dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Mortalitas} = \frac{\text{Jumlah ayam mati (ekor)}}{\text{Populasi awal (ekor)}} \times 100\%$$

### 3 Hasil dan Pembahasan

Pengaruh perlakuan terhadap konsumsi ransum, bobot akhir, konversi ransum dan mortalitas disajikan pada Tabel 1. Hasil analisis ragam memperlihatkan perlakuan yang diberikan terhadap parameter yang diukur berpengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ), sehingga dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT).

**Tabel 1.** Hasil penelitian konsumsi, bobot akhir, konversi dan mortalitas

Parameter	Kepadatan kandang ( $m^2$ )			Rataan	SD
	5	7	9		
Konsumsi (g/ekor/hari)	42,34 <sup>c</sup>	40,07 <sup>ab</sup>	38,92 <sup>a</sup>	40,44	1,420
Bobot Akhir (g/ekor)	993,29 <sup>c</sup>	916,86 <sup>b</sup>	884,37 <sup>a</sup>	931,50	45,657
Konversi	2,39 <sup>a</sup>	2,45 <sup>ab</sup>	2,46 <sup>b</sup>	2,43	0,033
Mortalitas (%)	0,00	2,04	1,59	1,21	0,875

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan hasil berbeda nyata ( $P < 0,0$ )

#### Konsumsi Ransum

Tabel 1 menunjukkan bahwa tingkat kepadatan kandang yang berbeda pada pola pemeliharaan *pastured-based system* berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap konsumsi ransum. Konsumsi ransum dengan kepadatan kandang 5 ekor/ $m^2$  berbeda nyata lebih tinggi dibandingkan 7 dan 9 ekor/ $m^2$ . Sementara, kepadatan kandang 7 dan 9 ekor/ $m^2$  menunjukkan hasil yang tidak berbeda. Ayam yang dipelihara dengan kepadatan kandang rendah memungkinkan adanya ruang gerak yang lebih luas, sehingga kebutuhan energinya akan semakin meningkat. Ayam mengkonsumsi ransum untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok dan kebutuhan energinya, sehingga semakin tinggi aktifitas ayam maka akan semakin tinggi pula konsumsi pakan (Woro *et al.*, 2019). Konsumsi pakan pada kepadatan kandang 40 kg/ $m^2$  menunjukkan konsumsi pakan yang lebih rendah jika dibandingkan dengan kepadatan kandang 28 kg/ $m^2$  (Abudabos *et al.*, 2013).

Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata konsumsi harian ayam ras petelur jantan strain Lohman brown dengan pemeliharaan *pastured-based system* selama 70 hari berkisar antara 38,92 – 42,34 g/ekor/hari. Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian Fitra (2016) bahwa

rata-rata konsumsi ayam ras petelur umur 41 minggu yang dipelihara dengan sistem *free range* sebesar 104,54 g/ekor/hari. Perbedaan ini disebabkan oleh umur ayam yang berbeda. Menurut Tumbal dan Simanjuntak (2020) konsumsi pakan dipengaruhi beberapa faktor seperti umur, kandungan energi pakan, jenis ternak, suhu kandang dan tatalaksana pemeliharaan.

### **Bobot Akhir**

Tabel 1 menunjukkan bahwa tingkat kepadatan kandang yang berbeda pada pola pemeliharaan *pastured-based system* berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap bobot akhir ayam. Bobot akhir ayam dengan kepadatan kandang 5, 7 dan 9 ekor/m<sup>2</sup> masing-masing berbeda nyata. Kepadatan kandang 5 ekor/m<sup>2</sup> menghasilkan bobot akhir yang paling tinggi sebesar 993,29 g dan bobot terendah pada kepadatan kandang 9 ekor/m<sup>2</sup> yaitu 884,37 g. Faktor yang mempengaruhi bobot badan adalah perbedaan konsumsi pakan, lingkungan pemeliharaan, kualitas pakan, bibit dan jenis kelamin (Qurniawan, 2016). Kepadatan kandang yang melebihi batas optimal dapat menurunkan konsumsi ransum dan meningkatkan nilai konversi ransum, sehingga akan menghambat pertumbuhan bobot badan dan menurunkan bobot akhir (Permana *et al.*, 2020).

Rataan bobot akhir ayam ras petelur jantan yang dipelihara *pastured-based system* selama 70 hari dengan antara 884,37-993,29 g. Hasil penelitian Haruna *et al.*, (2018) menunjukkan bahwa rata-rata bobot badan akhir ayam broiler yang dipelihara dengan sistem intensif selama 35 hari yaitu 2.238,7g/ekor dan 1.857,7g/ekor pada ayam broiler yang dipelihara dengan sistem *free range* menurut Golden *et al.*, (2012) pemeliharaan ayam secara *free range* akan menghasilkan bobot badan lebih kecil dari pada sistem konvensional (*cage*) karena terkait tingginya aktivitasnya mencari makan.

### **Konversi Ransum**

Pola pemeliharaan ayam ras petelur jantan dengan *pastured-based system* pada tingkat kepadatan kandang yang berbeda berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap konversi ransum (Tabel 1). Konversi ransum pada kepadatan kandang 5 dan 7 ekor/m<sup>2</sup> tidak berbeda nyata namun berbeda dengan 9 ekor/m<sup>2</sup>, sementara pada kepadatan kandang 7 dengan 9 ekor/m<sup>2</sup> tidak berbeda. Konversi ransum tertinggi berada pada kepadatan kandang 9 ekor/m<sup>2</sup> (2,46) dan terendah pada kepadatan kandang 5 ekor/m<sup>2</sup> (2,39). Kepadatan kandang yang terlalu tinggi dapat menyebabkan munculnya sifat kanibalisme pada ternak ayam, sehingga ayam lebih sering berkelahi dan menyebabkan pertumbuhan menjadi terhambat (Permana *et al.*, 2020).



Rataan nilai konversi pada ayam ras petelur jantan yang dipelihara dengan *pastured-based system* selama 70 hari berkisar antara 2,39-2,46. Hasil ini lebih tinggi dari penelitian Daud *et al.*, (2017) yang menyatakan bahwa rata-rata konversi ransum kumulatif ayam ras petelur jantan yang dipelihara secara intensif dengan dikandangkan berkisar antara 2,08-2,22. Perbedaan ini disebabkan oleh sistem pemeliharaan *free range* yang dilakukan. Nilai konversi ransum ayam yang dipelihara dengan sistem *free range* lebih tinggi jika dibandingkan dengan sistem intensif yaitu 1,94 pada sistem *free range* dan 1,99 pada sistem intensif (Połtowicz dan Nowak, 2011); 1,69 pada sistem *free range* dan 1,71 pada sistem intensif (Mikulski *et al.*, 2011).

### **Mortalitas**

Pemeliharaan ayam ras petelur jantan melalui *pastured-based system* dengan tingkat kepadatan berbeda tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) pada tingkat mortalitas. Angka mortalitas terendah pada kepadatan kandang 5 ekor/m<sup>2</sup> (0%) dan tertinggi pada kepadatan kandang 7 ekor/m<sup>2</sup> (2,04%). Angka mortalitas yang baik jika angka mortalitas selama pemeliharaan dibawah 5% (Siaga *et al.*, 2017). Rendahnya angka mortalitas mengindikasikan bahwa budidaya ayam sudah berjalan dengan baik dan menandakan kesejahteraan hewan sudah terpenuhi (Setiaji *et al.*, 2021).

### **4 Kesimpulan**

Kepadatan kandang 5 ekor/m<sup>2</sup> pada pemeliharaan ayam ras petelur jantan dengan *pastured-based system* dapat meningkatkan konsumsi pakan, bobot akhir serta dapat menurunkan konversi pakan dan angka mortalitas.

### **Ucapan Terima Kasih**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian Pengabdian pada Masyarakat (LPPM) Universitas Jambi atas dukungannya melalui Research Grant skema Penelitian Dasar Unggulan Universitas tahun 2022, Dr. Ir. Rahmi Dianita, S.Pt., M.Sc. dan Dr. Ir. Noferdiman M.P selaku dosen pembimbing yang telah memberikan motivasi dalam penelitian ini.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Abudabos, A.M., Emad, M.S., Hussein, E.O.S., Ghadi, M.Q.A., dan Atiyat, R.M. (2013). Impacts of stocking density on the performance and welfare of broiler chickens. *Italian Journal Animal Science*, 12,66-69.

- Daud M., Zahrul F. dan Mulyadi. (2017). Performa dan persentase karkas ayam ras petelur jantan pada kepadatan kandang yang berbeda. *Jurnal Agripet*, 17, 67-74.
- Djaelani, M.A., Kasiyati, dan Sunarno. (2021). Cholesterol, ldl, and hdl examination of male layer chicken with moringa leaf powder feed. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 6, 1-6.
- Durali T. (2012). Comparison of performance of commercial conventional and free range broilers. 23rd Australian Poultry Science Symposium-APSS 2012.
- Fitra D. (2016). Produktivitas ayam ras petelur yang dipelihara dengan sistem pemeliharaan intensif dan free range di lahan gambut. *Prosiding Seminar Nasional Universitas Almuslim NAD*.
- Fitra, D., Ulupi, N., Arief, Mutia, R., Abdullah, L., dan Erwan, E. (2021). Pengembangan peternakan ayam sistem free-range. *Wartazoa*, 31, 175-184.
- Golden, J.B., Arbona, D.V., dan Anderson, K.E. (2012). A comparative examination of rearing parameters and layer production performance for brown egg-type pullets grown for either free-range or cage production. *Journal Appl Poultry Research*, 21, 95-102.
- Haruna, M.A., Bello, K.O., Adeyemi, A.O., dan Odunsi, A.A. (2018). Comparison of conventional and semi-conventional management systems on the performance and carcass yield of broiler chickens. *Nigerian Journal Animal Science*, 20, 81-87.
- Lay, D.C., Fulton, R.M., Hester, Karcher, D.M., Kjaer, J.B., Mench, J.A., Mullens, B.A., Newberry, R.C., Nicol, C.J., O'sullivan, N.P., dan Porter, R.E. (2011). Hen welfare in different housing systems. *Poultry Science*. 90, 278–294.
- Lima A dan Irenilza N. (2005). Evaluating two systems of poultry production: conventional and free-range. *Brazil Journal Poultry Science*, 7, 215–220.
- Mahboub, H.D.H. (2004). Feather pecking, body condition and outdoor use of two genotypes of laying hens housed in different free range systems. Tesis. Faculty of Veterinary Medicine University of Leipzig.
- Mahmud, A.T.B.A., Afnan, R., Ekastuti, D.R., dan Arief, I.I. (2017). Profil darah, performans dan kualitas daging ayam persilangan kampung broiler pada kepadatan kandang berbeda. *Jurnal Veteriner*. 18, 247-256.
- Miao, Z.H., Glatz, P.C., dan Ru, Y.J. (2005). Free-range poultry production a review. *Asian-australia Journal Animal Science*, 18, 113-132.
- Mikulski, D., Celej, J., Jankowski, J., Majewska, T., dan Mikulska, M. (2011). Growth performance, carcass traits and meat quality of slower-growing and fast-growing chickens raised with and without outdoor access. *Asian-Australas Journal Animal Science*, 24, 1407-1416.
- Nita NS., Dihansih, E., dan Anggraeni. (2015). Pengaruh pemberian kadar protein pakan yang berbeda terhadap bobot komponen karkas dan non-karkas ayam jantan petelur. *Journal Peternakan*. 1, 89-96.
- Pavlovski Z, Skrabic Z, Lukic M, Petricevic VL, Trenkovski S. (2009). The effect of genotype and housing system on production results of fattening chickens. *Biotechnol Animal Husbandry*, 25, 221-229.
- Permana, A.D., Yahya, I.F., Agustiningrum, S., Choiria, R.D dan Nasrullah, A.J. (2020). Dampak kepadatan (density) kandang terhadap tingkat deplesi pada ayam broiler parent stock fase grower. *Journal of Animal Research Applied Sciences*, 2, 7-12.

- Połtowicz K, Nowak J. (2011). Effect of free-range raising on performance, carcass attributes and meat quality of broiler chickens. *Animal Science Pap Rep*, 29, 139-149.
- Qurniawan, A. (2016). Kualitas daging dan performa ayam broiler di kandang terbuka pada ketinggian tempat pemeliharaan yang berbeda di Kabupaten Takalar Sulawesi Selatan. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Tesis.
- Rosita, G., Prawesti, L. N., Fadlilah. U., dan Nugrahini, Y. L. R.. E. (2020). Pengembangan potensi ayam lokal untuk menunjang ketahanan pangan di era new normal covid-19. *Seminar Nasional dalam Rangka Dies Natalis ke-44 UNS*, 4, 452-460
- Setiaji, A., Nurfaizin, Ma'rifah, B., dan Krismiyo, L. (2021). Mortalitas dan bobot badan tiga strain ayam broiler pada kepadatan kandang yang berbeda. *Jurnal Ilmu Peternakan Terapan*, 5, 13-18.
- Setiyono, E., Sudrajat, D dan Anggraeni. (2015). Penggunaan kadar protein ransum yang berbeda terhadap performa ayam jantan petelur. *Jurnal Pertanian*, 6, 68-74.
- Siaga, R., Baloyi, J.J., Rambau, M.D., & Benyi K. (2017). Effects of stocking density and genotype on the growth performance of male and female Broiler chickens. *Asian Journal of Poultry Science*, 11, 96-104.
- Sossidou, E.N., Bosco, A.D., Elson, H.A., dan Fontes, C.M.G.A. (2011). Pasture-based systems for poultry production: implications and perspectives. *World's Poultry Science Journal*, 67, 47-58.
- Tumbal, E.L.S., dan Simanjuntak, M.C. (2020). Pengaruh penambahan tepung daun kemangi (*Acimum spp*) dalam pakan terhadap performans ayam broiler. *Jurnal Ilmu Peternakan*, 1, 26-44.
- Widiati, R., A. Rahman, S. Sudaryati. (2014). Semi intensive native chicken farming as an alternative establish food sovereignty of rural communities dalam proceeding seminar sustainable livestock production based on localresources in the global climate change era : prospect and chalanges. Faculty of Animal Husbandry, University of Brawijaya.Malang, Indonesia.
- Woro, I. D., Atmomarsono, U. dan Muryani, S. (2019). Effect of different housing density on performance of broiler chickens. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*, 14, 418-423.
- Yakubu A, Salako AE, Ige AO. (2007). Effects of genotype and housing system on the laying performance of chickens in different seasons in the semi-humid tropics. *Inter Journal Poultry Science*, 6, 434-439.

## Dampak Digitalisasi Marketing Terhadap Daya Saing UKM Tahu

Cahyuni Novia <sup>1)</sup>, Linda Uswatun Hasanah <sup>2)</sup>, Maulida Rizka Amalia <sup>3)</sup>

<sup>1,2,3)</sup>Universitas Nurul Jadid, Paiton Probolinggo, Jawa Timur

<sup>1</sup>Email : [vhie771108@gmail.com](mailto:vhie771108@gmail.com)

<sup>2</sup>Email : [lindahasanah69@gmail.com](mailto:lindahasanah69@gmail.com)

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

Penulis korespondensi : [vhie771108@gmail.com](mailto:vhie771108@gmail.com)

Submit : 8-11-2022

Revisi : 30-11-2022

Diterima : 2-12-2022

### ABSTRACT

*SMEs must have competitiveness in marketing strategies so that SMEs could survive in the midst of competition between SMEs. The role of digitization was very important for business owners in determining planning and decision-making strategies that will determine the competitiveness of SMEs. SMEs had difficulty in getting the right marketing digitalization technology solutions because SMEs did not have special staff who are experts in the dynamic field of information technology. Another obstacle was the large variety of technology media products used for marketing digitization. This study was to find out how much interaction Small and Medium Enterprises (SMEs) know about digital media and how effective marketing digitalization on Small and Medium Enterprises (SMEs) was based on Media Equation Theory analysis. Next, find out how the impact of digital marketing on sales volume for SMEs tofu in the village of Brani Kulon. This study used a qualitative method with a Media Equation Theory approach. Researchers used this approach to be able to see the effectiveness of marketing digitalization of Tofu SMEs in the village of Brani Kulon. While the quantitative method was used to see the impact of digital marketing on sales volume for SMEs tofu in the village of Brani Kulon.*

**Keywords:** Competitiveness, Digitalization of marketing, SMEs, Volume Sales

### ABSTRAK

Peran digitalisasi sangat penting bagi pemilik UKM dalam menentukan strategi pemasaran untuk meningkatkan volume penjualan yang menentukan daya saing UKM. Salah satu indikator yang menentukan daya saing perusahaan adalah peningkatan volume penjualan. Mayoritas UKM Tahu yang berada di Desa Brani Kulon Probolinggo mengalami kesulitan dalam mendapatkan informasi mengenai teknologi *digitalisasi marketing* yang tepat, karena pelaku UKM tidak memiliki keterampilan dalam bidang teknologi informasi yang dinamis. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana dampak *digital marketing* terhadap volume penjualan bagi pelaku UKM tahu di desa Brani Kulon. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan menggunakan regresi linier sederhana untuk melihat dampak digital marketing terhadap volume penjualan bagi pelaku UKM tahu di desa Brani Kulon. Hasil uji regresi linier sederhana terlihat *digital marketing* memiliki pengaruh signifikan terhadap volume penjualan UKM Tahu.

**Kata kunci:** Daya saing, Digitalisasi pemasaran, UKM, Volume penjualan

## 1 Pendahuluan

Usaha Kecil dan Menengah (UKM) di Indonesia memegang peranan yang cukup penting sebagai penggerak roda perekonomian negara (Irawan & Prilianti, 2020). Pelaku UKM dapat mempertahankan dan meningkatkan kontribusi pertumbuhan ekonomi daerah

serta peningkatan penerimaan pada sektor pajak negara, selain ditunjang oleh industri skala besar, juga ditunjang secara signifikan oleh kelompok-kelompok industri skala kecil (Febriyanto & Arisandi, 2018). Salah satu kegiatan yang paling penting bagi UKM adalah marketing. *Marketing* merupakan Kegiatan menentukan target pasar, memilih tempat yang strategis, promosi produk, pengenalan produk kepada calon pembeli, dan membuat brand *awareness*. Saat ini kegiatan marketing dapat dilakukan menggunakan media seperti koran, TV, radio bahkan internet.

Pada era digital saat ini, hampir semua hal dapat dilakukan dengan satu media saja yaitu *smartphone* yang terhubung dengan internet. Dengan menggunakan internet dapat dengan mudah berinteraksi dengan masyarakat luas sehingga memudahkan bagi pelaku usaha dalam mempromosikan produknya. Pelaku bisnis yang menggunakan digitalisasi untuk kegiatan marketing dapat dengan cepat produknya dikenal secara internasional (Stallkamp & Schotter, 2018; Wittkop *et al.*, 2018). Peran digitalisasi sangat penting bagi pemilik bisnis dalam menentukan strategi perencanaan dan pengambilan keputusan yang akan menentukan daya saing UKM (Dana, 2017; Romanello & Chiarvesio, 2019). Menurut Novia *et al.*, (2020) strategi peningkatan daya saing pada UKM salah satu variabel yang harus selalu diperbaiki adalah variabel kelembagaan pemasaran baik secara *offline* atau *online* dengan memanfaatkan media internet. Salah satu indikator yang menentukan daya saing perusahaan adalah peningkatan volume penjualan (Afanasieva *et al.*, 2018).

Tren jumlah pengguna internet di Indonesia terus meningkat dalam lima tahun terakhir. Menurut laporan *We Are Social* pengguna internet di Indonesia per januari 2022 sebesar 204,7 juta dengan total penduduk indonesia per januari 2022 berjumlah 277,7 juta (Annur, 2022). Tingginya pengguna internet di Indonesia berimbas pada dunia pemasaran. Tren pemasaran yang semula konvensional (*offline*) saat ini menjadi digital (*online*). Digital marketing ini lebih efektif dan mudah karena memungkinkan para calon pembeli untuk memperoleh informasi mengenai produk dan berinteraksi melalui internet.

Salah satu kegiatan kelompok UKM yang berada di Desa Brani Kulon adalah produksi Tahu. Pelaku Usaha Kecil Menengah (UKM) harus mampu bersaing di pasar agar tidak tertindas. Tetapi para pelaku UKM menemui kesulitan untuk mendapatkan solusi teknologi digitalisasi marketing yang tepat karena pelaku UKM tidak memiliki staf khusus yang ahli dalam bidang teknologi informasi yang dinamis. Kendala lain, yakni banyaknya ragam produk teknologi media yang digunakan untuk digitalisasi marketing. Berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan maka dibutuhkan analisis untuk mengetahui Efektivitas Digitalisasi *Marketing* Terhadap Daya Saing UKM Tahu.

## 2 Metode

Metode kuantitatif menggunakan regresi linier sederhana digunakan untuk menjawab rumusan masalah yaitu dampak digital *marketing* terhadap volume penjualan bagi pelaku UKM tahu di desa Brani Kulon. Analisis regresi linear sederhana yaitu suatu metode yang digunakan untuk menentukan ketepatan prediksi dari pengaruh yang terjadi antara variabel independent Digital Marketing (X) terhadap variabel dependent Volume Penjualan (Y). perhitungan statistik dalam analisis regresi sederhana yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan bantuan aplikasi SPSS.

Subjek penelitiannya adalah pelaku UKM Tahu di Desa Brani Kulon. Waktu pelaksanaan penelitian pada bulan April 2022 – Agustus 2022 bertempat di Dusun Tengah Mudin RT.05 RW.03 Desa Brani Kulon. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data utama dan data pendukung. Data utama diperoleh dari wawancara langsung dari pemilik UKM sebagai produsen dengan beberapa daftar pertanyaan yang telah disiapkan. Data pendukung adalah data yang diperoleh dari situs *web*, jurnal, artikel dan buku buku yang berkaitan dengan penelitian ini. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui :

- a. Observasi dilakukan dengan turun langsung ke lapangan melihat kondisi disekitar perusahaan, melihat produk yang dijual dan melihat proses pemasaran.
- b. Angket atau kuesioner digunakan dengan daftar pertanyaannya dibuat secara berstruktur yang bentuk pertanyaannya merupakan pilihan berganda (*multiple choice questions*) dan pertanyaan terbuka (*open question*). Metode ini digunakan untuk memperoleh data tentang persepsi *digital marketing* dari pemilik UKM tahu.
- c. Wawancara, wawancara dilakukan dengan mewawancarai secara langsung pemilik usaha atau produsen Tahu untuk mendapatkan informasi atau data mengenai UKM Tahu Desa Brani Kulon.
- d. Studi Literatur, studi literatur dilakukan dengan cara mencari data yang relevan dengan penelitian yang sedang diteliti, data dapat diperoleh dari berbagai sumber.

## 3 Hasil dan Pembahasan

Hasil rekapitulasi distribusi frekuensi berdasarkan keseluruhan jawaban UKM Tahu di Desa Brani Kulon yang berjumlah 8 tentang digital *marketing* yang meliputi; pengenalan dan penggunaan *digital marketing*, hasil penjualan setelah penggunaan *digital marketing* serta peningkatan keuntungan penjualan setelah penggunaan *digital marketing*.

Sebelum dilakukan uji regresi linier berganda, maka hasil penelitian perlu dilakukan uji realibilitas dan validitas, hasil asumsi regresi linier sederhana, dan analisis regresi linier sederhana.

### 1). Uji Validitas

Hasil pengujian untuk variabel *digital marketing* pada penelitian ini diperlihatkan pada Tabel 1. Tabel 1 memperlihatkan bahwa masing-masing pertanyaan pada variabel adalah valid, karena nilai r-hitung yang didapatkan dari nilai *corrected Item-total correlation* untuk setiap item pertanyaan lebih besar dari nilai r tabel sebesar 0,707 tingkat toleransi kesalahan (*alpha*) sebesar 5% pada N=8. Dapat disimpulkan bahwa semua indikator dari kedua variabel X dan Y adalah valid.

**Tabel 1.** Uji validitas masing-masing variabel

Digital Marketing (X)			
Indikator	r hitung ( <i>corrected item-total correlation</i> )	r-tabel	Kesimpulan
x1	0,995	0,707	Valid
x2	0,956	0,707	Valid
x3	0,794	0,707	Valid
x4	0,890	0,707	Valid
Volume Penjualan (Y)			
y1	0,732	0,707	Valid
y2	0,932	0,707	Valid
Y3	0,740	0,707	Valid
y4	0,878	0,707	Valid
Y5	0,940	0,707	Valid

Sumber : Data Primer diolah (2022)

### 2) Uji Reliabilitas

Pengukuran dan uji statistik yang digunakan adalah *cronbach's alpha*, dimana suatu variabel dikatakan reliabel jika memberikan nilai Cronbach Alpha > 0.60 (Ghozali, 2014). Tabel 2 merupakan hasil uji statistik pengukuran realibilitas.

**Tabel 2.** Hasil Uji Reliabilitas

Variabel	Alpha	Batas Reliabilitas	Keterangan
Digital Marketing (X)	0,828	0,60	Reliable
Volume Penjualan (Y)	0,828	0,60	Reliable

Sumber : Data Primer diolah (2022)

Berdasarkan data tabel 3.6 dapat disimpulkan bahwa semua nilai *cronbach's alpha variable digital marketing* dan pendapatan lebih besar dari 0,60. sehingga dapat dinyatakan *reliable*. Sehingga semua variabel X dan Y adalah reliabel dan angket tersebut dapat digunakan sebagai alat ukur instrument dalam penelitian ini.

### 3. Uji Regresi Linear Sederhana

Analisis regresi linear sederhana yaitu suatu metode yang digunakan untuk menentukan ketepatan prediksi dari pengaruh yang terjadi antara variabel independent *Digital Marketing* (X) terhadap variabel dependent Volume Penjualan (Y).

**Tabel 3.** Hasil Persamaan Regresi Linear Sederhana (*coefficients*)

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	1.954	.424		4.609	.004
Digital Marketing	.494	.137	.828	3.617	.011

Sumber : Data Primer diolah (2022)

Berdasarkan Tabel 3 Hasil persamaan regresi linear sederhana di atas dikemukakan bahwa nilai koefisien dari persamaan regresi. Dalam penelitian regresi sederhana yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$Y = a + bX$$

Dimana : Y = Volume penjualan

X = Digital Marketing

Dari output di atas menghasilkan model persamaan regresi :  $Y = 1,954 + 0,494 X$  Persamaan analisis regresi dapat dijelaskan sebagai berikut : Koefisien-koefisien persamaan regresi linear sederhana di atas dapat diartikan, Nilai konstanta yaitu 1,954 atau sebesar 1954% dan koefisien regresi X yaitu 0,494 atau sebesar 49,4%. Sehingga setiap tambahan 1% pada variabel X maka terjadi kenaikan sebesar 0,494 atau sebesar 49,4% pada variabel Y, sehingga dapat dikatakan bahwa variabel X berpengaruh positif terhadap variable Y.

#### 1. Uji Parsial (Uji t)

Pengujian ini bertujuan untuk menguji pengaruh variabel bebas atau variabel independent (*Digital Marketing*) terhadap variabel terikat atau variabel dependent (Volume Penjualan) secara terpisah atau parsial. Masing-masing variabel bebasnya secara tersendiri berpengaruh signifikan terhadap variabel terikatnya. Tabel 4 Hasil analisis koefisien uji t.

**Tabel 4.** Hasil analisis koefisien uji t

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	1.954	.424		4.609	.004
Digital Marketing	.494	.137	.828	3.617	.011

Sumber : Data Primer diolah (2022)

Berdasarkan Tabel 4 Hasil Analisis koefisien uji t di atas menunjukkan bahwa, t hitung pada Digital Marketing sebesar 4,609. Dalam pengujian hipotesis untuk model



regresi, derajat bebas ditentukan dengan rumus  $n-k$ . Dimana  $n$  = banyak observasi/sampel sedangkan  $k$  = banyaknya variabel (bebas dan terikat). Pada penelitian ini, nilai derajat bebas ( $df$ ) =  $8 - 2 = 6$ , maka ditemukan  $t$  tabel sebesar 1.943 Maka kesimpulannya bahwa  $t$  hitung  $>$   $t$  tabel ( $4,609 > 1,943$ ), dan nilai probabilitas signifikansi sebesar 0,011 ini berarti nilai ini berada dibawah taraf signifikansi 0,05 ( $0,011 < 0,05$ ). Dari analisis di atas dapat disimpulkan bahwa variabel *Digital Marketing* berpengaruh signifikan terhadap volume penjualan.

## 2. Uji Koefisien Determinasi ( $R^2$ )

Koefisien determinasi ( $R^2$ ) dimaksudkan untuk mengetahui tingkat ketetapan yang paling dalam analisis regresi, dimana hal yang ditujukna oleh besarnya koefisiensi determinan ( $R^2$ ) antara nol (0) dan satu (1) koefisiensi determinan ( $R^2$ ) nol variabel independent sama sekali tidak berpengaruh terhadap variabel dependent.

**Tabel 5.** Hasil Analisis Uji Koefisien Determinasi ( $R^2$ )

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the estimate
1	.828 <sup>a</sup>	.686	.633	.451

a. Predctor : (constant), Digital Marketing

Sumber : Data Primer diolah (2022)

Berdasarkan tabel di atas menunjukkan bahwa nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,686 hal ini dapat disimpulkan bahwa variabel bebas (*Digital Marketing*) berkontribusi atau berpengaruh terhadap variabel terikat (tingkat penjualan) sebesar 68,6% sedangkan sisanya 31,4% dipengaruhi oleh variabel-variabel diluar dari penelitian ini. Kemudian nilai adjusted R square ( $R^2$ ) sebesar 0,828 atau sebesar 82,8% hal ini berarti hubungan antar kedua variabel dikategorikan cukup kuat. Selanjutnya nilai *Adjusted R Square* diperoleh nilai 0,633 hal ini berarti bahwa model regresi pada penelitian ini sudah baik karena tidak bernilai negatif. Sedangkan nilai *Std. Error of the Estimate* diperoleh nilai kesalahan standar etimasinya sebesar 0,451 hal ini berarti kesalahan model regresi dalam memprediksi variabel volume penjualan sebesar 0,451.

Dari analisis di atas dapat disimpulkan bahwa variabel *Digital Marketing* berpengaruh signifikan terhadap volume penjualan. Hal ini juga sejalan dengan hasil penelitian Djakasaputra *et al.*, (2021), Priadana *et al.*, (2021) dan Pham Ti *et al.*, (2021) bahwa *digital marketing* berpengaruh signifikan terhadap kinerja penjualan. Berdasarkan pengalaman dari perusahaan asing dan domestik menunjukkan dampak signifikan digitalisasi pada aktivitas penjualan sebagai elemen penting dari sistem pemasaran perusahaan (Shpak,2020). Digital marketing memiliki kemampuan yang kuat untuk menjangkau pangsa pasar baru sehingga dalam jangka panjang menyebabkan

peningkatan jumlah pasar selanjutnya akan meningkatkan daya saing secara berkelanjutan (Knudsen *et al.*, 2021).

#### 4 Kesimpulan

Penelitian dari data kuesioner 8 UKM Tahu di Desa Brani Kulon dapat disimpulkan bahwa hasil uji regresi linier sederhana memiliki nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,686 hal ini menunjukkan variabel bebas (*Digital Marketing*) berkontribusi atau berpengaruh terhadap variabel terikat (tingkat penjualan) sebesar 68,6%. Digital marketing memiliki pengaruh signifikan terhadap volume penjualan UKM Tahu.

#### 5 Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada UKM Tahu di Desa Brani Kulon Kraksaan Probolinggo dan LP3M Universitas Nurul Jadid yang Telah mendukung penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

#### Daftar Pustaka

- Afanasieva, N. V., Rodionov, D. G., & Vasilev, Y. N. (2018). System of indicators of coal enterprise competitiveness assessment. *Revistas Espacios*, 39(36), 10.
- Annur, C. M. (2022). *Ada 204,7 Juta Pengguna Internet di Indonesia Awal 2022*. databoks.katadata.co.id. <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2022/03/23/ada-2047-juta-pengguna-internet-di-indonesia-awal-2022> diakses tanggal 03 april 2022.
- Dana, L. P. (2017). International entrepreneurship research: how it evolved and directions for the future. *International Journal of Entrepreneurship and Small Business*, 30(4): 477-489.
- Djakasaputra, A., Wijaya, O., Utama, A., Yohana, C., Romadhoni, B., & Fahlevi, M. (2021). Empirical study of Indonesian SMEs sales performance in digital era: The role of quality service and digital marketing. *International Journal of Data and Network Science*, 5(3), 303-310.
- Febriyantoro, M. T., & Arisandi, D. (2018). Pemanfaatan Digital Marketing Bagi Usaha Mikro, Kecil Dan Menengah Pada Era Masyarakat Ekonomi Asean. *JMD: Jurnal Riset Manajemen & Bisnis Dewantara*, 1(2), 61–76. <https://doi.org/10.26533/jmd.v1i2.175>
- Ghozali, Imam. (2014). Analisis Multivariate. Penerbit Undip. Semarang
- Irawan, P. L. T., & Prilianti, K. R. (2020). Pemberdayaan Usaha Kecil Menengah (Ukm) Melalui Implementasi E-Commerce Di Kelurahan Tlogomas. *Jurnal Solma*, 9(1), 33-44.
- Knudsen, E. S., Lien, L. B., Timmermans, B., Belik, I., & Pandey, S. (2021). Stability in turbulent times? The effect of digitalization on the sustainability of competitive advantage. *Journal of Business Research*, 128, 360-369. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.02.008>

- Novia, C., Santoso, I., Soemarno, S. and Astuti, R.(2020). Classification of product life cycle cluster to improve the performance of SMEs apple chips. *Food Research* 4 (5), 1794 - 1801. DOI: [https://doi.org/10.26656/fr.2017.4\(6\).208](https://doi.org/10.26656/fr.2017.4(6).208)
- Pham Thi, T. D., Ngo, A. T., Duong, N. T., & Pham, V. K. (2021). The Influence of Organizational Culture on Employees' Satisfaction and Commitment in SMEs: A Case Study in Vietnam. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 8(5), 1031–1038. <https://doi.org/10.13106/JAFEB.2021.VOL8.NO5.1031>
- Priadana, S., Sunarsi, D., Wahyitno, A. P. S., Mogi, A., Agustin, F., Irawati, L., ... & Purwanto, A. (2021). The Effect of Strategic Leadership on Competitive Strategy and Business Performance: Evidence from Indonesian SME's. *Annals of the Romanian Society for Cell Biology*, 4908-4918.
- Romanello, R., and Chiarvesio, M. (2019). Early internationalizing firms: 2004–2018. *Journal of International Entrepreneurship*: 1-48.
- Shpak, N., Kuzmin, O., Dvulit, Z., Onysenko, T., & Sroka, W. (2020). Digitalization of the marketing activities of enterprises: Case study. *Information*, 11(2), 109. DOI : <https://doi.org/10.3390/info11020109>
- Stallkamp, M., and Schotter, A. P. (2018). Platforms Without Borders? The International Strategies of Digital Platform Firms. *Global Strategy Journal*: 1-23.
- Widyastuti, N. W. (2017). Consumption Value Smartphone dalam Pandangan Pengelola Usaha Kecil Menengah (UKM) dan Pemanfaatannya sebagai Media Komunikasi Pemasaran Online. *Prosiding Konferensi Nasional Komunikasi*, 1(01).
- Wittkop, A., Zulauf, K., and Wagner, R. (2018). How Digitalization Changes the Internationalization of Entrepreneurial Firms: Theoretical Considerations and Empirical Evidence. *Management Dynamics in the Knowledge Economy*, 6(2): 193-207.

## RESPON PERTUMBUHAN RUMPUT PAHITAN (*Paspalum scrobiculatum* var. *Commersonii*) TERHADAP DOSIS UREA YANG BERBEDA

Robby Panuntun<sup>1</sup>, A Rahman Sy<sup>2</sup>. dan Yun Alwi<sup>3\*</sup>

<sup>1,2,3</sup>Fakultas Peternakan Universitas Jambi,  
Jl. Jambi – Ma. Bulian KM. 15 Mendalo Darat, Jambi, Indonesia

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

<sup>2</sup>Email: a.rahmansy@yahoo.co.id

<sup>3</sup>Email: alwiyun@unja.ac.id

\*Penulis Korespondensi: alwiyun@unja.ac.id

Submit : 30-07-2022

Revisi : 30-11-2022

Diterima : 2-12-2022

### ABSTRACT

This study aimed to find out information about the effect of urea fertilizer on the growth of Pahitan grass (*Paspalum scrobiculatum* var. *Commersonii*). This research was carried out in Lorong Seroja, Citra Nusa Housing Block H25, Simpang 3 Sipin Village, Kota Baru District, Jambi City. The experimental design used in this study was a completely randomized design (CRD) with 5 treatments and 5 replications. The treatments used in this study were no fertilizer; 1,12 g Urea/polybag; 2,23 g Urea/polybag; 3,33 g Urea/polybag dan 4,46 g Urea/polybag Observed parameters in this study were root dry weight, number of tillers, plant height and shoot dry weight. The data obtained were analyzed using analysis of variance (ANOVA) and the variables that had a significant effect were continued with the Duncan's Multiple Range Test (DRMT). The results of the analysis of variance showed that the treatment with urea fertilizer had no significant effect ( $P < 0.05$ ) on the amount of Pahitan grass. However, it gave a significant effect ( $P > 0.05$ ) on root dry weight, plant height and crown dry weight of Pahitan grass. From the results of the research that has been carried out, it can be concluded that the application of urea fertilizer at a dose 4,46 g/polybag increased the growth of Pahitan Grass (*Paspalum scrobiculatum* var. *Commersonii*).

Keywords: *Commersonii*, *Paspalum scrobiculatum*, , Plant growth, Urea

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk Urea terhadap pertumbuhan rumput Pahitan (*Paspalum scrobiculatum* var. *Commersonii*). Penelitian ini dilaksanakan di Lorong Seroja Perumahan Citra Nusa blok H25, Kelurahan Simpang 3 Sipin, Kecamatan Kota Baru, Kota Jambi. Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan. Sehingga total unit penelitian adalah 25 unit. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: tanpa pemupukan Urea; 1,12 g Urea/polibag; 2,23 g Urea/polibag; 3,33 g Urea/polibag dan 4,46 g Urea/polibag. Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah bobot kering akar, jumlah anakan, tinggi tanaman dan bobot kering tajuk. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (ANOVA) dan peubah yang berpengaruh nyata di lanjutkan dengan uji jarak berganda duncan. Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan pemberian pupuk urea memberikan pengaruh tidak nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap jumlah akan rumput pahitan. Namun memberikan pengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap bobot kering akar, tinggi tanaman dan bobot kering tajuk rumput pahitan. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa Pemberian pupuk Urea dengan dosis 4,46 g Urea/polibag mampu meningkatkan pertumbuhan Rumput pahitan (*Paspalum scrobiculatum* var. *Commersonii*).

Kata Kunci : *Commersonii*, *Paspalum scrobiculatum*, Pertumbuhan, Urea

## 1 Pendahuluan

Pakan merupakan komponen terbesar dalam usaha ternak khususnya ruminansia. Ternak ruminansia membutuhkan pakan hijauan yang berkualitas dan konsentrat yang mencukupi kebutuhan nutrisi ternak. Rumput yang biasa digunakan untuk dijadikan pakan ternak adalah rumput potong dan rumput lapang antara lain seperti rumput signal (*Brachiaria decumbens*), rumput gajah liar (*Pennisetum polystachion*), rumput benggala (*Panicum maximum*), rumput pahitan (*Paspalum scrobiculatum* var. *Commersonii*) dan beberapa jenis rumput lainnya yang umumnya dikonsumsi oleh ternak ruminansia sebagai sumber pakan. Salah satu rumput lapang yang sudah dimanfaatkan oleh peternak untuk pakan ternak ruminansia adalah rumput pahitan (*Paspalum scrobiculatum* var. *Commersonii*). Rumput ini banyak tumbuh di tanah ultisols. Menurut Galinato, Moody, & Piggan, (1999) rumput pahitan adalah salah satu spesies rumput yang tumbuh dan berkembang di ladang penggembalaan. Rumput ini sudah dimanfaatkan sebagai pakan ternak ruminansia seperti di Provinsi Bengkulu (Permana, 2012) dan (Firison, Ishak, & Hidayat, 2019), di Provinsi NTT (Putra, Nastiti, & Manggol, 2018), dan di Provinsi Jawa Timur (Oktaviani & Yanuwadi, 2016).

Di Provinsi Jambi rumput ini juga banyak ditemukan tumbuh liar di pinggir jalan dan sudah dimanfaatkan oleh sebagian peternak sebagai pakan ternak ruminansia dengan sistem *cut and carry*. Karena rumput ini telah dimanfaatkan sebagai pakan ternak ruminansia di beberapa daerah maka rumput ini memiliki potensi yang baik untuk dikembangkan di Provinsi Jambi. Dalam pemanfaatan rumput pahitan perlu diperhatikan dalam hal kesuburan tanah agar produksi tanaman berlangsung dengan baik. Selain sebagai elemen esensial untuk perkembangan organisme, tanah berfungsi untuk penyediaan air, udara, dan unsur-unsur hara baik makro maupun mikro. Unsur hara tersebut berperan dalam berbagai metabolisme dan dalam pembentukan organ-organ tanaman. Namun kemampuan tanah dalam menyediakan unsur-unsur hara tersebut sangat terbatas seperti kebanyakan tanah yang berada di Provinsi Jambi yaitu jenis tanah Ultisols yang memiliki pH yang rendah dan kandungan unsur hara yang rendah. Untuk mengatasi masalah tersebut perlu dilakukannya pengelolaan tanah agar tanaman dapat berkembang dengan baik.

Pemupukan merupakan salah satu upaya yang dilakukan untuk meningkatkan ketersediaan hara tanah. Pemupukan dapat dilakukan dengan menggunakan pupuk organik dan pupuk anorganik. Pupuk anorganik merupakan pupuk yang memiliki kelebihan dibandingkan dengan pupuk organik, terutama dalam kandungan hara dan penyerapan hara yang lebih cepat. Salah satu unsur yang sangat dibutuhkan dalam pertumbuhan

rumpun, terutama pada fase pertumbuhan vegetatif adalah unsur nitrogen. Pupuk Urea merupakan pupuk anorganik yang mengandung 46% nitrogen dan sudah lazim digunakan dalam budidaya tanaman baik tanaman pangan, hortikultura maupun tanaman pakan.

Informasi dan penelitian tentang budidaya rumput Pahitan di Provinsi Jambi masih sangat kurang, sehingga perlu dilakukan penelitian dalam rangka pengayaan tanaman pakan ternak ruminansia di Provinsi Jambi. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk Urea terhadap pertumbuhan pahitan (*Paspalum scrobiculatum* var. *Commersonii*).

## **2 Materi dan Metoda**

### **Tempat dan waktu**

Penelitian ini dilaksanakan di Lorong Seroja Perumahan Citra Nusa blok H25, Kelurahan Simpang 3 Sipin, Kecamatan Kota Baru, Kota Jambi mulai Bulan Maret 2021 sampai dengan September 2021.

### **Materi dan peralatan**

Materi yang digunakan dalam penelitian ini berupa pols rumput pahitan, pupuk urea, pupuk kotoran ayam, tanah, air, polybag kapasitas 10 kg 30 buah, timbangan, cangkul, ayakan tanah dengan ukuran 3 mm, meteran, kayu, paku, plastik, ember, gayung, gunting, cawan, desikator, penjepit cawan, amplop, oven, wadah plastik, kertas label, alat tulis.

### ***Penyiapan media tanam***

Tanah yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari lahan di Laboratorium Budidaya Ternak dan Hijauan Fakultas Peternakan Universitas Jambi. Tanah digali sedalam 0-20 cm dari permukaan, lalu dilakukan proses pengayakan dengan tujuan untuk memisahkan partikel-partikel kasar yang terdapat di tanah seperti batu-batu kecil dan sisa-sisa perakaran tanaman lain. Sehingga bisa didapatkan tanah dengan tekstur yang lebih halus dan bebas dari partikel-partikel lain yang terbawa saat proses penggalian. Kemudian tanah di campur dengan pupuk kandang dengan perbandingan 2:1. Setelah itu lalu tanah hasil pencampuran tadi kemudian dimasukkan kedalam polybag kapasitas 10 kg sebanyak 30 buah polybag. Tanah kemudian didiamkan selama kurang lebih satu minggu. Untuk menjaga kelembaban tanah, dilakukan penyiraman setiap hari.

### ***Penyiapan bibit***

Penyiapan bibit berupa pols tanaman rumput pahitan yang diambil dengan ukuran tinggi tanaman 20 cm dan masing-masing pols memiliki jumlah batang yang sama. Bahan tanam rumput pahitan diambil di area rumah kaca Fakultas Peternakan Universitas Jambi. Bahan tanam rumput ditanam dalam polybag ukuran kecil dan dipelihara selama dua minggu untuk mendapatkan rumput yang memiliki pertumbuhan yang baik.

### ***Penanaman***

Penanaman dilakukan di rumah plastik, sebelum dilakukan proses penanaman maka di lakukan pembuatan rumah plastik terlebih dahulu dengan ukuran 2,5 x 2,5 meter. Hal yang pertama kali dilakukan adalah membuat rangka rumah plastik dengan kayu lalu setelah rangka sudah jadi maka dilakukan pemasangan plastik pada seluruh bagian bangunan rumah plastik. Setelah rumah plastik sudah jadi lalu pols rumput pahitan yang sudah disiapkan segera ditanam di dalam polybag kapasitas 10 kg dengan jumlah 30 polybag dan dipelihara sampai dua minggu. Setelah tanaman tumbuh lalu dilakukan trimming dengan tinggi pemotongan 10 cm. Setelah dilakukan trimming dan dilakukan perlakuan pemupukan urea pada setiap polybag dengan pemberian urea didasarkan perlakuan.

### ***Pemeliharaan***

Pemeliharaan tanaman dengan cara menyiram di pagi hari agar memberi kelembapan supaya unsur hara mudah diserap dan pengendalian gulma. Penyiraman dilakukan pada pagi hari dengan volume yang sama dan dilakukan penyiangan selama penelitian untuk mencegah gulma. Selanjutnya setelah dua bulan pemeliharaan lalu dilakukan pemotongan.

### ***Pemanenan***

Setelah dilakukan pemeliharaan selama dua bulan selanjutnya dilakukan proses pemanenan dengan cara melakukan pemotongan satu-persatu rumput pahitan. Pemotongan dilakukan dengan cara memotong bagian batang yang paling dekat dengan permukaan tanah (pangkal batang). Selanjutnya rumput pahitan ditimbang guna mendapatkan bobot segar. Setelah itu dilakukan pembongkaran pada akar tanaman rumput pahitan, dilakukan pencucian untuk membersihkan akar dari sisa-sisa tanah. Setelah itu di lanjutkan dengan proses penjemuran akar dan tajuk rumput, guna mengurangi kadar air. Setelah akar dan tajuk sudah agak kering kemudian dimasukkan dalam wadah amplop untuk kemudian dilakukan proses pengovenan selama 48 jam guna mendapatkan bobot kering akar.

### ***Rancangan Penelitian***

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan 5 ulangan, perlakuan pemberian N dalam penelitian ini sebagai berikut:

P0 = Tanpa Pemupukan Urea

P1 = 1,12 g Urea/polybag

P2 = 2,23 g Urea/polybag

P3 = 3,33 g Urea/polybag

P4 = 4,46 g Urea/polybag

Model matematika sesuai dengan rancangan penelitian adalah:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \Sigma_{ij}$$

$Y_{ij}$  = respon atau nilai pengamatan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

$\mu$  = nilai tengah umum

$T_i$  = pengaruh perlakuan ke-i

$\Sigma_{ij}$  = galat percobaan perlakuan ke-i ulangan ke-j

$i$  = perlakuan (1,2,3,4,5)

$j$  = ulangan (1,2,3,4,5)

### Peubah yang diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah parameter pertumbuhan sebagai respon dari pemupukan Urea yang meliputi bobot kering akar (g), jumlah anakan (anakan), tinggi tanaman (cm) dan bobot kering tajuk (g).

### Analisis data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (Anova) sesuai dengan rancangan acak lengkap (RAL). Uji Jarak Berganda Duncan digunakan untuk melihat perbedaan antar perlakuan dosis pupuk Urea (Steel & Torrie, 1993).

## 3 Hasil dan Pembahasan

### Pertumbuhan rumput pahitan (*Paspalum scrobiculatum* var. *Commersonii*)

Parameter pertumbuhan yang meliputi bobot kering akar, jumlah anakan, tinggi tanaman dan bobot kering tajuk rumput pahitan dengan perlakuan pemberian pupuk Urea dengan dosis yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Parameter pertumbuhan rumput pahitan yang diberi perlakuan dosis Urea yang berbeda.

Dosis Urea	Bobot Kering Akar (g)	Jumlah Anakan	Tinggi Tanaman (cm)	Bobot Kering Tajuk (g)
Tanpa Pemupukan	1,94 <sup>a</sup>	8,20	120,80 <sup>a</sup>	15,94 <sup>a</sup>
1,12 g/polybag	2,20 <sup>ab</sup>	8,60	126,40 <sup>ab</sup>	16,32 <sup>ab</sup>
2,23 g/polybag	2,44 <sup>abc</sup>	8,80	129,60 <sup>ab</sup>	22,34 <sup>c</sup>
3,33 g/polybag	2,78 <sup>c</sup>	9,20	134,40 <sup>b</sup>	23,98 <sup>c</sup>
4,46 g/polybag	2,72 <sup>c</sup>	9,60	133,00 <sup>b</sup>	24,26 <sup>d</sup>

Keterangan: Nilai pada kolom yang sama dengan huruf berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05)



Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan dosis Urea yang berbeda memberikan pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap bobot kering akar, tinggi tanaman dan bobot kering tajuk, namun berpengaruh tidak nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap jumlah anakan. Pada Tabel 1. dapat dilihat bahwa perlakuan dengan dosis pupuk Urea sampai 3,33 g/polibag mampu meningkatkan bobot kering akar yang lebih baik dari perlakuan lainnya. Perlakuan dosis Urea sebanyak 4,46 g/polybag merupakan dosis yang paling tinggi akan tetapi berbeda tidak nyata dengan dosis 2,23, dan 3,33 g/polybag, namun berbeda tidak nyata ( $P > 0,05$ ) dengan dosis 1,12 g/polybag dan tanpa pemupukan Urea. (Ningalo, Rustandi, Kaligis, & Bawole, 2017) melaporkan adanya peningkatan bobot kering akar pada rumput Signal (*Brachiaria decumbens*) sejalan dengan peningkatan dosis pupuk Urea.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk urea dengan dosis berbeda memberikan pengaruh tidak nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap jumlah anakan rumput pahitan. Respon tumbuhan terhadap nitrogen berbeda-beda meskipun manfaat dari unsur nitrogen salah satunya adalah untuk pertumbuhan vegetatif seperti memperbanyak anakan. Namun dalam penelitian ini, jumlah anakan tidak dipengaruhi oleh dosis nitrogen yang berbeda, Meskipun tidak memberikan pengaruh namun dari angka menunjukkan semakin tinggi dosis pupuk yang diberikan, terdapat kecenderungan peningkatan jumlah anakan. Pemberian pupuk urea pada perlakuan P4 dengan dosis 4,46 g menunjukkan peningkatan jumlah anakan rumput pahitan. Unsur hara nitrogen dan karbon sangat diperlukan dalam pembentukan jaringan meristem tanaman, terutama pada fase pertumbuhan vegetatif. Peningkatan ketersediaan hara dalam tanah menyebabkan pertumbuhan akar menjadi lebih baik, yang pada akhirnya akan mempengaruhi penyerapan unsur hara (Soepardi, 1987).

Hasil sidik ragam menunjukkan pemberian pupuk urea dengan dosis berbeda berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap tinggi tanaman rumput pahitan. Peningkatan dosis nitrogen sampai dosis 3,33 g/polybag menunjukkan tinggi tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Peningkatan tinggi tanaman disebabkan tersedianya unsur hara nitrogen yang tersedia dalam jumlah yang cukup, mampu merangsang pertumbuhan akar rumput Pahitan dan memperlancar fotosintesa, sehingga pembentukan jaringan tanaman seperti jumlah anakan dan tinggi tanaman menjadi lebih baik, terutama pada masa pertumbuhan vegetatif (Susanti, Trisnadewi, & Witariadi, 2016); (Puspadewi, Sutari, & Kusumiyati, 2016).

Berdasarkan hasil sidik ragam pemberian pupuk urea dengan dosis berbeda berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap bobot kering tajuk rumput pahitan. Bobot kering tajuk adalah akumulasi dari parameter pertumbuhan yang lain, termasuk tinggi tanaman dan jumlah anakan. Pada parameter jumlah anakan yang dihasilkan adalah berbeda tidak nyata, tetapi jumlah anakan pada perlakuan dosis Urea sebesar 4,46 g menunjukkan hasil

tertinggi sehingga mampu memberikan kontribusi dalam meningkatkan bobot kering tajuk tanaman rumput pahitan. (Havlin, Beaton, Tisdale, & Nelson, 1999) menyatakan bahwa pemupukan dengan nitrogen akan dapat meningkatkan proses fotosintesis pada tanaman sehingga pertumbuhan vegetatif tanaman seperti daun, anakan, dan batang bertambah sehingga produksi berat kering tajuk tanaman juga mengalami peningkatan sehingga berpengaruh nyata terhadap bobot kering tajuk tanaman rumput pahitan. Pemupukan Urea dengan dosis 4,46 g menunjukkan hasil yang paling tinggi yaitu 24,26 g, berbeda nyata ( $P < 0.05$ ) dengan perlakuan lainnya. Pada tabel 3 dapat di lihat bahwa perlakuan dengan dosis pupuk urea 4,46 g/polibag mampu meningkatkan bobot kering tajuk yang lebih baik dari perlakuan lainnya. Hal ini terlihat pada hasil penelitian dengan semakin meningkatnya dosis pupuk akan di ikuti oleh peningkatan pertumbuhan tanaman secara keseluruhan. (Rosmarkam & Yuwono, 2002) menyatakan pemupukan dengan nitrogen akan dapat meningkatkan produksi dan berat kering total tanaman. Selanjutnya (Setyamidjaja, 1986) menyatakan bahwa unsur nitrogen, fosfor dan kalium pada pupuk berperan dalam merangsang pertumbuhan vegetatif serta memacu dan mempercepat pertumbuhan jaringan tanaman terutama pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah anakan dan daun. Nitrogen dimanfaatkan oleh tumbuhan untuk merangsang pertumbuhan vegetatif, memperbesar ukuran daun, dan meningkatkan kandungan klorofil daun (Poerwowidodo, 1992; Sutejo, 2002). Peningkatan klorofil pada daun mempercepat proses fotosintesis (Mertaningsih, 2019).

#### 4 Kesimpulan

Pemberian pupuk urea dosis 4,46 g/polybag mampu meningkatkan bobot kering akar, tinggi tanaman, dan bobot kering tajuk rumput pahitan (*Paspalum scrobiculatum* var. Commersonii).

#### Daftar Pustaka

- Firison, J., Ishak, A., & Hidayat, T. (2019). Pemanfaatan tumbuhan bawah pada tegakan kelapa sawit oleh masyarakat lokal (Kasus di Desa Kungkai Baru, Kecamatan Air Periukan, Kabupaten Seluma – Bengkulu). *AGRITEPA: Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pertanian*, 5(2), 19–31. <https://doi.org/10.37676/agritepa.v5i2.776>
- Galinato, M. I., Moody, K., & Piggin, C. M. (1999). *Upland rice weeds of South and Southeast Asia*. Los Banos, Philippines: International Rice Research Institute.
- Havlin, J. L., Beaton, J. D., Tisdale, S. L., & Nelson, W. . (1999). *Soil Fertility and Fertilizer*. New Jersey: Prentice Hall Upper Saddle River.
- Mertaningsih, N.P.L., Suryani, N.N. and Duarsa, M.A.P. (2019). Pertumbuhan dan Produksi Rumput *Axonopus Compressus*, *Stenotaphrum Secundatum*, dan *Paspalum Conjugatum* pada Berbagai Level Biourin. *Peternakan Tropika Vol. 7 No. 1 Th. 2019: 864 – 880*.

- Ningalo, R. R., Rustandi, Kaligis, D. A., & Bawole, N. (2017). Pengaruh defoliiasi dan level pupuk nitrogen terhadap performans rumput *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick cv. Tully. *ZOOTEC*, 37(1), 25. <https://doi.org/10.35792/zot.37.1.2017.13508>
- Oktaviani, R., & Yanuwadi, B. (2016). Analisis vegetasi riparian di tepi sungai Porong, Kabupaten Sidoarjo. *Jurnal Biotropika*, 4(1), 25–31. Retrieved from <https://biotropika.ub.ac.id/index.php/biotropika/article/view/401>
- Permana, M. (2012). *Keragaman jenis dan pola penyediaan hijauan pakan ternak sapi di Desa Air Sulau, Kecamatan Kedurang Ilir, Kabupaten Bengkulu Selatan, Provinsi Bengkulu*. Institut Pertanian Bogor.
- Poerwowidodo. 1992. *Telaah Kesuburan Tanah*. Penerbit Angkasa, Bandung.
- Puspawati, S., Sutari, W., & Kusumiyati, K. (2016). Pengaruh konsentrasi pupuk organik cair (POC) dan dosis pupuk N, P, K terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays* L. var *Rugosa Bonaf*) kultivar talenta. *Kultivasi*, 15(3). <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v15i3.11764>
- Putra, R. K., Nastiti, H. P., & Manggol, Y. H. (2018). Komposisi botani dan produksi hijauan makanan ternak padang penggembalaan alam di Desa Letneo Kecamatan Insana Kabupaten TTU. *Jurnal Nukleus Peternakan*, 5(1), 42–48. <https://doi.org/https://doi.org/10.35508/nukleus.v5i1.835>
- Rosmarkam, A., & Yuwono, N. . (2002). *Ilmu Kesuburan Tanah*. Yogyakarta: Kanisius.
- Setyamidjaja, D. (1986). *Pupuk dan Pemupukan Tanah Pertanian*. Jakarta: CV. Simplex.
- Soepardi, G. (1987). *Sifat dan Ciri Tanah*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Steel, R. G. D., & Torrie, J. H. (1993). *Prinsip dan Prosedur Statistika. (Pendekatan Biometrik)*. Jakarta: Gramedia Pustaka. Utama.
- Susanti, N. P. R. N., Trisnadewi, A. A. A. ., & Witariadi, N. M. (2016). No Title. *Jurnal Peternakan Tropika*, 4(1), 268–284. Retrieved from <https://ojs.unud.ac.id/index.php/tropika/article/view/22957>
- Sutejo, M. M. 2002. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Penerbit Rineka Cipta, Jakarta.

## **ANALISIS INDEKS KUALITAS TANAH PADA LAHAN SAWAH DI DESA CIPTA GRAHA, KECAMATAN KAUBUN**

**Dian Triadiawarman<sup>1</sup>. Amprin<sup>2</sup>. Komang Sinta<sup>3</sup>**

<sup>1,2</sup> STIPER Kutai Timur, Kalimantan Timur

<sup>3</sup> Dinas pertanian Kabupaten Kutai Timur

Jalan Soekarno-Hatta, Sangatta Utara, Kutai Timur, Kalimantan Timur

email: diantriadi72@gmail.com

Penulis korespondensi : diantriadi72@gmail.com

Submit : 2-10-2022

Revisi : 28-11-2022

Diterima : 2-12-2022

### **ABSTRACT**

This study aimed to determine the index of soil quality in paddy fields. The research was carried out from September to November 2021 in the paddy fields of the Handil Sukamaju Farmers Group (Cipta Graha Village, Kaubun District, East Kutai Regency). The method used was a survey method and class determination of soil quality using the Lal method. Soil analysis was carried out at the Laboratory of Soil Science, Faculty of Agriculture, Mulawarman University. The results showed BV SPL 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 without limiting factors. Clay soil texture, Silty Loam – Clayey Loam. Soil porosity 47.43% – 55.51%. SPL 1, 2, and 6 soil pH is classified as a limiting factor to a moderate limiting factor. SPL 3, 4, 5, 7, and 8 were classified as severe limiting factors to extreme limiting factors. CEC SPL 1, 2, 6 are classified as limiting factors to weight limiting factors. SPL 3, 4, 5, 7, and 8 were classified as extreme limiting factors. The KB soils of all SSTs were classified as mild to moderate limiting factors. P is available for all SSTs classified as extreme limiting factors. The total N of all SSTs was classified as moderate to severe limiting factors. Organic C was classified as a mild to moderate limiting factor. The C-biomass of all SSTs was classified as an extremely limiting factor. Based on the results of the analysis of the physical, chemical, and biological properties of the soil adjusted for the limiting factors and relative weights, the soil quality index results were obtained: SST 1, 2, 5, and 6 were classified as medium soil quality, SPL 3, 4, 7 and 8 were classified as bad soil quality. Soil quality improvement can be done by adding organic matter from agricultural waste.

Keyword : agricultural waste, Soil processing, Soil quality

### **ABSTRAK**

Tujuan penelitian untuk mengetahui kualitas tanah dan arah pemanfaatannya di lahan sawah. Penelitian dilaksanakan mulai September sampai dengan November 2021 di lahan sawah Kelompok Tani Handil Sukamaju (Desa Cipta Graha, Kecamatan Kaubun, Kab Kutai Timur). Metode yang digunakan adalah metode survey dan penentuan kelas kualitas tanah menggunakan metode Lal. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman. Hasil penelitian menunjukkan BV SPL 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 tanpa faktor pembatas. Tekstur tanah Loam, Silty Loam - Silty Clay Loam. Porositas tanah 47,43% – 55,51%. pH tanah SPL 1, 2 dan 6, tergolong faktor tanpa pembatas hingga faktor pembatas sedang. SPL 3, 4, 5, 7 dan 8 tergolong faktor pembatas berat hingga faktor pembatas ekstrem. KTK SPL 1, 2, 6 tergolong faktor tanpa pembatas hingga faktor pembatas berat. SPL 3, 4, 5, 7, 8 tergolong faktor pembatas ekstrim. KB tanah seluruh SPL tergolong faktor pembatas ringan hingga faktor pembatas sedang. P tersedia seluruh SPL tergolong faktor pembatas ekstrim. N total seluruh SPL tergolong faktor pembatas sedang hingga faktor pembatas berat. C organik tergolong faktor pembatas ringan hingga faktor pembatas sedang. C-biomassa

seluruh SPL tergolong faktor pembatas ekstrim. Berdasarkan hasil analisis sifat fisik, kimia dan biologi tanah yang disesuaikan dengan faktor pembatas dan bobot relatif maka diperoleh hasil Indeks Kualitas Tanah : SPL 1, 2, 5 dan 6 tergolong kualitas tanah sedang, SPL 3, 4, 7 dan 8 tergolong kualitas tanah buruk. Perbaikan kualitas tanah dapat dilakukan dengan pemberian bahan organik dari limbah pertanian.  
Kata Kunci : Kualitas tanah, Limbah pertanian, Pengolahan tanah

## 1 Pendahuluan

Beberapa dekade terakhir Indonesia mengalami permasalahan pada lahan sawah yang ditanami padi yaitu terjadinya penurunan produksi. Sistem pengelolaan yang kurang tepat menyebabkan menurunnya produktivitas lahan sehingga produksi tanaman tidak optimal, ini menunjukkan tanah tidak berfungsi sebagai mana mestinya disebabkan oleh penggunaan pupuk kimia yang berlebihan, pembakaran jerami, penggunaan pestisida yang kurang tepat, intensitas tanam yang tinggi, pengairan yang tidak teratur mengakibatkan terjadinya perubahan sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Adnyana, 2011). Pengolahan tanah dilakukan dengan beberapa tahapan sebagai usaha untuk merubah sifat-sifat yang dimiliki oleh tanah agar sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan seperti menggemburkan dan melunakkan tanah.

Kualitas tanah merupakan kapasitas dari suatu tanah dalam suatu lahan untuk menyediakan fungsi-fungsi yang dibutuhkan manusia atau ekosistem alami dalam waktu yang lama (Purba et al., 2021). Menurut Padmawati et al., (2017) kualitas tanah dinilai berdasarkan sifat fisik, kimia dan biologi tanah atau indikator yang menggambarkan proses penting dalam tanah. Dampak negatif dari ketidakmampuan tanah untuk memenuhi fungsinya adalah terganggunya kualitas tanah sehingga menimbulkan bertambah luasnya lahan kritis, menurunnya produktivitas tanah dan pencemaran lingkungan.

Indeks kualitas tanah merupakan indeks yang dihitung berdasarkan nilai dan bobot tiap indikator kualitas tanah. Indikator kualitas tanah adalah sifat, karakteristik atau proses fisika, kimia dan biologi tanah yang dapat menggambarkan kondisi tanah (Joubert, 2001). Mausbach & Seybold, (1998), pemilihan indikator berdasarkan pada konsep *Minimum Data Set* (MDS), yaitu sedikit mungkin tetapi dapat memenuhi kebutuhan. Selain itu, penilaiannya juga dapat dilakukan dengan mengukur suatu perubahan fungsi tanah sebagai tanggapan atas pengelolaan dalam konteks peruntukan tanah, sifat bawaan tanah, dan pengaruh lingkungan misalnya hujan dan suhu.

Untuk memberi gambaran yang tepat terhadap kualitas tanah di lahan sawah maka diperlukan kajian-kajian tentang kualitas tanah melalui observasi langsung di lapangan melalui survai dan uji laboratorium untuk mengetahui kualitas tanah pada lahan sawah kelompok tani handil sukamaju di Desa Cipta Graha.

## 2 Metode Penelitian

### Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan selama tiga bulan, dimulai 1 September sampai 29 November 2021. Lokasi pengambilan sampel tanah yaitu sawah milik petani di Kelompok Tani Handil Sukamaju (Desa Cipta Graha, Kecamatan Kaubun, Kab Kutai Timur, Kalimantan Timur). Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman Samarinda.

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah GPS, bor tanah, kamera, ring sampel, pisau, cangkul dan skop, pita ukur, spidol, *handboard*. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah peta lokasi penelitian, dan jenis tanah, HCl 0,5 N untuk mendeteksi kadar kapur, larutan peroksida ( $H_2O_2$ ) 30% untuk mendeteksi bahan organik, air dan bahan-bahan kimia untuk analisis sampel tanah di laboratorium kimia.

### Pelaksanaan Penelitian

Metode yang digunakan adalah metode survey dan metode skoring untuk penentuan kelas kualitas tanah. Metode survei digunakan dalam proses pengambilan data karakteristik kualitas tanah tingkat survei semi- detail pada skala peta 1:50.000. Penentuan titik lokasi sampel menggunakan metode grid bebas berdasarkan SPL (Satuan Peta Lahan), yang merupakan hasil overlay dari peta landform, bahan induk, relief, lereng dan penggunaan lahan sawah irigasi. Kegiatan pra survei berupa pengumpulan data sekunder dan tahapan kedua yaitu pembuatan satuan peta lahan (SPL), dilanjutkan dengan penentuan titik pengamatan berdasarkan pendekatan fisiografi, yaitu menentukan titik berdasarkan sebaran SPL, luas SPL dan aksesibilitas. Terdapat 8 SPL dengan 5 titik pengamatan pada setiap SPL (total 40 titik). Pengambilan sampel tanah dilakukan pada kedalaman 0-30 cm pada setiap titik. Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan 2 cara, yaitu sampel tanah utuh menggunakan ring sampel dan sampel tanah terganggu menggunakan bor tanah. Sampel tanah yang telah didapatkan dilakukan analisis laboratorium berupa analisis tekstur (metode pipet), berat isi (metode silinder), porositas (ring sample), pH (Glass elektroda), Kapasitas Tukar Kation (KTK) (ekstraksi  $NH_4Oac$  1N pH7), Kejenuhan Basa (KB) (ekstraksi  $NH_4Oac$  1N pH7), P tersedia (metode P-Bray 1; Bray and Kurtz, 1945), N-total (destilasi makro Kjeldahl; Bremner, 1960), C-organik (Walkley and Black, 1934) dan C-biomasa mikroorganisme (metode fumigasi; Vance et al., 1987).

## Analisa Data

Hasil analisis tanah di laboratorium kemudian digunakan untuk penilaian kualitas tanah. Hal pertama yang dilakukan yaitu pengkriteriaan faktor pembatas dan penilaian skor relatif pada masing-masing indikator kualitas tanah berdasarkan metode (Lal, 1994). Penentuan kriteria kualitas tanah menggunakan 10 Minimum Data Set (MDS). Faktor pembatas dan skor relatif indikator kualitas tanah disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Faktor Pembatas dan Skor Relatif Indikator Kualitas Tanah

Indikator	Faktor Pembatas dan Skor Relatif				
	1	2	3	4	5
Berat Isi (g/cm <sup>3</sup> )	< 1,2	1,2 - 1,3	1,3 - 1,4	1,4 - 1,5	> 1,5
Tekstur (%)	L	SiL, Si, SiCL	CL, SL	SiC, LS	S,C
Porositas (%)	> 20	18 - 20	15 - 18	10 - 15	< 10
pH	6,0 - 7,0	5,8 - 6,0	5,4 - 5,8	5,0 - 5,4	< 5
KTK (me 100 g-1)	> 40	25 - 40	17 - 24	5 - 16	< 5
KB (%)	> 70	51 - 70	36 - 50	20 - 30	< 20
P tersedia (mg kg-1)	> 35	26 - 35	16 - 25	10 - 15	< 10
N total	> 0,75	0,51 - 0,75	0,21 - 0,50	1,2 - 0,2	< 0,10
C organik	5 - 10	3 - 5	1 - 3	0,51 - 1	< 0,5
C biomasa mikroba (mg CO <sub>2</sub> Kg-1)	25	20 - 25	10 - 20	5 - 10	< 5

Keterangan: L= loam (lempung); Si= silt (debu); S= sand (pasir); C= clay (liat), SiL = silty clay loam (lempung liat berdebu), CL = clay loam (lempung berliat), SL = sandy loam (lempung berpasir). Nilai Faktor Pembatas: 1. Tanpa faktor pembatas; 2. Faktor pembatas ringan; 3. Faktor pembatas sedang; 4. Faktor pembatas berat; 5. Faktor pembatas ekstrim (Lal, 1994).

Kualitas tanah ditentukan nilai Indek Kualitas Tanah (IKT) yang merupakan penjumlahan skor nilai tiap indikator kualitas tanah dengan persamaan:

$$IKT = SF+SK+SB \quad (1)$$

Keterangan: IKT = Indek Kualitas Tanah

SF = Sifat Fisika

SK = Sifat Kimia

SB = Sifat Biologi

Nilai IKT yang telah didapat dikelompokkan menjadi 5 kelas yaitu sangat baik (<20), baik (20-25), sedang (25-30), buruk (30-40) dan sangat buruk (>40).

## 3 Hasil dan Pembahasan

Hasil pengukuran dan penskoran Indeks Kualitas Tanah (IKT) pada berbagai sistem penggunaan lahan dicantumkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengukuran dan penskoran indikator kualitas tanah Desa Cipta Graha

S P L	BV	Tekstur	Porositas	pH	KTK	KB	P tersedia	N total	C organik	Biomasa	IKT
1	1,35(3)	SiCL(2)	48,35(1)	6,26(1)	5,14(4)	51,38(2)	3,61(5)	0,25(3)	3,19(2)	5(4)	28(sedang)
2	1,35(3)	SiCL(2)	50,88(1)	5,65(3)	5,00(4)	50,72(3)	4,48(5)	0,24(3)	2,79(3)	5(4)	30(sedang)
3	1,34(3)	SiCL(2)	53,38(1)	5,37(4)	4,91(5)	49,03(3)	3,17(5)	0,22(3)	3,54(2)	5(4)	31 (buruk)
4	1,20(1)	L(1)	55,51(1)	5,03(4)	4,56(5)	45,12(3)	1,87(5)	0,25(3)	2,93(3)	5(4)	31(buruk)
5	1,30(2)	SiCL(2)	54,08(1)	5,05(4)	4,97(5)	50,66(3)	2,70(5)	0,26(3)	3,88(2)	5(4)	31(buruk)
6	1,36(3)	SiCL(2)	47,43(1)	5,79(3)	5,50(1)	54,58(2)	3,17(5)	0,36(3)	2,50(3)	5(4)	27(sedang)
7	1,39(1)	SiL(2)	54,07(1)	4,78(5)	4,28(5)	41,56(3)	2,30(5)	0,19(4)	2,19(3)	5(4)	32(buruk)
8	1,39(1)	SiL(2)	52,93(1)	4,15(5)	3,92(5)	41,74(3)	2,65(5)	0,23(3)	3,12(2)	5(4)	31(buruk)

Nilai Indeks Kualitas Tanah <20 (Sangat Baik); 20-25 (Baik); 25-30 (Sedang); 30-40 (Buruk); >40 (Sangat Buruk).

Berat volume (*Bulk Density*) merupakan salah satu indikator dalam pengukuran Indeks Kualitas Tanah karena dapat menggambarkan proses pemadatan tanah dan potensi pelindian, produktivitas serta erosivitas tanah. Berat volume SPL 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 dan 8 tergolong tanpa faktor pembatas. Pada SPL 4 nilai berat volume paling rendah dibanding SPL lainnya, hal ini disebabkan tekstur tanah pada SPL tersebut didominasi oleh partikel pasir dan debu, menyebabkan jumlah pori tanah semakin tinggi sehingga berat volume tanah rendah. Secara keseluruhan berat volume tanah pada lokasi penelitian memiliki berat volume tanah yang rendah artinya kerapatan tanahnya sangat lemah sehingga mudah dihancurkan serta memiliki ruang pori tanah yang renggang. Menurut Utomo, (2016), berat volume berkaitan erat dengan pengolahan tanah yang mempengaruhi kepadatan tanah, penetasi akar tanaman, dan aerasi. Nilai berat volume dapat berubah-ubah seiring berubahnya kadar air tanah. Tanah dengan kandungan organik tinggi mempunyai berat volume relatif rendah, tanah dengan ruang pori yang tinggi memiliki berat volume yang lebih rendah dan tanah yang memiliki komposisi mineral dengan berat jenis partikel tinggi maka berat volume lebih tinggi juga. Menurut Padmawati et al., (2017), berat volume tanah dipengaruhi oleh penggunaan tanah tersebut, semakin intensif penggunaan lahan maka tanah akan semakin padat. Penggunaan lahan secara simantri sama dengan penggunaan lahan sawah di Desa Cipta Graha yaitu padi-bera-padi (setahun 2 kali tanam).

Tekstur tanah merupakan perbandingan antara butir-butir pasir, debu dan liat. Tekstur tanah di lokasi penelitian mempunyai tekstur yang cukup bervariasi yang berkisar dari loam, silty loam sampai silty clay loam. Tekstur tanah *Loam* (SPL 4) memiliki nilai faktor pembatas 1 (tanpa pembatas). Tekstur tanah *Silt* (SPL 7, 8) dan *Silt Clay Loam* (SPL 1, 2, 3, 5, dan 6) memiliki nilai faktor pembatas 2 (pembatas ringan). Kondisi ini menunjukkan tanah-tanah di tersebut rata-rata mempunyai komposisi yang relatif seimbang antara fraksi pasir, debu dan liat. Komposisi tersebut sangat ideal untuk kelas tekstur tanah, sehingga dapat memberikan kondisi yang optimum untuk menunjang pertumbuhan



tanaman, karena akar tanaman lebih mudah penetrasi kedalam tanah. Tekstur tanah berpengaruh besar terhadap laju masuknya air ke dalam tanah, penyimpanan air di dalam tanah, mudahnya pengolahan tanah, aerasi dan pemupukan tanah (Utomo, 2016).

Porositas tanah adalah proporsi ruang pori total (ruang kosong) yang terdapat dalam satuan volume tanah yang ditempati air dan udara. Porositas merupakan indikator kondisi drainase dan aerasi tanah (Khumairah, 2021). Porositas tanah-tanah di lokasi penelitian antara 47,43% – 55,51% yang artinya lahan tersebut memiliki porositas tanah yang sangat baik. Tingginya porositas tanah pada lokasi penelitian disebabkan pada lahan tersebut sering dilakukan pengolahan tanah sehingga tidak terjadi pemadatan tanah. Menurut Syawal et al., (2017), porositas total tanah mempengaruhi daya simpan air secara maksimum oleh tanah, semakin besar nilai porositasnya maka semakin besar daya simpan air oleh tanah. Besarnya daya simpan air dipengaruhi juga persentase sebaran ukuran pori.

Berdasarkan hasil analisis pH tanah pada SPL 1, 2 dan 6, tergolong dengan faktor tanpa pembatas hingga faktor pembatas sedang. SPL 3, 4,5,7 dan 8 tergolong faktor pembatas berat hingga faktor pembatas ekstrem. Pada SPL 1, 2 dan 6 jerami sisa panen ditanamkan ke dalam tanah sehingga pH tanah mendekati kebutuhan pH untuk tanaman padi. Menurut Edy, (2022), tanaman padi dapat tumbuh pada keasaman tanah antara pH 4,0-7,0 dan adanya penggenangan akan merubah pH menjadi netral. Pada tanah berkapur dengan pH 8,1-8,2 tidak akan merusak tanaman padi tetapi menurunkan produksi padi.

Nilai KTK pada SPL 1, 2 dan 6 tergolong dengan faktor pembatas berat. SPL 3, 4, 5, 7 dan 8 tergolong dengan faktor pembatas ekstrim. Tindakan membenamkan jerami padi di SPL 1, 2 dan 6 mengakibatkan tingginya kandungan bahan organik pada lokasi tersebut bila dibandingkan dengan SPL 3, 4, 5, 7 dan 8. Tingginya kandungan bahan organik pada tanah tersebut sehingga KTK pada SPL tersebut juga meningkat. Salah satu faktor yang mempengaruhi KTK tanah adalah kandungan bahan organik. Menurut (Suarjana et al., 2015) nilai KTK yang tinggi dipengaruhi oleh kadar liat tanah dan kandungan bahan organik serta keasaman tanah. KTK yang tinggi memerlukan pupuk dengan dosis tinggi agar dapat tersedia untuk tanaman dan bila KTK rendah pemupukan tidak diberikan dalam jumlah banyak karena mudah tercuci dan tidak efisien.

Nilai Kejenuhan Basa (KB) tanah pada seluruh SPL tergolong faktor pembatas ringan hingga faktor pembatas sedang. Tingginya nilai kejenuhan basa pada lokasi penelitian dikarenakan tingginya pH tanah. KB secara relatif ditentukan oleh jumlah kation basa dan reaksi tanah (pH). Hubungan KB dengan pH tanah pada umumnya positif, yakni pH tanah semakin tinggi KB tanah juga semakin tinggi, begitu pula sebaliknya. Kejenuhan basa merupakan persentase KTK yang ditempati oleh kation basa  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,

dan K<sup>+</sup> (Taisa et al., 2021). Menurut Putri & Adinegoro, (2020) kejenuhan rendah berarti tanah kemasamannya tinggi. Tanah subur apabila KB >80%, kesuburan sedang apabila KB antara 50-80% dan kesuburan rendah apabila KB <50%.

Kandungan P-tersedia tanah pada lokasi penelitian tergolong sangat rendah. Seluruh SPL tergolong faktor pembatas ekstrim. SPL 1, 2 dan 6 nilai P-tersedia lebih tinggi dari SPL 3, 4, 5, 7 dan 8, hal tersebut karena nilai pH tanah sampel 1, 2 dan 6 lebih tinggi dari SPI SPL 3, 4, 5, 7 dan 8. Lokasi penelitian memiliki karakteristik jenis tanah Alluvial dengan bahan induk lanau, batuan lumpur dan batuan pasir. Endapan aluvial merupakan bahan endapan hasil erosi ataupun pelapukan dari daerah hulu sungai yang terendapkan di daerah hilir yang reliefnya tergolong datar ataupun cekung melalui proses sedimentasi. Rendahnya kandungan P di dalam tanah dapat disebabkan rendahnya cadangan mineral yang mengandung P dan tingkat pelapukannya. Prasetyo & Setyorini, (2008) menyatakan bahwa tanah sawah dari endapan aluvial mempunyai komposisi mineral dan sifat kimia yang sangat bervariasi, dipengaruhi oleh jenis bahan endapan yang menjadi bahan induk tanahnya.

Kandungan N-total tanah pada lokasi penelitian tergolong rendah. Pada seluruh SPL tergolong faktor pembatas sedang hingga faktor pembatas berat. Rendahnya unsur N-total tanah di lokasi penelitian disebabkan oleh pH tanah yang cenderung masam hingga agak masam sehingga mempengaruhi ketersediaan N dalam tanah. Penyebab rendahnya kadar hara pada lokasi penelitian yaitu rendahnya kadar bahan organik pada lahan tersebut, sehingga unsur hara yang termineralisasi juga rendah, serta tidak adanya penambahan bahan organik kedalam tanah seperti penggunaan pupuk organik berupa pupuk kandang atau pengembalian kembali jerami padi kedalam tanah. Limbah jerami padi merupakan bahan organik yang mempunyai rasio C/N tinggi (50-70) sehingga dapat memberikan pengaruh lebih besar pada perubahan sifat-sifat fisik tanah dibandingkan dengan kompos yang telah terdekomposisi. Bahan dengan rasio C/N tinggi aktivitas biologi mikroorganisme akan berkurang sehingga degradasi kompos memerlukan waktu yang lama (Karyaningsih, 2012).

C organik tanah pada lokasi penelitian tergolong tinggi dengan faktor pembatas ringan hingga faktor pembatas sedang. Tingginya C organik dalam tanah dapat disebabkan peran bahan organik (kompos jerami). Bahan organik (kompos jerami) sebagai bahan penunjang berbagai unsur hara hasil dari proses dekomposisi berupa senyawa sederhana yang cepat dimanfaatkan oleh mikroorganisme tanah dan juga tersedia sebagai hara bagi tanaman. Setiawati, Suryatmana, & Simarmata, (2020), menyatakan bahwa peran bahan organik akan akan jelas terlihat pada tanah dengan kadar C-organik tanah rendah (< 2 %). Pada tanah sawah yang terus menerus diolah secara intensif biasanya mempunyai kadar

C-organik yang rendah. Pemberian pupuk hayati tidak meningkatkan C-organik tanah, namun pengaruh mandiri pupuk hayati cenderung menurunkan C-organik tanah. Hal tersebut diduga disebabkan bahan organik yang terkandung di dalam tanah digunakan sebagai sumber makanan bagi mikroorganisme heterotrof yang berasal dari pupuk hayati dan dari dalam tanah sehingga C-organik di dalam tanah berkurang keberadaannya.

C-biomassa mikroorganisme dari seluruh SPL memiliki kadar yang rendah, dengan faktor pembatas berat. Perubahan kondisi tanah sebagai akibat dari pengelolaan tanah yang tidak baik menjadi indikasi penyebab rendahnya kandungan C-biomassa mikroorganisme. Menurut Sagala, Arthagama, & Narka, (2021), kandungan biomassa yang rendah dapat diakibatkan kondisi drainase kurang baik. Proses dekomposisi berjalan lambat karena kondisi lingkungan yang kurang baik, namun demikian proses tersebut tetap berjalan secara terus-menerus.

### **Indeks kualitas tanah**

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 2 nilai IKT pada lahan sawah menunjukkan nilai kualitas sedang sampai dengan buruk. Nilai IKT sedang pada SPL 1, 2, dan 6, sedangkan nilai IKT buruk pada SPL 3, 4, 5, 7 dan 8. Menurut Purba et al., (2021), pengolahan tanah yang tidak memikirkan keberlanjutan dapat menyebabkan tanah menjadi rusak. Kegiatan pengangkutan sisa tanaman dan pembakaran merupakan kegiatan merusak kualitas tanah karena menurunkan bahan organik tanah. Pengolahan tanah bersamaan dengan pembersihan sisa tanaman dapat mempertahankan kualitas tanah. Wihardjaka, (2021), menambahkan bahwa jerami padi sebaiknya tidak dibakar tetapi dikembalikan lagi dalam bentuk kompos. Pemberian 5 ton kompos jerami per hektar mampu meningkatkan gabah kering giling varietas ciherang sebesar 0,7 ton/ha, serapan kalsium 0,07-0,028 gr per tanaman dan kandungan K tersedia dalam tanah 0,22-0,30 cmol/kg.

## **4 KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisis sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Tabel 2) yang disesuaikan dengan faktor pembatas dan bobot relatif maka diperoleh hasil Indeks Kualitas Tanah : SPL 1, 2, dan 6 tergolong kualitas tanah sedang, SPL 3, 4, 5, 7 dan 8 tergolong kualitas tanah buruk. Perbedaan nilai IKT ini diduga akibat pengembalian dan pemberian bahan organik belum optimal kedalam tanah untuk setiap SPL sehingga untuk mencapai sifat tanah yang lebih baik diperlukan waktu lama untuk memperbaiki sifat-sifat tanah tersebut. Penambahan bahan organik dalam tanah dapat memperbaiki kondisi pH tanah menjadi mendekati netral, memperkecil proses penguapan unsur N dalam tanah, meningkatkan nilai KTK dalam tanah dan menjaga stabilitas biomassa dalam tanah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adnyana, I. M. (2011). Peningkatan kualitas tanah dalam mewujudkan produktivitas lahan pertanian secara berkelanjutan. *Jurnal Bumi Lestari*, 11(1), 131–137.
- Edy. (2022). *Pengantar teknologi budidaya tanaman serealial jagung dan padi*. Nas Media Pustaka.
- Joubert, B. (2001). *Guidelines for Soil Quality Assessment in Conservation Planning*. Soil Quality Institute.
- Karyaningsih, S. (2012). Pemanfaatan limbah pertanian untuk mendukung peningkatan kualitas lahan dan produktifitas padi sawah. *Buana Sains*, 12(2), 45–52.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.33366/bs.v12i2.132>
- Khumairah, F. hanum. (2021). *Pengantar ilmu tanah*. Tanesa.
- Lal, R. (1994). *Methods and Guidelines for Assessing Sustainable Use of Soil and Water Resource in The Tropics*. Soil Management Support Service USDA Soil Consevation Service.
- Mausbach, M. J., & Seybold, C. A. (1998). Assessment of Soil Quality. In L. Rattan (Ed.), *Soil Quality and Agricultural Sustainability*. Ann Arbor Press.
- Padmawati, N. L. A., Arthagama, I. D. M., & Susila, K. D. (2017a). Evaluasi kualitas tanah di lahan sawah simantri dan non simantri di Subak Riang Desa Riang Gede, Kecamatan Penebe. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 6(2), 185–193.  
<https://ojs.unud.ac.id/index.php/JAT/article/view/30892>
- Padmawati, N. L. A., Arthagama, I. D. M., & Susila, K. D. (2017b). Evaluasi kualitas tanah di lahan sawah simantri dan non simantri di Subak Riang Desa Riang Gede, Kecamatan Penebe. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 6(2), 185–193.
- Prasetyo, B. H., & Setyorini, D. (2008). Karakteristik tanah sawah dari endapan aluvial dan pengelolaannya. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 2(1), 1–14.
- Purba, T., Ningsih, H., Purwaningsih, Junaedi, A. S., Gunawan, B., Junairiah, Firgiyanto, R., & Arsi. (2021). *Tanah dan Nutrisi Tanaman*. Yayasan Kita Menulis.
- Putri, A. M., & Adinegoro, Y. (2020). *Mekanika tanah 1*. Yayasan Kita Menulis.
- Sagala, B. F., Arthagama, I. D. M., & Narka, I. W. (2021). Evaluasi kualitas tanah sawah di Kecamatan Denpasar Utara berbasis sistem informasi geografis. *Nandur*, 1(2), 76–86.
- Setiawati, M. R., Suryatmana, P., & Simarmata, T. (2020). Keragaman Mikroflora, Mikrofauna, Kandungan C-organik, dan Total N Tanah Sawah Akibat Aplikasi Azolla dan Pupuk Hayati. *Soilrens*, 18(1). <https://doi.org/10.24198/soilrens.v18i1.29041>
- Suarjana, I. W., Supadma, A. A. N., & Arthagama, I. D. M. (2015). Kajian status kesuburan tanah sawah untuk menentukan anjuran pemupukan berimbang spesifik lokasi tanaman padi Di Kecamatan Manggis. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 4(4), 314–323. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/JAT/article/view/18019>
- Syawal, F., Rauf, A., & Rahmawaty. (2017). Upaya rehabilitasi tanah sawah terdegradasi dengan menggunakan kompos sampah kota di Desa Serdang Kecamatan Beringin Kabupaten Deli Serdang. *Jurnal Pertanian Tropik*, 4(3).  
<https://doi.org/10.32734/jpt.v4i3.3089>
- Taisa, R., Purba, T., Sakiah, Herawati, J., Junaedi, A. S., Hasibuan, H. S., Junairiah, & Firgiyanto, R. (2021). *Ilmu kesuburan tanah dan pemupukan*. Yayasan Kita Menulis.
- Utomo, M. (2016). *Ilmu Tanah : Dasar-dasar dan pengelolaan*. Kencana.
- Wihardjaka, A. (2021). Dukungan pupuk organik untuk memperbaiki kualitas tanah pada

pengelolaan padi sawah ramah lingkungan. *JURNAL PANGAN*, 30(1), 53–64.  
<https://doi.org/10.33964/jp.v30i1.496>

# Identifikasi Morfologi dan Molekuler Tanaman Salak di Kecamatan Tanah Grogot Kabupaten Paser Kalimantan Timur

Sri Maulidah Noor<sup>1\*</sup>, Hamka Effendi<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Pengawas Benih Tanaman Muda, UPTD Pengawasan dan Sertifikasi Benih Tanaman Pangan & Hortikultura Provinsi Kalimantan Timur  
Jl. P.M. Noor Sempaja Samarinda Kalimantan Timur  
<sup>1</sup> Email : lhylum@yahoo.co.id

\* Penulis Korespondensi : lhylum@yahoo.co.id

Submit : 18-10-2022

Revisi : 30-11-2022

Diterima : 5-12-2022

## ABSTRACT

*Salak is a tropical plant native to Indonesia whose fruit is liked by the public and has good prospects for cultivation. The development of salak in Padang Pangrapat Village, Paser Regency began in 1994, with seeds originally from Central Java so it is better known as "Salak Pondoh Super Paser". This observation aimed to determine the identity of salak varieties in Padang Pangrapat Village. Observations were carried out in May – July 2022 by selecting 3 plant samples with 2 comparisons of RIP salak (Pondoh variety and Nglumut variety), the parameters observed were herb, leaf, flower, fruit and production characteristics. The activity was carried out through 2 stages, namely field observations and DNA testing. Based on observations of morphological characterization and DNA testing, the level of similarity between the salak of Padang Pangrapat Village and the Salak of the Nglumut variety was 85.4%.*

**Keywords:** DNA Test, Observation Test, Salak Identity

## ABSTRAK

*Salak merupakan tanaman tropic asli Indonesia yang buahnya disukai masyarakat dan mempunyai prospek baik untuk diusahakan. Pengembangan salak di Desa Padang Pangrapat Kabupaten Paser dimulai sejak tahun 1994, dengan benih yang berasal dari Jawa Tengah sehingga lebih dikenal dengan "Salak Pondoh Super Paser", Pengamatan ini bertujuan untuk mengetahui identitas varietas salak di Desa Padang Pangrapat. Pengamatan dilaksanakan bulan Mei – Juli 2022 dengan memilih 3 sampel tanaman dengan 2 pembandingan RIP salak (Varietas Pondoh dan Varietas Nglumut), parameter yang diamati karakter terna, daun, bunga, buah dan produksi. Kegiatan dilakukan melalui 2 tahapan yakni observasi lapangan dan Uji DNA. Berdasarkan pengamatan karakterisasi morfologi dan Uji DNA menunjukkan tingkat kemiripan salak Desa Padang Pangrapat dengan Salak Varietas Nglumut sebesar 85,4%.*

**Kata Kunci :** Identitas Salak, Uji DNA, Uji Observasi

## 1. Pendahuluan

Salak (*Salacca zalaca*) merupakan tanaman khas Indonesia, hal ini tercermin dari ragam jenis salak yang dapat ditemukan hampir diseluruh wilayah. Tanaman salak berasal dari keluarga palem-paleman yang tersebar hampir diseluruh wilayah Indonesia mulai dari Sumatera hingga Sulawesi, salak memiliki rasa dan tekstur buah yang berbeda-beda satu sama lainnya (Rai, 2018).

Keragaman aksesi salak dinamai sesuai dengan ciri khas, warna kulit buah, daging buah, rasa, aroma dan daerah asal. Dari 20 spesies salak yang pernah ditemukan didunia baru 13 spesies yang diketahui dengan pasti identitasnya, dan ternyata paling banyak dibudidayakan di Indonesia serta ada beberapa varietas salak yang sudah dilepas oleh pemerintah (Candradewi, 2012).

Menurut data BPS Kalimantan Timur (2022), sentra produksi salak di Kalimantan Timur terdapat yakni Kabupaten Kutai Kertanegara, Kutai Timur dan Paser. Produksi salak Kalimantan Timur tahun 2021 mencapai 46.599 kuintal dan di Kab. Paser sendiri mencapai 1.600 Kuintal. Produksi tersebut mengalami penurunan dibandingkan tahun sebelumnya yang mencapai 1.800 kuintal. Pengembangan komoditas salak di wilayah ini mengalami fluktuasi karena adanya alih guna lahan menjadi pemukiman, perkebunan dan pertambangan.

Pengembangan salak di Desa Padang Pangrapat Kabupaten Paser dimulai sejak tahun 1994, dimana benih salak tersebut didatangkan dari daerah Jawa Tengah sebanyak 400 pohon. Hingga saat ini jumlah tanaman salak terus berkembang hingga 30 ribu pohon yang sumber benihnya berasal dari hasil perbanyakan vegetatif anakan pohon utama.

Salak yang berasal dari Desa Padang Pangrapat dikenal dengan nama "Salak Pondoh Super Paser" berdasarkan arahan Bupati Paser untuk memberikan nama yang ikonik sebagai salah satu komoditas unggul daerah Paser, namun berdasarkan Permentan No 38/ Permentan/ OT.140/ I/ 2011 perlu adanya kejelasan varietas suatu tanaman apabila akan dijadikan sebagai sumber benih atau bahan perbanyakan tanaman (Peraturan Menteri Pertanian Tentang Pendaftaran Varietas Tanaman Hortikultura, 2011). Identitas dari salak yang selama ini berkembang di Kecamatan Tanah Grogot Kabupaten Paser Kalimantan Timur perlu diuji agar mendapatkan kejelasan asal usul tanaman salak yang berkembang.

## **2. Pelaksanaan Kegiatan**

### **Waktu dan Tempat**

Pelaksanaan kegiatan dilakukan selama 3 bulan efektif yaitu dari bulan Mei – Juli 2022, observasi identitas dilakukan di Kebun Kelompok Tani Trubus Kencana Desa Padang Pangrapat Kecamatan Tanah Grogot Kabupaten Paser. Uji DNA dilakukan oleh Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Gajah Mada Yogyakarta. Kegiatan meliputi Observasi lapang, wawancara, study literatur, pengambilan sampel tanaman, pengambilan data, pengujian DNA, Analisa dan pengolahan data

### **Bahan dan Alat Kegiatan**

Bahan yang digunakan dalam kegiatan ini dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Bahan identifikasi morfologi dan mulokuler tanaman salak

No.	Nama Sampel	Kode Sampel
1.	Pohon Induk Tunggal Salak Pondoh	S.P
2.	Pohon Induk Tunggal Salak Nglumut	S.N
3.	Salak uji 1 (tanaman pertama)	S.1
4.	Salak uji 2 (tanaman hasil perbanyakan tahun ke 10)	S.G2
5.	Salak uji 3 (tanaman hasil perbanyakan tahun ke 20)	S.G3

Alat yang digunakan dalam uji observasi morfologi adalah form data karakter terna, deskripsi tanaman Salak Pondoh dan Nglumut, alat ukur (penggaris, timbangan, meteran), ATK, kamera. Sedangkan untuk Uji DNA sepenuhnya dilakukan oleh Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Gajah Mada Yogyakarta.

## **Pelaksanaan Kegiatan**

### **Tahapan Uji Observasi Morfologis Tanaman**

Uji observasi morfologis tanaman dilakukan dengan melakukan pengamatan dan pengukuran pada 3 jenis rumpun tanaman yaitu Salak Pertama/Indukan (S.1), Salak Hasil Perbanyakan Tahun ke 10 (S.G1), Salak Hasil Perbanyakan Tahun ke 20. Data hasil pengamatan di masukkan kedalam Form Data Karakter Terna, Daun, Bunga, Buah dan Produksi (Santoso et al., 2008). Variabel yang diamati terdiri dari:

1. Karakter terna: tinggi tanaman, lebar tajuk, bentuk batang/tanaman
2. Karakter daun: bentuk daun, tepi daun, bentuk ujung daun, warna daun, jumlah daun, ukuran daun, warna tangkai daun, permukaan daun, panjang pelepah daun, jarak antar anak daun, kedudukan anak daun, warna duri
3. Karakter bunga: warna bunga, warna kelopak bunga, umur berbunga, seludang bunga, panjang tandan bunga
4. Karakter buah dan produksi: bentuk buah, ukuran buah, diameter buah, berat buah, tebal kulit buah, warna daging buah, rasa daging buah, tekstur daging buah, warna kulit buah, bentuk ujung buah, tebal daging buah, bentuk biji, warna biji, berat buah pertandan, jumlah buah pertandan.

### **Tahapan Persiapan Sampel Daun Untuk Uji DNA**

1. Sampel daun untuk uji DNA dilakukan oleh 3 BPSB yaitu UPTD PSBTPH Kaltim (3 sampel daun dari 3 rumpun tanaman; S.1, S.G1 & S.G2),
2. BPSB Yogyakarta (Sampel daun Salak varietas Pondoh; S.P), BPSB Jawa Tengah (Sampel daun Salak Varietas Nglumut ; S.N).
3. Sampel daun Uji DNA di ambil sebanyak 3 lembar, sampel dikemas sesuai SOP untuk menjaga kesegaran daun agar sampai dalam kondisi yang baik saat sampai ke Laboratorium Fakultas Pertanian UGM Yogyakarta.



4. Sampel dilengkapi surat karantina sebagai kelengkapan administrasi dalam pengiriman produk pertanian

### Tahapan Uji DNA

Tahapan analisis Uji DNA dengan menggunakan marka *Random Amplified Polymorphic DNA* (RAPD) terdiri dari kegiatan ekstraksi DNA melalui metode purifikasi, Kuantifikasi DNA dengan menggunakan *Gene Quant spektrofotometer*, Dilusi DNA dilakukan untuk memperoleh konsentrasi DNA yang sesuai untuk proses amplifikasi, Amplifikasi DNA dilakukan dengan reaksi PCR, Elektroforesis menggunakan tangga elektroforesis dan Analisis Data dengan menggunakan *software GenAlex 6.5*.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### Hasil Observasi Morfologis

Karakterisasi morfologi tanaman salak dilakukan dengan mengamati parameter yang sudah ditentukan berdasarkan form data karakter tera, daun, bunga, buah dan produksi (Santoso et al., 2008; Direktorat Perbenihan Hortikultura, 2013; Ranu, N. 2008) (Tabel 2).

**Tabel 2.** Data Karakter Terna, Daun, Bunga, Buah dan Produksi Salak di Desa Padang Pangrapat Kecamatan Tanah Grogot Kabupaten Paser

No	Parameter	Karakter Salak		
		S.1	S.G2	S.G3
<b>A. Karakter Terna</b>				
1.	Tinggi Tanaman (m)	5 meter	3 meter	5 meter
2.	Lebar Tajuk (m)	4 meter	4 meter	4 meter
3.	Bentuk Batang/Tanaman	Tidak kelihatan tertutup pelepah daun	Tidak kelihatan tertutup pelepah daun	Tidak kelihatan tertutup pelepah daun
<b>B. Karakter Daun</b>				
1.	Bentuk Daun	Bangun pedang	Bangun pedang	Bangun pedang
2.	Tepi Daun	Berduri halus	Berduri halus	Berduri halus
3.	Bentuk Ujung Daun	Runcing dan berduri pendek	Runcing dan berduri pendek	Runcing dan berduri pendek
4.	Warna Daun	Bagian atas hijau dan bagian bawah hijau muda keabu-abuan	Bagian atas hijau dan bagian bawah hijau muda keabu-abuan	Bagian atas hijau dan bagian bawah hijau muda keabu-abuan
5.	Jumlah Daun	Tidak bisa dihitung karena sering dipangkas	Tidak bisa dihitung karena sering dipangkas	Tidak bisa dihitung karena sering dipangkas
6.	Ukuran Daun	Panjang 60 cm Lebar 6 cm	Panjang 60 cm Lebar 6 cm	Panjang 60 cm Lebar 6 cm
7.	Warna Tangkai Daun	Hijau	Hjau	Hijau
8.	Permukaan Daun	Licin berbulu	Licin berbulu	Licin berbulu
9.	Panjang Pelepah Daun	5 meter	5 meter	5 meter
10.	Jarak Antar Anak Daun	3 – 5 cm gang 15 – 19 cm	3 – 5 cm gang 15 – 19 cm	3 – 5 cm gang 15 – 19 cm
11.	Kedudukan Anak Daun	Menyirip	Menyirip	menyirip
12.	Warna Duri	Coklat kehitaman	Coklat kehitaman	Coklat kehitaman
<b>C. Karakter Bunga</b>				
1.	Warna bunga	Merah jambu	Merah jambu	Merah jambu
2.	Warna Kelopak Bunga	Coklat	Coklat	Coklat
3.	Umur Berbunga	1 bulan sudah mentil	1 bulan sudah mentil	1 bulan sudah mentil
4.	Seludang Bunga	Lebar berisi terdiri dari 3 kuntum	Lebar berisi terdiri dari 3 kuntum	Lebar berisi terdiri dari 3 kuntum
5.	Panjang Tandan Bunga	35 cm	30 cm	35 cm

**D. Karakter Buah dan Produksi**

1. Bentuk Buah	Segitiga, bulat telur terbalik dengan ujung runcing	Segitiga, bulat telur terbalik dengan ujung runcing	Segitiga, bulat telur terbalik dengan ujung runcing
2. Ukuran Buah	6 cm	7 cm	6 cm
3. Diameter Buah	8 cm	8 cm	8 cm
4. Berat buah	66 gr	66 gr	66 gr
5. Tebal Kulit Buah	Tidak di ukur	Tidak diukur	Tidak diukur
6. Warna Daging Buah	Kekuningan	Kekuningan	Kekuningan
7. Rasa Daging Buah	Manis gurih	Manis gurih	Manis gurih
8. Tekstur Daging Buah	Renyah berserat	Renyah berserat	Renyah berserat
9. Warna Kulit Buah	Coklat kekuningan	Coklat kekuningan	Coklat kekuningan
10. Bentuk Ujung Buah	Runcing pipih berwarna coklat	Runcing pipih berwarna coklat	Runcing pipih berwarna coklat
11. Tebal Daging Buah	1 – 2 cm	1 – 2 cm	1 – 2 cm
12. Bentuk Biji	Sisi datar dan cembung tekstur keras	Sisi datar dan cembung tekstur keras	Sisi datar dan cembung tekstur keras
13. Warna Biji	Coklat kehitaman	Coklat kehitaman	Coklat kehitaman
14. Berat Buah Pertandan	2 kg	2,5 kg	2 kg
15. Jumlah Buah Pertandan	35 buah	35 buah	35 buah



(a)



(b)



(c)



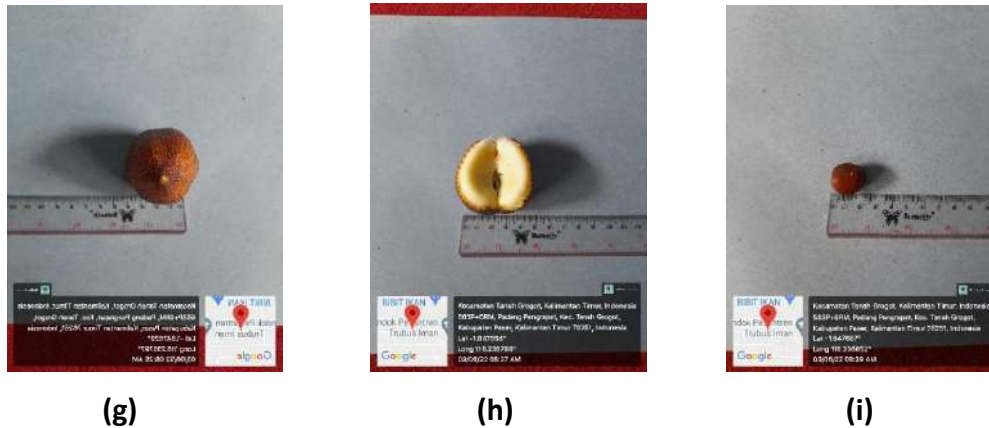
(d)



(e)



(f)



**Gambar 1 :** Karakter Morfologi Tanaman Salak  
(a) pohon salak, (b) bunga betina, (c) seludang bunga, (d) bunga Jantan, (e) tandan buah, (f) daun, (g) buah salak, (h) penampang daging buah, (i) biji

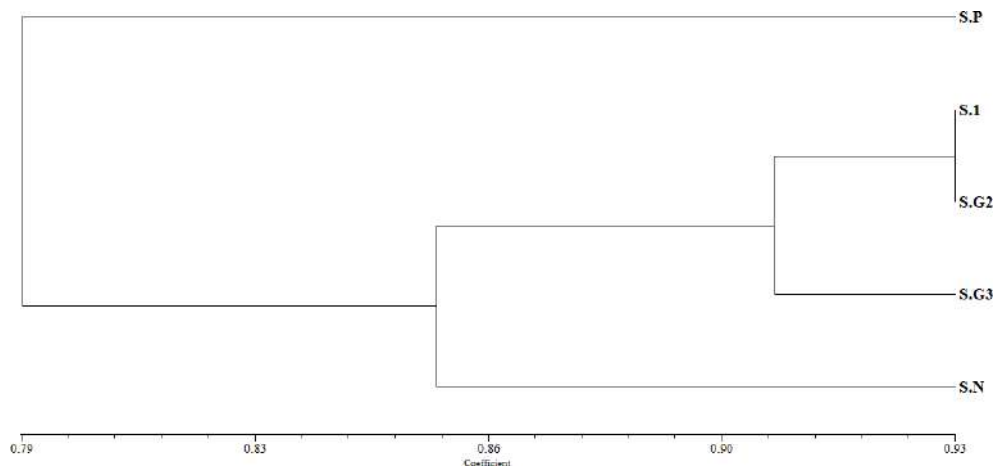
Karakteristik morfologi salak dari ketiga samapel menunjukkan perbedaan yang tidak jauh berbeda. Sampel S1 dan S.G3 memiliki morfologi yang mirip sedangkan S.G1 memiliki perbedaan tinggi tanaman, ukuran buah, diameter buah dan berat buah per tandan. Indeks kemiripan apabila memiliki nilai kurang dari 0,60 (60%) dikatakan jauh dan indeks kemiripan yang mendekati angka 1,00 (100%) dikatakan mirip sepenuhnya (Faizah *et al.*, 2022; Cahyarini *et al.*, 2004).

### Uji DNA

Hasil uji DNA didapatkan hasil sebagai berikut:

#### a. Analisis Molekuler

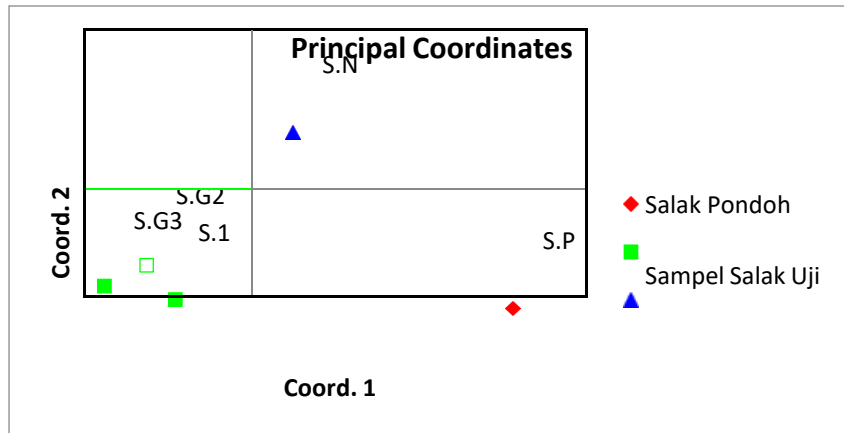
##### 1. Kemiripan Genetik Berdasarkan Analisis *software* NTSYS 2.02



**Gambar 2.** Dendrogram pengelompokan sampel Salak

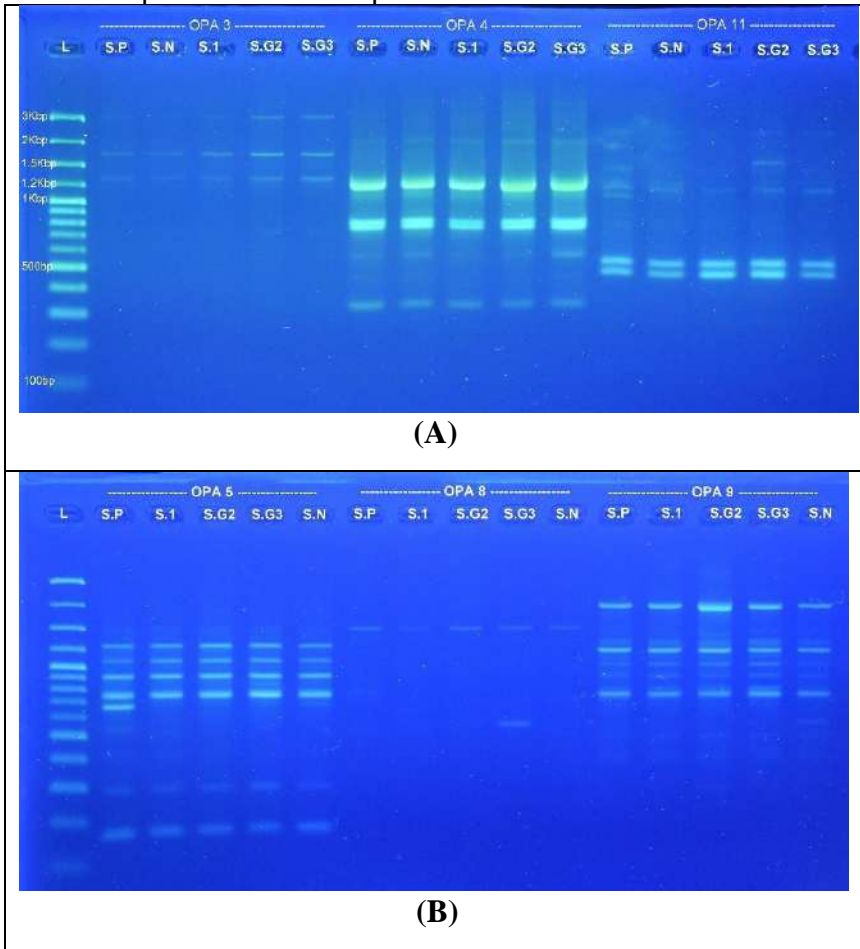
Kemiripan genetik yang didapat yaitu 0,79-0,84 yang menunjukkan bahwa genetik antara pohon induk dan pohon yang lain memiliki kemiripan yang dekat. Menurut Faizah *et.al.* (2020), analisis hubungan kekerabatan antara salak menggunakan metode *unweighted Pair-Group Method with Airthimetic Mean* (UPGMA) nilai 79% adalah hubungan kekerabatan yang dekat.

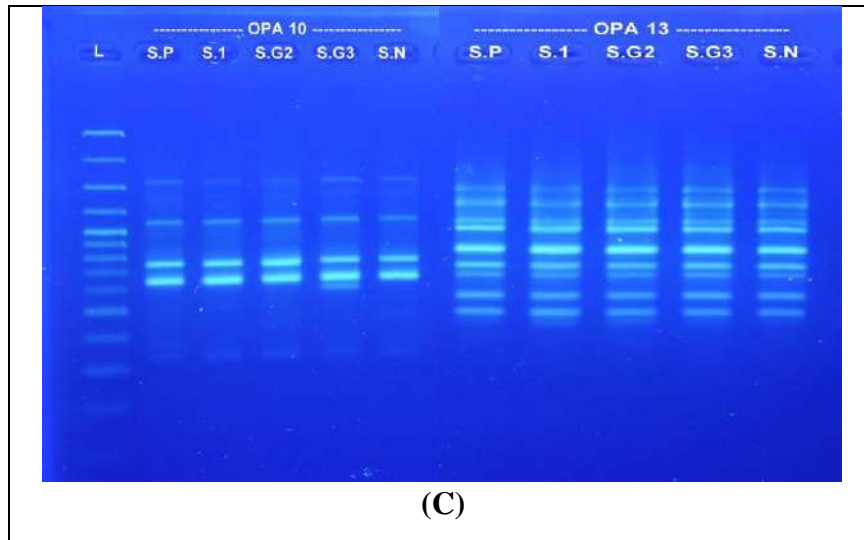
2. Analisis Uji Gerombol ( *PcoA/Principal Coordinate Analysis* )



**Gambar 3** Biplot hasil analisis koordinat utama sampel Salak

3. Hasil Amplifikasi DNA sampel Salak





**Gambar 4.** Dokumentasi gel elektroforesis hasil amplifikasi sampel DNA salak menggunakan primer RAPD

Keterangan: (a) primer OPA3; OPA4; OPA11 (b) primer OPA5; OPA8; OPA9 (c) primer OPA10; OPA13

Dari hasil uji genetik dengan dua pohon induk tunggal yaitu Salak Pondoh dan Salak Nglumut menggunakan marka RAPD sejumlah 8 primer diperoleh data sebagai berikut:

1. Pohon Induk Tunggal Salak Pondoh (S.P) dengan sampel Salak uji nomor 1 (S.1) memiliki kemiripan genetic sebesar 79 %
2. Pohon Induk Tunggal Salak Pondoh (S.P) dengan sampel Salak uji nomor 2 (S.G2) memiliki kemiripan genetic sebesar 79 %
3. Pohon Induk Tunggal Salak Pondoh (S.P) dengan sampel Salak uji nomor 3 (S.G3) memiliki kemiripan genetic sebesar 79 %
4. Pohon Induk Tunggal Salak Nglumut (S.N) dengan sampel Salak uji nomor 1 (S.1) memiliki kemiripan genetic sebesar 85,4 %
5. Pohon Induk Tunggal Salak Nglumut (S.N) dengan sampel Salak uji nomor 2 (S.G2) memiliki kemiripan genetic sebesar 85,4 %
6. Pohon Induk Tunggal Salak Nglumut (S.N) dengan sampel Salak uji nomor 3 (S.G3) memiliki kemiripan genetic sebesar 85,4 %

**Karakter Kualitatif**

Berdasarkan hasil observasi karakter morfologi tanaman salak lalu di bandingkan dengan deskripsi varietas Salak Pondoh (SK Mentan No 272/ KTPS/TP.240/4/1988) dan Salak Nglumut (SK Mentan No 462/KTPS/TP.240/7/1993) maka diperoleh deskripsi sebagai berikut (tabel 3)

**Tabel 3.** Deskripsi Tanaman Salak Pondoh, Nglumut & Paser

Varietas	Pondoh	Nglumut	Paser
SK Menteri Pertanian	272/Kpts/TP.240/4/1988 Tanggal 21 April 1988	426/Kpts/TP.240/7/1993 Tanggal 02 Juli 1993	

Asal	Lokal D.I. Yogyakarta	Lokal Kab. Magelang	Desa Padang Pangrapat
Tinggi Tanaman	4 - 7 m (umur 4 th)	3 - 6 m	5 m
Lebar Tajuk	3,5 - 6,0 m (bentangan)	2 - 4 m	4 m
Bentuk Tanaman/Batang	hampir tidak kelihatan, tertutup rapat oleh pelepah daun pada bagian batang	hampir tidak kelihatan, tertutup rapat oleh pelepah daun pada bagian batang	tidak kelihatan tertutup pelepah daun
Tangkai Daun	2,0 - 3,0 m dari pangkal bawah	2,0 - 3,5 m dari pangkal bawah	4 m dari pangkal bawah
Helaian Daun	2,0 - 4,0 m	2,0 - 4,5 m	4 - 5 m
Anak Daun	bentuk garis lancet, ujung meruncing dan berduri halus pada tepi helaian daun serta terdapat lapisan lilin pada permukaan bawah	panjang 30 - 60 cm, berbentuk garis lancet, ujung rucing, berduri halus pada tepi helaian daun, pada tulang lidi diujung helaian daun bagian atas terdapat duri pendek/cekak berukuran panjang 25 - 35 cm serta terdapat lapisan lilin pada permukaan bawah	daun muda 40 cm dan daun tua 63 cm, bertulang daun sejajar, ujung helaian runcing, berduri halus pada helaian daun dan pada ujung tulang lidi helaian daun terdapat duri pendek, terdapat lapisan lilin pada permukaan bawah bagian bawah 3,5 - 4,5 cm dan gang 15 - 19 cm
Jarak Antar Helaian Daun	bagian bawah 4,0 - 7,0 cm dan atas 2,0 - 2,5 cm	bagian bawah 5 - 12 cm, atas 4 - 10 cm	bagian atas hijau, bawah hijau muda ada lapisan lilin
Warna Permukaan Daun	bagian atas hijau tua, bawah hijau keabu-abuan karena dilapisi lapisan lilin	bagian atas hijau, bawah hijau keabu-abuan karena dilapisi lapisan lilin	bagian atas hijau, bawah hijau muda ada lapisan lilin
Warna Pupus Daun		hijau kekuningan	hijau kekuningan
Kedudukan Daun	menyirip tidak sempurna (berselang)	menyirip tidak sempurna (berselang) sampai keujung	menyirip berselang
Bunga	tanaman betina maupun jantan bunganya tersusun pada tandan/tongkol	bunga tersusun pada tandan/tongkol	tersusun pada tongkol
Bentuk Bunga	bunga banyak, rapat, tersusun seperti genteng	bunga banyak, rapat, tersusun seperti genteng	bunga banyak rapat dan tersusun
Kedudukan Bunga	terletak pada ketiak daun (pelepah) berpasangan	terletak pada ketiak daun (pelepah) berpasangan	terletak diketiak batang
Warna Bunga	merah jambu	merah jambu	merah jambu
Bau Bunga	seperti bunga pinang (jambe)	kurang tajam	tdk keciuman
Tongkol Bunga Betina	panjang antara 20 - 40 cm	20 - 45 cm	35 cm
Seludang Bunga	lebih lebar, lebih pendek daripada yang jantan dan bersisik tangkai putik memberi 3 warna merah, merah tua dan kepala putik berwarna coklat	lebar dan berisi	lebar terdiri dari 3 kuntum

Tangkai Putik		membagi tiga berwarna merah, merah jambu dan kepala putik berwarna coklat	merah jambu dan di atasnya berwarna coklat muda
Panjang Tandan	20 - 35 cm	20 - 40 cm, bercabang / bersulur 1 - 4 buah	35 cm
Jumlah Buah Pertandan	10 - 27 buah	10 - 50 buah	35 buah
Bentuk Buah	segitiga, bulat telur terbalik	segitiga, bulat telur terbalik dengan ujung runcing	segitiga, bulat telur terbalik dengan ujung runcing
Panjang Buah	2,5 - 7,5 cm	2,5 - 8,0 cm	6 cm
Berat Buah	30 - 100 gr	70 gr/ buah	66 gr
Kulit Buah	bersisik, tersusun seperti genteng	bersisik, tersusun seperti genteng pendek, berwarna coklat kekuningan	bersisik, tersusun seperti genteng pendek, berwarna coklat kekuningan
Ujung Buah	runcing, pipih seperti uncek, berwarna merah, coklat kuning dan mengkilap		runcing pipih berwarna coklat
Dinding Kulit Bagian Dalam	tegak berdaging	berserat dan berdaging berwarna putih kekuningan	berserat berdaging warna kekuningan
Warna Daging Buah	putih kapur	putih kekuningan	Kekuningan
Sifat/Rasa Buah	buah muda dan tua rasanya manis dan gurih	buah muda rasanya manis keasaman dan buah tua rasanya manis	buah tua manis dan gurih
ketebalan Daging Buah	0,8 - 1,5 cm		
Tekstur Daging	Keras		Renyah
Biji	1 - 3 butir, keras dan pada biji terdapat sisi datar dan sisi cembung	2 - 3 butir, keras dan pada biji terdapat sisi datar dan cembung	2 - 3 butir, keras dan pada biji terdapat sisi datar dan cembung
Warna Biji	coklat kehitaman	kecoklatan,	coklat kehitaman
Berat Buah Pertandan	1 - 4 kg (hasil checking 1,85 kg)	1,0 - 4,5 kg	2 kg
Keterangan	dapat diperbanyak secara vegetatif	dapat diperbanyak dengan sistem cangkok pada anaknya	diperbanyak dengan dicangkok pada anaknya
Peneliti		subagyo, dkk	

Secara morfologi, karakter tanaman salak Paser sangat mirip dengan salak Pondoh dan Nglumut karena memang kedua salak ini berasal dari indukan yang sama (Candradewi, 2012). Karakter salak Paser memiliki sedikit perbedaan yang menunjukkan lebih cenderung ke salak Nglumut yakni dari karakter anak daun yang terdapat duri pada ujung daun yang tidak terdapat pada salak Pondoh. Ukuran dan berat buah juga sangat mirip dengan salak Nglumut karena cenderung lebih besar dari salak Pondoh, dan juga warna daging buahnya yaitu putih kekuningan sangat mirip seperti salak Nglumut. Karakter tanaman yang lain masih sangat sulit dibedakan. Hadiati, *et.al.* (2018) menyatakan bahwa salak hasil silangan jadi menunjukkan genotype yang relative rendah yaitu 21,8-59,1%. Fatimah (2013), menambahkan bahwa hubungan kekerabatan yang paling dekat memiliki nilai indeks



similaritas 87,3% (salak manga dan salak manggis) dan paling jauh kekerabannya adalah salak aren dan apel dengan nilai indeks similaritas 12,8% dari 11 kultivar salak Bangkalan.

Hasil uji DNA menunjukkan hasil yang sangat berbeda nyata yakni kecenderungan sifat DNA salak Paser menunjukkan tingkat kemiripan 79 % dengan salak Pondoh sedangkan dengan salak Nglumut DNA salak Paser menunjukkan tingkat kemiripan mencapai 85,4% sehingga dapat dipastikan salak yang selama ini berkembang di Desa Padang Pangrapat Kecamatan Tanah Grogot Paser adalah Varietas Salak Nglumut. Menurut Suharso *et.al.* (2017), salak Nglumut memiliki keunggulan dibanding dengan salak jenis lain yang terletak pada rasa yang khas. Buah salak Nglumut memiliki rasa manis meskipun masih muda dan menjadikan keunggulan tersendiri.

#### 4. Kesimpulan

Hasil pengamatan karakteristik morfologi tanaman menunjukkan bahwa salak di Desa Padang Pangrapat Kecamatan Tanah Grogot Kabupaten Paser lebih cenderung memiliki kemiripan dengan deskripsi Salak Nglumut. Kondisi ini semakin dikuatkan dengan hasil Uji DNA dari Universitas Gajah Mada Yogyakarta yang menyatakan tingkat kesamaan genetik tanaman salak di Desa Padang Pangrapat Kecamatan Tanah Grogot Kabupaten Paser dengan RIP Salak Nglumut yang berasal dari Desa Nglumut Magelang Jawa Tengah mencapai 85,4%

#### Daftar Pustaka

- BPS Kalimantan Timur (2022). *Kalimantan Timur dalam Angka 2022*. Badan Pusat Statistika Provinsi Kalimantan Timur
- Cahyarini R.D., Yunus, A. & Purwanto, E. (2004). Identifikasi keragaman genetik beberapa varietas kedelai lokal di Jawa berdasarkan analisis isozim. *Agrosains* 6(2) : 79-83
- Candradewi T (2012). *Deteksi keragaman salak (Salacca zalacca) varietas pondoh dan non pondoh melalui analisis RAPD-PCR*. Program Sarjana Pertanian. Universitas Sebelas Maret Surakarta
- Departemen Pertanian (1988). *Surat Keputusan Menteri Pertanian Nomor 272/Kpts/TP.240/4/1988 tentang Pelepasan Salak Varietas Pondoh*. <https://varitas.net/dbvarietas/deskripsi/3421.pdf>
- Departemen Pertanian (1993). *Surat Keputusan Menteri Pertanian Nomor 462/Kpts/TP.240/7/1993 tentang Pelepasan Salak Varietas Nglumut*. <https://varitas.net/dbvarietas/deskripsi/3424.pdf>
- Direktorat Perbenihan Hortikultura (2013). *Pedoman Teknis Penyusunan Deskripsi Varietas Hortikultura*. Dirjen Hortikultura Kementerian Pertanian. <http://varitas.net/pedomandeskripsi.pdf>



- Faizah (2022). Identifikasi karakteristik morfologi tiga jenis salak lokal (*Salacca zalacca*) salak manis, salak asam, salak asam manis di Desa Keras, Kecamatan Diwek, Kabupaten Jombang. *Agrovifor* 15(2) : 133-139
- Faizah M., Prasetjono, H. & Amaludin, M. (2020). Kajian morfologi dan hubungan kekerabatan salak durian, salak nangka dan salak apel di Desa Kepuhdoko, Kecamatan Tembelang Kabupaten Jombang. *Agrosaintifika* 3(1): 147-153
- Fatimah S. (2013). Analisis morfologi dan hubungan kekerabatan sebelas jenis tanaman salak (*Salacca zalacca* (Getner) Voss Bangkalan. *Agrovigor : Jurnal Agroekoteknologi*, 6(1), 1-15
- Hadiati S., Susiloadi A., & Budiyaniti T. (2008). Hasil persilangan dan pertumbuhan beberapa genotif salak. *Buletin Plasma Nutfah* 14(1) : 26-32
- Peraturan Menteri Pertanian (2011), Peraturan Menteri Pertanian tentang Pendaftaran Varietas Tanaman Hortikultura No.38/Permentan/OT.140/7/2011.
- Rai, I. N. (2018). Penataan kebun dan pembuatan kuliner dari buah dan rebung salak untuk mendukung pengembangan Desa Sibetan sebagai desa sentra agrowisata berbasis salak. *Buletin Udayana Mengabdikan*, 17(2), 57.  
<https://doi.org/10.24843/BUM.2018.v17.i02.p10>
- Ranu, N. (2008). Pedoman Penilaian Pohon Induk Tanaman Buah. Direktorat Perbenihan dan Sarana Produksi. Direktorat Jenderal Hortikultura.  
<http://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/11713>
- Santoso, A. P., Hayati, N. E., Haryanti, Sri E., Fahrudin, Sukoco, E., & Syaifuddin, S. (2008). *Penilaian Pohon Induk Tanaman Buah*. Direktorat Perbenihan dan Sarana Produksi, Direktorat Jenderal Hortikultura
- Suharso, Legowo M. A., & Setiadi A. (2017). Strategi pengembangan salak nglumut bersertifikat prima 3 di Kabupaten Magelang. *Agrisocionomics : Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*. 1(1): 44 – 53

## PENGARUH BERBAGAI MACAM MEDIA TANAM TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO (*Theobroma Cacao. L*)

Mirnawati Dewi <sup>1</sup>, La Sarido <sup>2</sup>, Rudi<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Program studi agroteknologi, Sekolah Tinggi Pertanian Kutai Timur

<sup>2,3</sup>, Sekolah Tinggi Pertanian Kutai Timur

Jln. Soekarno-Hatta No.1 sangatta, Kabupaten Kutai Timur

Email : rudi.sangatta@gmail.com

Penulis korespondensi : rudi.sangatta@gmail.com

Submit : 15-11-2022

Revisi : 8-12-2022

Diterima : 10-12-2022

### ABSTRACT

*This research was carried out for 3 months, starting from January 2022 to April 2022, the research location is in the village of Bual-Bual Sangkulirang Sub-district. This study aims to determine the effect of giving various kinds of planting media on the growth of cocoa seedlings (*Theobroma Cacao L*). The study used a non-factorial completely randomized design (CRD) method consisting of 5 treatments and 5 replication. The treatment consisted of K0= no treatment, K1= bokasi planting media, K2= chicken manure growing media, K3= cow dung growing media and K4= goat manure planting media, all treatment results had no significant effect on plant height, number of leaves and stem diameter at age 20 hst, 40 hst, 60 hst and 80 hst. As for the planting medium that is suitable for cocoa seedlings is chicken manure planting media.*

**Keywords:** *Growing media, growth, cocoa seeds.*

### ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan mulai dari Januari sampai April 2022, lokasi penelitian bertempat di desa kerayaan bual-bual kecamatan sangkulirang. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian berbagai macam media tanam terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao L*). Penelitian dengan menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL) non factorial yang terdiri dari 5 perlakuan dan 5 kali ulangan. Adapun perlakuan terdiri dari K0= tanpa perlakuan, K1= media tanam bokasi, K2= media tanam kotoran ayam, K3= media tanam kotoran sapi dan K4= media tanam kotoran kambing. Semua hasil perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan diameter batang pada umur 20 HST, 40 HST, 60 HST dan 80 HST. Adapun media tanam yang cocok untuk pertumbuhan bibit kakao adalah media tanam kotoran ayam.

**Kata Kunci:** Media Tanam, Pertumbuhan, Bibit Kakao.

## 1. PENDAHULUAN

Tanaman kakao (*Theobroma cacao L*) adalah salah satu familiy *sterculiceae* dari genus *Theobroma* yang berasal dari Amazone dan daerah-daerah tropis lainnya di Amerika Tengah dan Amerika Selatan. Di Indonesia tanaman kakao didatangkan oleh bangsa Spanyol sekitar 1560 di Minahasa, Sulawesi. Pada tahun 1880, tanaman ini mulai ditanam secara intensif di perkebunan kopi di daerah Jawa Timur dan Jawa Tengah. Bibit dari Venezuela yang ditanam menyisakan satu pohon dengan buah yang kurang baik tetapi setelah ditanam kembali menghasilkan buah yang besar dengan kualitas biji kakao yang baik (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, 2010).

Indonesia merupakan negara ketiga dengan luas tanaman kakao setelah Ivory Coast dan Ghana. Produksinya mencapai 1.315.800 ton/tahun dengan luas tanaman kopi sebesar 1.426.000 ha (90% perkebunan rakyat). Produktifitas tanaman kakao di Indonesia tergolong rendah yaitu 1 ton/ha dengan target 2 ton/ha. Rendahnya produktifitas ini disebabkan karena pemilihan bibit, cara budidaya dan penanganan hama penyakit yang kurang maksimal (Tyasmoro et al., 2021).

Bibit kakao merupakan modal besar bagi petani untuk mendapatkan keuntungan dalam usaha tani kakao. Tanaman kakao merupakan tanaman tahunan yang ekonomis hingga 37 tahun, sehingga pemilihan bibit yang salah dapat menyebabkan kerugian bagi petani (Karim et al., 2020). Benih kakao merupakan titik awal segala pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Mutu benih juga diperhatikan selain ketersediaannya dan kesinambungannya untuk mendukung pengembangan budidaya kakao di Indonesia (Rahardjo, 2011).

Pembibitan yang baik diharapkan dapat menghasilkan tanaman kakao dan buah yang berkualitas. Media tanam perlu diperhatikan dalam pembibitan kakao. Pertumbuhan yang baik memerlukan bahan organik 3,5% pada kedalaman 0-15 cm. Tanah yang baik adalah liatberpasir dimana memiliki bagian yang tebal dan mengandung bahan organik (Arsi et al., 2022). Media tanam yang kurang memiliki bahan organik dapat ditambahkan pupuk organik yang dapat meningkatkan kesuburan tanah baik fisik, kimia dan biologi. Menurut (Sasmita et al., 2017), penggunaan biokar dan pupuk organik mampu meningkatkan diameter batang dan berat kering bibit kakao. (Mulyani et al., 2018), menambahkan bahwa media tanam dengan kombinasi top soil, pupuk kandang, arang sekam padi dan cocopeat berpengaruh terhadap tinggi tanaman sedangkan limbah kelapa sawit dan limbah kopi berpengaruh terhadap panjang akar.

Pupuk kandang adalah semua produk buangan dari binatang peliharaan yang dapat meningkatkan unsur hara, memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah. Pupuk kandang merupakan pupuk organik yang mampu memperbaiki struktur dan tekstur tanah, menaikkan daya serap tanah terhadap air, meningkatkan kehidupan di dalam tanah dan sebagai sumber makanan bagi tanaman. Pupuk kandang memiliki unsur makro hara dan juga mikro hara yaitu kalsium, magnesium dan mangan. Pupuk kandang mengandung unsur hara yang berbeda-beda tergantung dari jenis makanan dan usia ternak (Nurhayati, 2021).

Pupuk kandang memiliki unsur hara yang dapat digunakan sebagai media tanam bibit kakao. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian berbagai macam media tanam terhadap pertumbuhan bibit kakao.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Kerayaan Bual-Bual Kecamatan Sangkulirang Kabupaten Kutai Timur Pada Bulan Januari sampai bulan April 2022. Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut, cangkul, parang, penggaris, papan plot sampel, gembor, ember, timbangan, kalkulator, alat tulis, paranet, kayu, palu, paku, gergaji, polybag dan kamera. Sedangkan bahan yang digunakan adalah bibit kakao, tanah, pupuk bokasi (EM4 dan dedak), pupuk kandang ayam, pupuk kandang sapi, pupuk kandang kambing..

Penelitian ini menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL) non faktorial yang terdiri dari 5 taraf perlakuan dan 5 kali ulangan. untuk tiap masing-masing terdiri dari 4 sampel, sehingga jumlah keseluruhan adalah 100 sampel, menggunakan perbandingan (2:1) dengan takaran 2 kg tanah top soil + 1 kg media organik (bokasi, kotoran ayam, kotoran sapi dan kotoran kambing) dalam 1 polybag.

Media Tanam terdiri dari :

- K0 = Tanah (kontrol)
- K1 = Tanah + Bokasi
- K2 = Tanah + Kotoran ayam
- K3 = Tanah + kotoran sapi
- K4 = Tanah + kotoran kambing

Tahapan dalam penelitian meliputi : Penyiapan Media Tanam sesuai perlakuan, Penyiapan benih kakao, perkecambahan benih kakao, Pemindahan Kecambah Ke Polybag dan pemeliharaan tanaman. Dalam penelitian ini yang menjadi parameter pengamatan pada bibit tanaman kakao meliputi : Tinggi Tanaman, Diameter Batang dan Jumlah Daun dan data dari hasil pengamatan masing-masing perlakuan diolah secara sistematis dengan menggunakan analisis sidik ragam Modal rancangan acak lengkap, jika hasil sidik ragam berpengaruh nyata ( $F_{hitung} > F_{table 5\%}$ ) atau berpengaruh sangat nyata ( $F_{table 1\%}$ ), maka dilakukan uji lanjutan dengan uji pengaruh nyata terkecil (BNT) pada taraf 5% (Sudarwati et al., 2019).

## 3. Hasil Dan Pembahasan

### Tinggi Tanaman (cm)

Pengaruh berbagai macam media tanam terhadap rata-rata tinggi tanaman kakao dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 1.** Pengaruh Berbagai Macam Media Terhadap Rata-Rata Tinggi Tanaman Bibit Kakao.

Perlakuan	Rerata tinggi tanaman kakao (cm)			
	20 HST	40 HST	60 HST	80 HST
K0 (Kontrol)	18.67	18.95	19.16	19.47
K1 (Bokasi)	17.87	18.30	18.62	18.94

K2 (Kotoran ayam)	19.10	19.45	19.92	20.30
K3 (Kotoran sapi)	18.50	19.02	19.47	19.75
K4 (kotoran kambing)	18.35	18.78	18.92	19.21

Hasil analisis pada Tabel 1, menunjukkan bahwa rerata tinggi tanaman yang tertinggi pada umur 20 HST diperoleh dari perlakuan kotoran ayam (K2) tinggi tanaman yaitu 19.10, selanjutnya tanpa perlakuan (kontrol) tinggi tanaman yaitu 18,67, kotoran sapi (K3) tinggi tanaman yaitu 18,50, sedangkan tinggi tanaman kotoran kambing (K4) yaitu 18,35 kemudian tinggi tanaman yang paling rendah yaitu bokasi (K1) yaitu 17,87.

Rerata tinggi tanaman pada umur 40 HST diperoleh dari perlakuan kotoran ayam (K2) yaitu 19,45, selanjutnya perlakuan kotoran sapi (K3) tinggi tanaman yaitu 19,02, tinggi tanaman tanpa perlakuan (K0) yaitu 18,95, kemudian tinggi tanaman kotoran kambing (K4) yaitu 18,78, sedangkan tinggi tanaman yang paling rendah bokasi (K1) yaitu 18,30.

Rerata tinggi tanaman umur 60 HST di peroleh dari perlakuan kotoran ayam (K2) yaitu 19,92, selanjutnya kotoran sapi (K3) tinggi tanaman yaitu 19,47, tanpa perlakuan tinggi tanaman (K0) yaitu 19,16, kemudian perlakuan kotoran kambing (K4) tinggi tanaman yaitu 18,92, sedangkan tinggi tanaman yang paling rendah bokasi (K1) yaitu 18,62.

Rerata tinggi tanaman umur 80 HST di peroleh dari perlakuan kotoran ayam (K2) yaitu 20,30, selanjutnya perlakuan kotoran sapi (K3) yaitu 19,75, tanpa perlakuan (K0) yaitu 19,47, kemudian perlakuan kotoran kambing (K4) yaitu 19,21, sedangkan perlakuan yang paling rendah yaitu perlakuan bokasi (K1) yaitu 18,94.

Hasil sidik ragam terhadap tinggi tanaman dengan perlakuan berbagai macam media tanam terhadap pertumbuhan bibit kakao menunjukkan berpengaruh tidak nyata. Hal ini disebabkan pada media tanam memiliki unsur hara dan air yang memadai sehingga sehingga laju tinggi tanaman hampir sama. Penggunaan top soil pada media pembibitan tanaman kakao menghasilkan tinggi bibit yang hampir sama. Hal ini dikarenakan topsoil mengandung unsur hara cukup, tata udara dan air yang baik, mempunyai agregrat mantap dan kemampuan menahan air yang baik (Manullang & Silalahi, 2019).

### Diameter Batang (mm)

Pengaruh berbagai macam media tanam terhadap rata-rata tinggi tanaman kakao dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 2.** Pengaruh Berbagai Macam Media Tanam Terhadap Rata-Rata Diameter Batang Tanaman Kakao

Perlakuan	Rerata diameter batang (mm)			
	20 HST	40 HST	60 HST	80 HST
K0 (kontrol)	0.97	1.14	1.44	1.61
K1 (bokasi)	1.00	1.20	1.35	1.78
K2 (kotoran ayam)	1.12	1.32	1.49	1.87
K3 (kotoran sapi)	0.88	1.20	1.42	1.79
K4 (kotoran kambing)	1.04	1.19	1.27	1.81

Hasil analisis pada Tabel 2, menunjukkan bahwa rerata diameter tanaman yang tertinggi pada umur 20 HST diperoleh dari perlakuan kotoran ayam (K2) diameter batang yaitu 1,12 selanjutnya kotoran kambing (K4) diameter batang yaitu 1,04, kemudian bokasi (K1) diameter batang 1,00, kontrol (K0) dengan diameter batang 0,97, dan diameter tanaman yang paling rendah yaitu kotoran sapi (K3) yaitu 0,88.

Rerata diameter batang yang tertinggi pada umur 40 HST diperoleh dari perlakuan media tanam kotoran ayam (K2) yaitu 1,32. kemudian media kotoran sapi (K3) 1,20, media bokasi (K1) yaitu 1,20, kemudian media kotoran kambing (K4) 1,19, dan diameter batang yang paling rendah kontrol (K0) yaitu 1,14.

Rerata diameter batang yang tertinggi pada umur 60 HST diperoleh dari perlakuan media tanam kotoran ayam (K2) yaitu sebesar 1,49, kemudian media tanam kontrol (K0) 1,44, selanjutnya media tanam kotoran sapi (K3) yaitu 1,42, kemudian media tanam bokasi (K1) yaitu 1,35 dan yang paling rendah yaitu media tanam kotoran kambing (K4) yaitu 1,27.

Rerata diameter tanaman bibit kakao yang tertinggi pada umur 80 HST yaitu media tanam kotoran ayam (K2) yaitu 1,87, kemudian media tanam kotoran sapi (K4) yaitu 1,81 kemudian media tanam kotoran sapi (K3) yaitu 1,79, media tanam berikutnya bokasi (K1) yaitu 1,78 dan media tanam yang paling rendah adalah kontrol (K0) yaitu 1,61.

Hasil sidik ragam terhadap diameter batang tanaman kakao dengan perlakuan berbagai macam media tanam terhadap pertumbuhan bibit kakao menunjukkan berpengaruh tidak nyata. Pupuk kandang diameter batang yang paling besar dibandingkan dengan media lainnya. Menurut (Darmawan et al., 2017) media pupuk kotoran ayam menghasikan diameter paling kecil. Sedangkan (Nugroho et al., 2021), media campuran tanah dengan kotoran ayam dan penambahan POC 30ml/tanaman menghasilkan diameter batang paling tinggi.

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

Pengaruh pemberian media tanam terhadap rata-rata jumlah daun bibit kakao, dapat dilihat pada tabel 3 dibawah.

**Tabel 3.** Pengaruh Pemberian Media Tanam Terhadap Rerata Jumlah Daun Tanaman Bibit Kakao

Perlakuan	Rerata jumlah daun kakao (helai)			
	20 HST	40 HST	60 HST	80 HST
K0 (Kontrol)	5.45	6.90	8.15	9.20
K1 (Bokasi)	5.00	6.85	7.40	9.15
K2 (Kotoran Ayam)	5.90	7.00	8.20	10.35
K3 (Kotoran Sapi)	5.25	6.75	7.80	10.35
K4 (Kotoran Kambing)	5.00	7.10	8.15	9.35

Hasil analisis pada Tabel 3, menunjukkan bahwa rerata jumlah daun tanaman kakao yang terbanyak pada umur 20 HST diperoleh dari perlakuan media tanam kotoran ayam (K2) jumlah daun yaitu 5,90, selanjutnya media tanam kontrol (K0) jumlah daun yaitu 5,45, kemudian media tanam kotoran sapi (K3) jumlah daun yaitu 5,25, sementara media

tanam bokasi (K1) dan media tanam kotoran kambing (K4) menunjukkan jumlah daun yang paling sedikit yaitu 5,00.

Rerata jumlah daun pada umur 40 HST menunjukkan jumlah daun tanaman bibit kakao yang terbanyak yaitu terdapat pada media tanam kotoran kambing (K4) jumlah daun sebanyak 7,10, kemudian media tanam kotoran ayam (K2) jumlah daun sebanyak 7,00, kemudian media tanam kontrol (K0) jumlah daun sebanyak 6,90, selanjutnya media tanam bokasi (K1) jumlah daun sebanyak 6,85, dan media tanam kotoran sapi menunjukkan jumlah daun yang paling sedikit yaitu 6,75.

Rerata jumlah daun pada umur 60 HST menunjukkan jumlah daun bibit tanaman kakao yang terbanyak yaitu terdapat pada media tanam kotoran ayam (K2) sebanyak 8,20, kemudian media tanam kontrol (K0) dan media tanam kotoran kambing (K4) jumlah daun sebanyak 8,15, selanjutnya media tanam kotoran sapi (K3) jumlah daun sebanyak 7,80, selanjutnya jumlah daun yang paling sedikit yaitu media tanam bokasi (K1) sebanyak 7,40.

Rerata jumlah daun pada umur 80 HST menunjukkan jumlah daun bibit tanaman kakao yang terbanyak yaitu terdapat pada media tanam kotoran ayam (K2) sebanyak 10,35, kemudian media tanam kotoran kambing (K4) sebanyak 9,35, kemudian media tanam bokasi (K1) sebanyak 9,15, selanjutnya media tanam kontrol (K0) sebanyak 9,20, dan jumlah daun yang paling sedikit yaitu media tanam kotoran sapi (K3) sebanyak 9,10.

Hasil sidik ragam terhadap jumlah daun tanaman kakao dengan perlakuan berbagai macam media tanam terhadap pertumbuhan bibit kakao menunjukkan berpengaruh tidak nyata. Media kotoran sapi dan bokasi menghasilkan jumlah daun yang lebih sedikit dibandingkan dengan kontrol. Media campuran tanah dengan kotoran ayam menghasilkan jumlah daun sebanyak 8 (28 HST) (Nugroho et al., 2021). Pemberian pupuk kotoran ayam sebanyak 375 g/polibag menghasilkan jumlah daun bibit kakao sebanyak 14,92 (12 Minggu setelah tanam) (Setiawan et al., 2022). Perlakuan pemberian pupuk kandang ayam yang terbaik adalah 1:2 yang menghasilkan jumlah daun sebanyak 20 helai (Widyastuti et al., 2021). Pemberian pupuk kandang ayam hingga dosis 30 ton/ha pada Entisol teruji efektif meningkatkan C-Organik, pH, Serapan N, konsentrasi N tanaman (Asria et al., 2019). Menurut (Yusuf et al., 2018), kombinasi pemupukan dan media tanam tidak dapat merangsang pertumbuhan bibit kakao di pembibitan. Hal ini dapat dipengaruhi oleh cadangan makanan yang terdapat dalam kotiledon. Pertumbuhan vegetatif bibit kakao dipengaruhi oleh adanya unsur hara makro terutama nitrogen. Pemberian pupuk organik cair mampu meningkatkan penyerapan unsur N oleh tanaman. Kombinasi POC limbah kakao dan urea mampu meningkatkan rata-rata tinggi dan diameter tanaman dibandingkan kontrol. Selain itu, kombinasi POC 2,5 ml/L dan 10% dosis urea menghasilkan peningkatan efisiensi serapan N pada jaringan sebesar 44,60% (Dwiyanto et al., 2020).

#### 4. Kesimpulan

Media tanam bokasi (K1), media tanam kotoran ayam (K2), media tanam kotoran sapi (K3), dan media tanam kotoran kambing (K4) tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan diameter batang pada umur 20 HST, 40 HST, 60 HST dan 80 HST. Media tanam yang paling baik untuk pertumbuhan bibit kakao adalah media tanam kotoran ayam.

#### Daftar Pustaka

- Arsi, Setiawan, R. B., Megasari, R., Indarwati, Yuniati, S., Junairiah, Suyono, Afriansyah, Ningsih, H., Koryati, T., & Inayah, A. N. (2022). *Budidaya Tanaman Semusim dan Tahunan*. Yayasan Kita Menulis.
- Asria, Darman, S., & Isrun. (2019). Pengaruh pupuk kandang ayam terhadap serapan nitrogen (N) tanaman selada (*Lactuca Sativa L*) pada Entisol Lembah Palu. *AGROTEKBIS: E-JURNAL ILMU PERTANIAN*, 7(4), 442–447.
- Darmawan, Yusuf, M., & Syahrudin, I. (2017). Pengaruh berbagai media tanam terhadap pertumbuhan bibit tanaman kakao (*Theobroma cacao L.*). *AGROplanta: Jurnal Ilmiah Budidaya Dan Pengelolaan Tanaman Pertanian Dan Perkebunan*, 6(1), 13–18.
- Dwiyanto, I., Arifin, Moch., Budi, S., & Prastowo, E. (2020). *Keragaan Pertumbuhan Bibit Tanaman Kakao Akibat Pengaruh Pemberian Berbagai Konsentrasi Pupuk Organik Cair Dan Dosis Pupuk Urea*. Universitas Pembangunan Nasional “Veteran.”
- Karim, I., Fatmawaty, D., Anas, & Wulandari, E. (2020). *Agribisnis Kakao*. Deepublish.
- Manullang, W., & Silalahi, F. R. (2019). Pengaruh komposisi media tanam terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao L.*). *Agrica Ekstensia*, 13(2), 28–34.
- Mulyani, C., Saputra, I., & Kurniawan, R. (2018). Pengaruh media tanam dan limbah organik terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao, L.*). *Jurnal Penelitian Agrosamudra*, 5(2), 1–14.
- Nugroho, H. C., Moeljanto, B. D., Supandji, S., & Probojati, R. T. (2021). Optimasi Komposisi Media Tanam dan Dosis Pupuk Organik Cair (POC) Terhadap Pertumbuhan Awal Bibit Kakao (*Theobroma cacao L.*). *JINTAN: Jurnal Ilmiah Pertanian Nasional*, 1(2), 180–187. <https://doi.org/10.30737/jintan.v1i2.1827>
- Nurhayati, D. R. (2021). *Peran Pupuk Kandang Terhadap Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata L.*)*. Scopindo Media Pustaka.
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao. (2010). *Buku Pintar Budi Daya Kakao*. AgroMedia Pustaka.
- Rahardjo, P. (2011). *Mengasikkan Benih dan Bibit Kakao Unggul*. Penebar Swadaya.
- Sasmita, K. D., Anas, I., Anwar, S., Yahya, S., & Djajakirana, G. (2017). Pengaruh Pupuk Organik dan Arang Hayati terhadap Kualitas Media Pembibitan dan Pertumbuhan Bibit Kakao. *Jurnal Tanaman Industri Dan Penyegar*, 4(2), 107. <https://doi.org/10.21082/jtidp.v4n2.2017.p107-120>
- Setiawan, A., Siswanto, Y., & Diki, M. (2022). Respon pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao L.*) akibat pemberian pupuk organik cair limbah tahu dan pupuk kotoran ayam. *AgriLand: Jurnal Ilmu Pertanian*, 10(2), 144–150.
- Sudarwati, H., Natsir, M. H., & Nurgartiningih, V. M. A. (2019). *Statistika dan Rancangan Percobaan Penerapan dalam Bidang Peternakan*. Universitas Brawijaya Press.



- Tyasmoro, S. Y., Permanasari, P. N., & Saitama, A. (2021). *Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan*. Universitas Brawijaya Press.
- Widyastuti, L. S., Parapasan, Y., & Same, M. (2021). Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) pada Berbagai Jenis Klon dan Jenis Pupuk Kandang. *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, 9(2), 109–118. <https://doi.org/10.25181/jaip.v9i2.1574>
- Yusuf, H., Sahputra, R., & Irfansyah, R. (2018). Pengaruh media tanam dan pemberian pupuk organik cair terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.). *BIONATURAL: JURNAL ILMIAH PENDIDIKAN BIOLOGI*, 5(1), 1–11.

# PENDUGAAN CADANGAN KARBON ATAS PERMUKAAN MENGGUNAKAN CITRA SATELIT DI AREAL IJIN INDUSTRI METANOL KECAMATAN BENGALON

Mufti Perwira Putra<sup>1</sup>, Muli Edwin<sup>2</sup>, Oktapianus<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> Sekolah Tinggi Pertanian Kutai Timur

<sup>3</sup> Program Studi Kehutanan, Sekolah Tinggi Pertanian Kutai Timur  
Jln. Soekarno-Hatta No.1 sangatta, Kabupaten Kutai Timur

Email : muftiotie@gmail.com

Email : muliedwin@stiperkutim.ac.id

Penulis korespondensi : muftiotie@gmail.com

Submit : 15-11-2022

Revisi : 8-12-2022

Diterima : 10-12-2022

## ABSTRACK

This study aimed to analyze the above-surface carbon stocks in an area that will be carried out by a methanol industrial company in Sekerat, Bengalon District, East Kalimantan. This research was conducted with a quantitative analysis approach. Land cover analysis was carried out by applying Geographic Information System technology and aboveground carbon analysis was carried out using allometric equations. The results found 12 types of land cover types. The 7 types of land cover are non-vegetative areas, vacant land, settlements, industrial buildings, swamp grass, hauling roads, highways, and lakes with a total area of 222.09 ha. The other 5 types of land cover are vegetated areas, namely secondary wetland forest, secondary dryland forest, shrubs, mangroves, and coastal forest with a total area of 855.70 ha. Based on the analysis, it was known that the total surface carbon stock is 176.80 tons/ha. The largest carbon stock was found in a secondary dryland forest at 46.11 tons/ha and the smallest in shrubs at 0.34 tons/ha.

Key word : Above ground, carbon stock, Land cover, Remote sensing imagery

## Abstrak

Tujuan penelitian ini untuk menganalisis cadangan karbon atas permukaan pada areal yang akan dilakukan *land clearing* oleh perusahaan industri methanol di Sekerat Kecamatan Bengalon, Kalimantan Timur. Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan analisis kuantitatif. Analisis tutupan lahan dilakukan dengan penerapan teknologi Sistem Informasi Geografis dan analisis karbon atas permukaan dilakukan dengan menggunakan persamaan allometrik. Hasil ditemukan sebanyak 12 jenis tipe tutupan lahan. Pada 7 jenis tipe tutupan lahan tersebut merupakan areal non vegetasi yaitu lahan kosong, pemukiman, bangunan industri, rumput rawa, jalan hauling, jalan raya, dan danau memiliki total luasan sebesar 222,09 ha. Pada 5 tipe tutupan lahan lainnya merupakan areal bervegetasi yaitu hutan lahan basah sekunder, hutan lahan kering sekunder, semak belukar, mangrove dan hutan pantai dengan luas total 855,70 ha. Berdasarkan analisis diketahui cadangan karbon atas permukaan total 176,80 ton/ha. Cadangan karbon terbesar ditemukan pada hutan lahan kering sekunder sebesar 46,11 ton/ha dan terkecil pada semak belukar sebesar 0,34 ton/ha.

Kata Kunci : Atas permukaan, Cadangan karbon, Citra penginderaan jauh, Tutupan lahan

## 1. Pendahuluan

Hutan tropis Kalimantan berada di bawah tekanan yang parah dari berbagai aktivitas penggunaan lahan ekstensif yang didominasi oleh penebangan, perkebunan kelapa sawit, kebakaran hutan dan lahan dan lainnya. Untuk melaksanakan moratorium hutan yang

didasari emisi gas rumah kaca, maka pemerintah Indonesia membutuhkan informasi tentang karbon yang tersimpan (Ferraz et al., 2018). Hutan tropis memiliki cadangan karbon yang besar dan berkontribusi pada sejumlah besar biomassa di atas dan di bawah tanah dalam siklus karbon secara global. Teknologi penginderaan jauh bisa memberikan banyak keuntungan dalam mengukur dan memetakan struktur hutan dan pemantauan serta pemetaan biomassa di atas tanah yang bersifat temporal dan akurat secara spasial. Informasi stok karbon di atas permukaan tanah dapat diperoleh secara konvensional, tetapi memerlukan biaya, sumber daya, dan waktu yang besar, untuk itu diperlukan teknologi penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG).

Keseluruhan wilayah Kecamatan Bengalon yang cukup luas terdapat di daratan dan juga langsung dengan laut dengan pantai yang indah dan potensi kelautannya. Beberapa wilayahnya dibelah oleh anak sungai dan sungai, sedangkan transportasi sebagian besar melalui jalan darat yang merupakan sarana utama bagi masyarakat didalamnya (BPS Kutai Timur, 2021).

Hutan, tanah-laut dan atmosfer merupakan tempat penyimpanan karbon yang berpindah secara dinamis yang disebut kantong karbon aktif (*active carbon pool*). Pembakaran bahan bakar fosil dapat meningkatkan karbon di atmosfer. Tumbuhan dapat mengurangi karbon di atmosfer dengan fotosintesis dan menyimpannya dalam jaringan tumbuhan. Semua komponen penyusun vegetasi merupakan bagian dari biomassa atas permukaan, sedangkan akar merupakan kantong karbon di bawah permukaan. Jumlah biomassa hutan dan cadangan karbon tergantung dari fotosintesis. Laju fotosintesis dipengaruhi oleh keragaman jenis pohon, jenis tanah, produksi serasah dan umur pohon (Mustikaningrum, 2022).

Maraknya pemanfaatan lahan dalam skala luas akan menurunkan cadangan karbon atas permukaan, sehingga perlu dilakukan inventarisasi terhadap lahan yang telah mengalami degradasi. Bagaimana pemanfaatan teknologi sistem informasi geografis dalam menduga cadangan karbon terhadap lahan yang telah dibuka atau vegetasi yang telah diekplotasi. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis cadangan karbon atas permukaan pada areal lahan yang akan dilakukan *land clearing* oleh PT. Batuta Chemical Industrial Park (BCIP) di Sekerat Kecamatan Bengalon, Kalimantan Timur.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Areal Rencana Land Clearing PT. Batuta Chemical Industrial Park (BCIP) di Sekerat, Kecamatan Bengalon, Kabupaten Kutai Timur pada bulan Februari-Mei 2021. Pengumpulan data yang dilakukan meliputi data primer yaitu pengecekan langsung di lapangan (*ground check*) dan data sekunder diperoleh dari instansi-instansi terkait atau literatur. Pengolahan data menggunakan perangkat lunak

*ArcMap 9.3* dengan dukungan *ArcToolbox*, *Xtools Pro 5.3*. Klasifikasi terbimbing digunakan untuk mengontrol tipe penutupan lahan yang benar untuk citra. Klasifikasi ini menggunakan citra *landsat TM8 path/row 116-060* liputan tahun 2017 yang telah melalui proses koreksi. Data *raster* (pengambilan data lapangan menggunakan *Global Positioning System (GPS)*) dibuat dalam bentuk tabular (*data base system*).

Analisis data menggunakan metode *Moderate/Low Resolution Multispectral Imagery (MRMI)* berdasarkan nilai indeks vegetasi (*NDVI = Normalized Difference Vegetation Index*). Menurut Yengoh et al., (2016), transformasi *NDVI* mengikuti persamaan  $NDVI = (NIR-R)/(NIR+R)$ . Nilai *NDVI* berkisar antara -1 sampai 1, dimana nilai *NDVI* yang rendah (negatif) mengidentifikasi daerah bebatuan, pasir dan salju. Nilai *NDVI* yang tinggi (positif) mengidentifikasi wilayah vegetasi baik berupa padang rumput, semak belukar maupun hutan.

Lokasi penelitian ini berada di tanah mineral dan cadangan karbon tanah mineral relatif tetap, maka perhitungan cadangan karbon hutan hanya dilakukan pada biomassa di atas tanah. Estimasi biomassa atas permukaan banyak dilakukan dengan persamaan allometrik, yaitu menduga berat seluruh pohon berdasarkan salah satu ukuran dimensi pohon (misalnya diameter pohon) (SNI 7724, 2011) (SNI 7725, 2011). Beberapa persamaan allometrik telah dikembangkan dan digunakan dalam menghitung biomassa pohon dalam tegakan hutan alam tropis adalah sebagai berikut (Brown, 1987) :

1. Hutan Sekunder dan semak belukar menggunakan rumus persamaan allometrik  $B = 0,118 \times 0,45 \times D^{2,31}$
2. Mangrove menggunakan rumus persamaan allometrik  $Y = 0,2062 \times 0,45 \times D^{2,34}$
3. Hutan pantai menggunakan rumus persamaan allometrik  $BK = 0,11 \times 0,84 \times D^{2,62}$

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### Areal Kerja Perusahaan Methanol

Penelitian ini dilakukan di kawasan rencana Industri PT. Batuta Chemical Industrial Park (BCIP) terletak di wilayah Desa Sekerat, Kecamatan Bengalon, Kabupaten Kutai Timur, Provinsi Kalimantan Timur. Kawasan ini terletak pada koordinat lokasi seperti yang di sajikan pada tabel berikut.

**Tabel 1.** Koordinat titik-titik sudut lokasi PT. BCIP

No.	Titik Sudut	Latitude	Longitude
1	A(Sudut Utara)	0° 46' 23.09" N	117° 43' 46.73" E
2	B(Sudut Timur)	0° 45' 24.21" N	117° 45' 10.95" E
3	C(Sudut Selatan)	0° 43' 52.73" N	117° 44' 13.25" E
4	D(Sudut Barat)	0° 45' 21.39" N	117° 42' 56.47" E

Sumber: Buku Amdal PT BCIP Tahun 2012.

Izin lokasi yang dimiliki oleh PT. BCIP sesuai dengan keputusan Keputusan Bupati Kutai Timur No. 647/K-789/HK/XII/2011 tanggal 28 Desember 2011 tentang Izin Lokasi untuk Keperluan Pengembangan Industri Kimia kepada PT. BCIP seluas 943,8 Ha yang terletak di Kecamatan Bengalon Kabupaten Kutai Timur.

Secara umum, pemanfaatan lahan yang totalnya seluas 943,8 Ha digunakan sebagai lahan yang tertutup bangunan dan material kedap air seluas 545 Ha (57,75%) dan ruang terbuka hijau seluas 398,8 Ha (42,25%). Ruang terbuka hijau, yaitu ruang terbuka hijau kawasan industri, ruang terbuka hijau pada setiap kavling industri, dan ruang terbuka hijau perumahan karyawan.

**Tabel 2.** Pemanfaatan lahan kawasan industri kimia PT. BCIP.

No.	Jenis Penggunaan	Luas Areal	
		Ha	%
I	Lahan Tertutup Bangunan dan Material Kedap Air	545	57,75%
A	Sarana dan Prasarana Pendukung		
	1. Jalan dan saluran drainase	60	6,36
	2. Kantor, kantin dan lapangan parkir kawasan	5	0,53
	3. Power Plant	10	1,06
	4. Instalasi Pengelolaan Air Baku (intake industri)	5	0,53
	Jumlah A	85	9,01
B	Kavling Industri		
	Pabrik termasuk bangunan, kantor, jalan, parkir, dll	360	38,14
	Jumlah B	360	38,14
C	Housing		
	Bangunan dan Jalan	100	10,60
	Jumlah C	100	10,60
II	Ruang Terbuka Hijau		
A	Kawasan Industri		
	Ruang Terbuka Hijau Kavling Kawasan Industri	58,8	6,23
	Jumlah A	58,8	6,23
B	Kavling Industri		
	Ruang Terbuka Hijau Kavling Industri (40%)	240	25,43
	Jumlah B	240	25,43
C	Housing		
	Ruang Terbuka Hijau Housing (50%)	100	10,60
	Jumlah C	100	10,60
	Jumlah 2 (A+B+C)	398,8	42,25
	Total (I+II)	943,8	100

Sumber: Buku Amdal PT. BCIP Tahun 2012.

### Potensi Flora

Areal rencana kawasan pabrik kimia PT. BCIP terdapat beberapa vegetasi mangrove, vegetasi pantai, vegetasi sekunder, vegetasi budidaya, vegetasi pelindung dan vegetasi penutup, namun tidak terdapat komunitas tumbuhan yang tergolong spesifik atau unik. Berdasarkan hasil pengamatan beberapa vegetasi sebagai berikut :

**Tabel 3.** Vegetasi di areal rencana PT BCIP

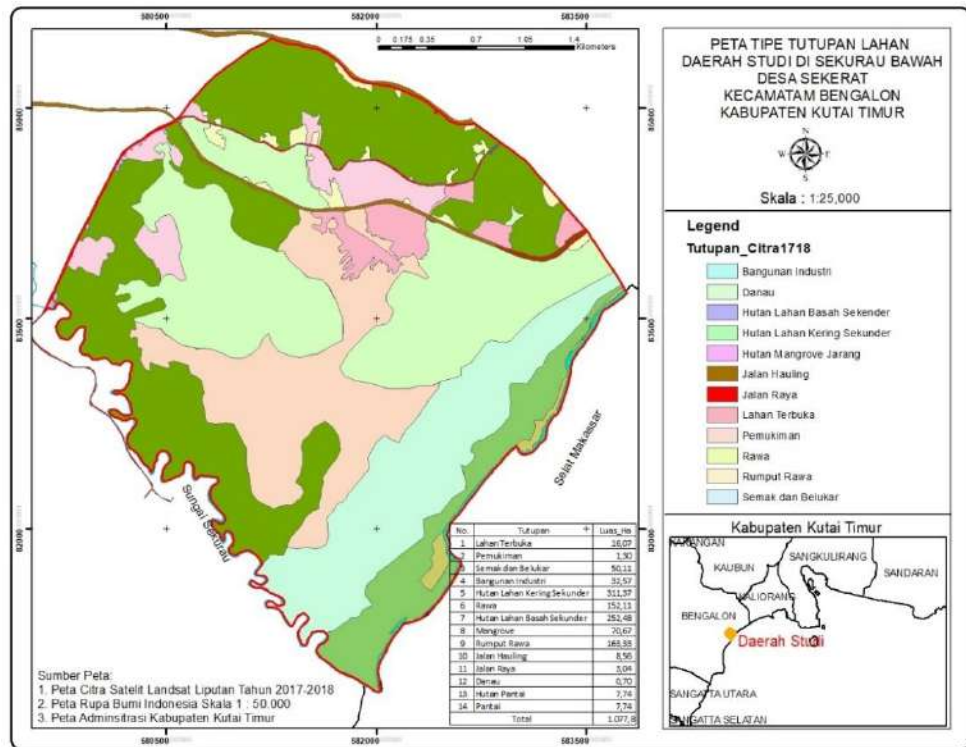
Vegetasi	Tumbuhan
Mangrove	- Api-api ( <i>Avicenia sp</i> ) - Bakau ( <i>Rhizophora</i> ) - Legadai ( <i>Bruguria</i> )
Pantai	- Dadap laut ( <i>Rethryna variegata</i> ) - Ketapang ( <i>Terminalia catappa</i> ) - Bayur Laut ( <i>Heritrea littoralis</i> )
Pelindung	- Akasia daun panjang ( <i>Acassia auriculariformis</i> ) - Cemara ( <i>Casuarina sp</i> ) - Beringin ( <i>Ficus sp.</i> )
Budidaya	- Cempedak ( <i>Artocarpus champeden</i> ) - Jambu air ( <i>Shirigium aquae</i> ) - Kelapa ( <i>Cocos nucifera</i> )
Hias	- Lidah Buaya ( <i>Aloe vera</i> ) - Mawar ( <i>Rosa sinensis</i> ) - Hanjuang ( <i>Cordiline sp</i> )
Penutup	- Alang-alang ( <i>Imperata cylindrica</i> ) - Glagah ( <i>Sacharum spontaneum</i> ) - Rumput teki ( <i>Chrsopogon rotundus</i> )

#### Estimasi Cadangan Karbon Berdasarkan Tipe Tutupan Lahan

Berdasarkan hasil analisis data citra Landsat liputan Tahun 2017 sampai 2018 dengan metode overlay telah diketahui ada 12 tipe tutupan lahan (Peta Gambar 1). Semua tipe tutupan tersebut berada di dalam areal ijin industri PT. Batuta Chemical Industrial Park (BCIP). Dari luas total tutupan ditemukan sekitar 79% merupakan tutupan lahan bervegetasi mulai dari hutan sekunder, semak belukar sampai hutan pantai. Selanjutnya sekitar 21% merupakan tutupan lahan non vegetasi berupa tubuh air (sungai dan danau), pemukiman (bangunan), jalan hauling batu bara, jalan raya (Jalan PU) dan rawa.

**Tabel 4.** Luas dan tipe tutupan lahan di Areal PT. BCIP

No.	Tutupan Lahan	Luas (ha)	Luas (%)
1	Lahan Kosong	16,1	1,5
2	Pemukiman	1,3	0,1
3	Semak Belukar	50,1	4,6
4	Bangunan Industri	32,6	3,0
5	Hutan Lahan Kering Sekunder	311,4	28,9
6	Rumput Rawa	92,7	8,6
7	Hutan Lahan Basah Sekunder	233,4	21,7
8	Hutan Mangrove Jarang	164,7	15,3
9	Rawa	163,3	15,3
10	Jalan Hauling	8,6	0,8
11	Jalan Raya	3,0	0,3
12	Danau	0,7	0,1
	Luas Total	1.077,8	100,0



**Gambar 1.** Peta tipe tutupan lahan PT.BCIP

Perhitungan luasan tutupan lahan dilakukan dengan menggunakan Tool *Calculate Geometry* pada tabel atribut setiap kelas tutupan lahan, pertama kali didapat dalam satuan meter kemudian diubah menjadi hektar dengan *Calculate* perubahan luasan tutupan lahan dihitung menggunakan excel. Menurut Nugroho, (2017), nilai transformasi NDVI pada tahun 2006 di Kecamatan Ngaglik memiliki rentang dari 0,00 - 0,75 dan pada tahun 2012 nilai NDVI dari 0,12.7 - 0,70.2 yang mengalami penurunan sebesar 0,5. Kerapatan vegetasi mengalami perubahan pada kelas kerapatan sedang sebanyak 282,60 Ha sedangkan kelas kerapatan rapat sebesar 232,28 Ha.

Berdasarkan hasil dari pengelompokkan melalui citra satelit (ArcGis) dan penyesuaian dengan data lapangan terdapat 12 jenis tutupan lahan yaitu hutan lahan kering sekunder merupakan jenis tutupan lahan yang mempunyai luas areal terbesar, yaitu 311,4 Ha atau 28,9%. Hutan lahan basah sekunder memiliki luas lahan sebesar 233,4 Ha atau 21,7%. Jenis-jenis tutupan lahan lainnya adalah tutupan lahan kosong memiliki luasan sebesar 16,1 Ha atau 1,5%, tutupan lahan pemukiman 1,3 Ha atau 0,1%, tutupan lahan bangunan semak belukar 50,1 Ha atau 4,6%, tutupan lahan bangunan industri 32,6 Ha atau 3,0%, tutupan lahan rumput rawa 92,7 Ha atau 8,6%, tutupan lahan hutan mangrove jarang 164,7 Ha atau 15,3%, tutupan lahan rawa 163,3 Ha atau 15,2%, tutupan lahan hauling 8,6 Ha atau 0,8%, tutupan lahan jalan raya 3,0 Ha atau 0,3%, tutupan lahan danau 0,7 Ha atau 0,1%.

## Estimasi Cadangan Karbon

Estimasi cadangan karbon pada 5 tipe tutupan vegetasi berkarbon adalah sebagai berikut.

**Tabel 5.** Estimasi biomassa dan cadangan karbon per hektar pada vegetasi berkarbon

No.	Tutupan	Biomassa (Kg/ha)	C (Ton/ha)
1	Semak dan Belukar	763,59	0,34
2	Hutan Lahan Kering Sekunder	102.464,05	46,11
3	Hutan Lahan Basah Sekunder	157.903,03	71,06
4	Mangrove	32.378,74	14,57
5	Hutan Pantai	99.373,32	44,72
Total		392.882,73	176,80

Karbon tersimpan atas permukaan yang terkecil ditemukan pada lahan Semak Belukar sebesar 0,34 ton C/ha. Lahan tersebut memiliki akses atau jangkauan yang tidak jauh dari pemukiman warga Sekurau Bawah dan sekitarnya. Menurut Azham, (2015), kandungan karbon bagian atas (*Above Ground Carbon*) di Kota Samarinda tahun 2015 untuk semak sebesar 19,32 ton/Ha dan belukar sebesar 31,14 ton/hektar.

Pada hutan mangrove di lokasi studi, karbon tersimpan ditemukan sebesar 14,57 ton/ha. Pola distribusi *aboveground biomass* (AGB) pada ekosistem mangrove Peniti Kalimantan Barat. kerapatan tegakan mangrove berkisar antara 38 sampai 185 inci/ha, dengan rata-rata  $88,25 \pm 66,15$  inci./ha. AGB tegakan hutan mangrove berkisar antara 8,85 sampai 84,82 Mg/ha dengan total AGB terbesar terdistribusi pada kelas diameter tegakan lebih dari 80 cm (Rafidinal et al., 2019). Menurut Yaqin et al., (2022), estimasi simpanan karbon dikawasan desa Tugurejo Semarang yaitu terdapat 2 jenis mangrove (*Rhizophora mucronata* dan *Avicennia marina*) memiliki kandungan karbon pada tegakan mangrove sebesar 399,06 tonC/ha dan Serapan CO<sub>2</sub> pada tegakan sebesar 1.463,22 ton/ha.

Pada hutan lahan kering dan lahan basah sekunder yang berada di lokasi studi tersimpan cadangan karbon yang di temukan sebesar 46 – 71,06 ton C/ha. Hal tersebut dikarenakan adanya kegiatan masyarakat memanfaatkan kayu yang berdiameter besar dan peralihan lahan hutan oleh pihak perusahaan, sehingga pohon-pohon besar berkurang dan yang tersisa hanya pohon-pohon yang berdiameter sedang atau kecil saja. Menurut Antono, (2013), hasil analisis terhadap citra ALOS PALSAR pada kuasa pertambangan PT Insani Bara Perkasa yang terletak pada perbatasan Kabupaten Kutai Kartanegara dan Kabupaten Kutai Barat, Propinsi Kalimantan Timur menghasilkan potensi simpanan karbon sebesar 7,83 ton/ha pada daerah reklamasi dan 9,19 ton/ha pada daerah hutan sekunder. Sedangkan estimasi serapan karbon di daerah reklamasi sebesar 8.701,205 ton/ha dan 247.836,444 ton/ha pada daerah hutan sekunder. Data tersebut menunjukkan bahwa kegiatan reklamasi di area studi masih memberikan kontribusi yang kecil terhadap



penyerapan karbon. Rusdiana & Lubis, (2012), menambahkan bahwa sifat kimia dan kandungan hara tanah menunjukkan status kesuburan tanah. Tanah yang memiliki kandungan unsur P di dalam tanah sangat rendah sehingga kesuburan tanahnya rendah. Uji korelasi antara karakteristik atau kualitas tempat tumbuh terhadap simpanan karbon (C-stock) menunjukkan bahwa pH, C-organik, BO, N-total, dan kalium tanah memiliki korelasi atau pengaruh terhadap karbon tersimpan.

Pada lokasi hutan pantai yang berada pada lokasi studi ditemukan cadangan karbon yang tersimpan sebesar 44 ton C/ha. Di hutan pantai terdapat pohon yang paling besar berdiameter 41 cm dan yang terkecil 0,2 cm. Menurut Danarto et al., (2018), Cagar Alam Pulau Sempu didominasi oleh vegetasi hutan dataran rendah yaitu vegetasi hutan mangrove dan hutan pantai serta vegetasi rawa-rawa di daerah Telaga Dowo dan Telaga Sat. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai cadangan karbon pada kawasan ini sebesar  $152.30 \pm 7.19$  ton C/ha. Nilai keragaman tegakan di hutan pantai tinggi dengan dominansi *Drypetes longifolia* dan *Maranthes corymbosa*. Kontributor Nilai cadangan karbon pada vegetasi hutan pantai terbesar adalah jenis tegakan dengan diameter  $\geq 20$  cm yaitu *Maranthes corymbosa*.

Berdasarkan tiap jenis tutupan lahan pada areal ijin kerja industri kimia PT. BCIP, maka dapat di estimasi cadangan karbon berdasarkan luas total tiap tipe tutupan lahan di lokasi studi. Seperti terlihat pada Tabel berikut.

**Tabel 6.** Estimasi cadangan karbon berdasarkan luas pada tiap tipe tutupan lahan

No.	Tutupan	Total Luas (ha)	Total Biomassa (Ton)	Total C (Ton)
1	Semak dan Belukar	50,11	38.255,66	17,22
2	Hutan Lahan Kering Sekunder	311,37	31.907.305,46	2.126,02
3	Hutan Lahan Basah Sekunder	252,48	36.854.753,96	5.049,06
4	Hutan Mangrove Jarang	70,67	5.332.777,73	212,37
5	Hutan Pantai	7,74	769148,7522	1999,70
	Total	692,37	7.728.765.860,85	9.404,37

Berdasarkan analisis di lokasi studi tipe tutupan lahan hutan lahan kering sekunder memiliki luasan total terbesar dibandingkan dengan tipe tutupan lahan lainnya yaitu 311,37 ha dan memiliki total biomassa sebesar 34.837,78 ton dengan total karbon sebesar 14.357,27 ton. Di hutan lahan basah sekunder yang memiliki luasan sebesar 252,48 ha dengan total biomassa terbesar dari tipe tutupan lainnya yaitu 53.687,03 ton dengan total karbon terbesar 17.941,23 ton. Ini disebabkan pada lahan hutan basah sekunder memiliki vegetasi kayu dengan diameter rata-rata besar.

Pada tipe tutupan lahan semak belukar memiliki total luas sebesar 50,11 ha dengan total biomassa 259,62 dan total karbon 17,04 ton. Tipe tutupan lahan semak belukar sangat

kecil, ini dikarenakan kurangnya vegetasi pada lahan studi. Kemudian pada hutan pantai memiliki total luas sebesar 7,74 ha dengan total biomassa 33.785,93 ton dan total karbon 346,13 ton. Hutan mangrove mempunyai luas total sebesar 70,67 ha dengan biomassa 33.786,93 ton dan total karbon sebesar 346,13 ton dengan luas 252,48 ha. Jadi hutan lahan basah sekunder mempunyai cadangan karbon paling besar dari 4 tipe tutupan lainnya dan cadangan karbon terkecil yaitu semak belukar sebesar 17,04 ton dengan luas 50,11 ha.

Menurut Permata & Rahayu, (2021), tutupan lahan dengan cadangan karbon tinggi yang paling utama yakni tutupan lahan Hutan Lahan Kering Primer dan Hutan Lahan Kering Sekunder. Hutan Lahan Kering Primer memiliki cadangan karbon 3.719.939,10 Ton C (2008) menjadi 220.072,95 Ton C (2018), sedangkan Hutan Lahan Kering Sekunder dari 3.426.173,60 Ton C (2008), menjadi 563.449,51 Ton C (2018). Perubahan tutupan lahan yang mengalami konversi memberikan dampak terhadap cadangan karbon suatu wilayah dimana alih fungsi lahan menjadi faktor utama penurunan cadangan karbon. Menurut Setiawan et al., (2015), Kabupaten Bogor pada periode tahun 2000 sampai 2014 mengalami perubahan penggunaan lahan secara dinamis dengan perubahan paling banyak adalah kebun campur, lahan sawah, tanah terbuka, dan semak yang dikonversi menjadi pemukiman yaitu sebesar 33.283 ha (11.12% dari luas Kabupaten Bogor). Hasil perhitungan emisi tahun 2000-2014 menunjukkan bahwa laju emisi historis total tahunan paling besar pada periode tahun 2005-2009 sebesar 668.322,88 ton CO<sub>2</sub>-eq/tahun.

#### 4. Kesimpulan

Analisis citra terhadap lahan rencana industri methanol diketahui memiliki luas sebesar 1.077,8 hektar dengan jumlah tipe tutupan lahan sebanyak 12 dengan tipe tutupan non vegetasi sebanyak 7 tipe dan lahan bervegetasi sebanyak 5 tipe dengan luasan sebesar 692,37 ha. Total biomassa atas permukaan (*aboveground biomass*) sebesar 392.882,73 Kg/ha. Cadangan karbon atas permukaan (*above ground carbon stock*) sebesar 176,80 ton C/Ha. Kisaran cadangan karbon di lokasi studi, yaitu 0,34 – 71,06 ton C/Ha terbesar ditemukan pada hutan lahan basah sekunder dan terkecil ditemukan pada lahan semak belukar.

#### Daftar Pustaka

- Antono, H. T. (2013). Estimasi pendugaan biomassa hutan sekunder dan daerah reklamasi menggunakan data Citra Alos Palsar. *Statistika*, 13(2), 93–101.
- Azham, Z. (2015). Estimasi cadangan karbon pada tutupan lahan hutan sekunder, semak dan belukar di Kota Samarinda. *Agrifor : Jurnal Ilmu Pertanian Dan Kehutanan*, 14(2), 325–338.
- BPS Kutai Timur. (2021). *Kecamatan Bengalon dalam Angka 2020*. BPS Kutai Timur.

- Brown, S. (1987). *Estimating Biomass and Biomass Change of Tropical Forests: a Primer*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Danarto, S. A., Abywijaya, I. K., & Hendrian, R. (2018). Vegetation Diversity and Carbon Storage of Coastal Forest in Sempu Island Nature Reserve East Java. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 8(3), 319–329. <https://doi.org/10.29244/jpsl.8.3.319-329>
- Ferraz, A., Saatchi, S., Xu, L., Hagen, S., Chave, J., Yu, Y., Meyer, V., Garcia, M., Silva, C., Roswintiart, O., Samboko, A., Sist, P., Walker, S., Pearson, T. R. H., Wijaya, A., Sullivan, F. B., Rutishauser, E., Hoekman, D., & Ganguly, S. (2018). Carbon storage potential in degraded forests of Kalimantan, Indonesia. *Environmental Research Letters*, 13(9), 095001. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aad782>
- Mustikaningrum, D. (2022). *Serapan Karbon Hutan Produksi*. CV. Bintang Semesta Media.
- Nugroho, A. (2017). Analisis kerapatan vegetasi di Kecamatan Ngaglik tahun 2006 dan 2016 menggunakan teknik penginderaan jauh. *Geo Educasia*, 2(3), 306–320.
- Permata, I., & Rahayu, S. (2021). Estimasi cadangan karbon akibat perubahan tutupan lahan di Kabupaten Kendal. *Teknik PWK (Perencanaan Wilayah Kota)*, 10(3), 220–230.
- Rafdinal, R., Rizalinda, R., & Minsas, S. (2019). Pola Distribusi Aboveground Biomass Kawasan Hutan Mangrove Peniti Kalimantan Barat. *Life Science*, 8(1), 1–9. <https://doi.org/10.15294/lifesci.v8i1.29984>
- Rusdiana, O., & Lubis, R. S. (2012). Pendugaan korelasi antara karakteristik tanah terhadap cadangan karbon (carbon stock) pada hutan sekunder. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 3(1), 14–21.
- Setiawan, G., Syaufina, L., & Puspaningsih, N. (2015). Estimasi hilangnya cadangan karbon dari perubahan penggunaan lahan di Kabupaten Bogor. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 5(2), 141–147.
- SNI 7724. (2011). *Pengukuran dan penghitungan cadangan karbon-Pengukuran lapangan untuk penaksiran cadangan karbon hutan (ground based forest carbon accounting)*. [www.bsn.go.id](http://www.bsn.go.id)
- SNI 7725. (2011). *Penyusunan Persamaan Alometrik Penaksiran Cadangan Karbon Hutan* (Patent No. 7725).
- Yaqin, N., Rizkiyah, M., Putra, E. A., Suryanti, S., & Febrianto, S. (2022). Estimasi Serapan Karbon pada Kawasan Mangrove Tapak di Desa Tugurejo Semarang. *Buletin Oseanografi Marina*, 11(1), 19–29. <https://doi.org/10.14710/buloma.v11i1.38256>
- Yengoh, G. T., Dent, D., Olsson, L., Tengberg, A. E., & Tucker III, C. J. (2016). *Use of the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) to Assess Land Degradation at Multiple Scales*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-24112-8>

## Kualitas Warna Dan Performa Benih Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) yang Diberi Pakan Tepung Rebon dengan Penambahan Astaxanthin

Resiani<sup>1</sup>, Isriansyah<sup>2,3</sup>, dan Komsanah Sukarti<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman

<sup>3</sup> Laboratorium Kolam Percobaan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman, Jalan Gunung Tabur Kampus Gunung Kelua, Samarinda, Kalimantan Timur

<sup>1</sup>Email : resiani2405@gmail.com

<sup>\*</sup>Penulis Korespondensi: resiani2405@gmail.com

Submit : 05-10-2022

Revisi : 30-11-2022

Diterima : 2-12-2022

### ABSTRACT

*The purpose of this study was to analyze the effect of astaxanthin that added to rebon shrimp flour feed on the color quality and performance of koi fish (*Cyprinus carpio*) fry and to determine the appropriate dose of astaxanthin addition to the feed. This experiment used a completely randomized design (CRD), consisted of four treatments and three replications. The treatments was the addition of astaxanthin in the rebon shrimp flour feed. Each treatments added astaxanthin 0%, 0.1%, 0.3%, 0.5%. Fish color in each treatment was observed using a modified Tocca Color Finder (TCF) and Adobe Photoshop software. The results of this study indicate that the addition of astaxanthin to the rebon shrimp flour feed gave a effect on to color level based on TCF and red color dimensions ( $P < 0,05$ ). However, there was not a significantly different on to survival rate and growth rate. The results of this study also showed that the addition of 0.1% astaxanthin gave the best color for koi fish fry.*

**Keywords:** Astaxanthin, Color quality index, Growth, Koi Fish (*Cyprinus carpio*), Rebon flour

### ABSTRAK

Tujuan penelitian untuk menganalisis pengaruh dari penambahan astaxanthin pada pakan tepung udang rebon terhadap kualitas warna dan performa benih ikan koi serta menentukan dosis penambahan astaxanthin yang tepat pada pakan. Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), terdiri dari empat perlakuan dan tiga ulangan Perlakuan yang diterapkan yaitu dengan penambahan astaxanthin dalam pakan tepung udang rebon. Masing-masing perlakuan ditambahkan astaxanthin 0%, 0.1%, 0.3%, 0.5%. Warna ikan pada setiap perlakuan diamati menggunakan *Tocca Color Finder* (TCF) yang telah dimodifikasi dan perangkat lunak Adobe Photoshop. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan astaxanthin pada pakan tepung udang rebon memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap perubahan tingkat warna TCF dan perubahan dimensi warna merah ( $P < 0,05$ ). Namun tidak ada perbedaan yang signifikan pada tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa penambahan astaxanthin 0,1% memberikan warna terbaik pada benih ikan koi.

**Kata kunci:** Astaxanthin, Ikan Koi (*Cyprinus carpio*), Kualitas Warna, Pertumbuhan, Tepung Rebon

## 1 Pendahuluan

Ikan koi (*Cyprinus carpio*) merupakan salah satu ikan karper. Ikan hias ini termasuk ikan yang banyak diminati karena memiliki keindahan pada warna dan bentuk tubuhnya sehingga memiliki nilai jual yang tinggi (Bachtiar & Lentera, 2004; Prasadi, 2019). Memelihara ikan koi selain sebagai kesenangan atau hobi, juga dapat menjadi alternatif usaha yang cukup menjanjikan. Usaha ikan hias tidak hanya fokus pada upaya produksi, tetapi juga harus memperhatikan pada tampilan luar dari tubuh ikan hias yang menjadi daya tarik penggemarnya, seperti pada tampilan keindahan warna, corak tubuh serta bentuk yang cantik, dan sehat.

Warna menjadi satu diantara alasan ikan hias banyak diminati oleh masyarakat. Perubahan pola dan warna ikan dipengaruhi oleh faktor pertumbuhan, genetika, lingkungan yang meliputi suhu udara, kualitas air, sinar matahari, pakan hingga warna dinding kolam (Budiono, 2019). Menurut (Sholichin et al., 2012), warna pada tubuh ikan dipengaruhi oleh adanya sel kromatofor di dalam lapisan epidermis ikan. Sel kromatofor diklasifikasikan menjadi 5 kategori yaitu, eritrofor penghasil warna merah dan oranye, xanthofora penghasil warna kuning, melanofora penghasil warna hitam, leukofora penghasil warna putih, dan iridofora yang memantulkan refleksi cahaya. Upaya dalam meningkatkan keindahan warna pada ikan dapat dilakukan dengan penambahan sumber pigmen ke dalam pakan. Menurut (Sukarman et al., 2018), warna ikan Klowan hasil tangkapan alam memiliki warna yang lebih baik dibandingkan budidaya. Perlu adanya penambahan pigmen karotenoid dan prekursor pigmen lain melalui pakan untuk meningkatkan warna ikan.

Penambahan sumber peningkat warna dalam pakan mampu mendorong peningkatan warna pada tubuh ikan, atau ikan dapat mempertahankan warna yang ada pada tubuhnya. Kualitas warna pada ikan hias dapat ditingkatkan dengan memberikan pakan yang mengandung karotenoid. Menurut (Malini et al., 2018), karotenoid memiliki peran sebagai sumber utama yang dapat memicu proses pigmentasi warna pada ikan hias.

Karotenoid di alam terdapat beberapa jenis, namun yang paling efektif dan dominan dalam pewarnaan pada ikan adalah karotenoid dari kelas *xantofil* jenis astaxanthin (Andriani et al., 2018; Lesmana & Sugito, 1997). Kandungan astaxanthin dalam karotenoid dapat meningkatkan pigmen warna merah pada eritrofor sehingga menghasilkan warna merah tampak jelas (Andriani et al., 2018).

Penelitian (Rachmawati et al., 2016), menyatakan bahwa penambahan astaxanthin dalam pakan buatan dengan dosis 200 mg/kg pakan merupakan dosis terbaik untuk peningkatan intensitas warna pada ikan platty pedang (*Xiphophorus helleri*). Hasil dari penelitian (Suratmi, 2021), menyebutkan bahwa intensitas warna ikan komet yang diberi pakan dengan penambahan astaxanthin lebih tinggi dibandingkan dengan ikan komet yang diberi pakan tanpa penambahan astaxanthin. Peningkatan level warna tertinggi terdapat pada perlakuan P3 dengan 0,2% dosis astaxanthin dan P4 dengan 0,3% dosis astaxanthin.

Tepung udang rebon merupakan sumber karotenoid alami yang dapat meningkatkan warna ikan (Sari et al., 2012). Penambahan astaxanthin pada tepung udang rebon diharapkan mampu meningkatkan kecerahan warna dan performa ikan hias air tawar. Untuk itu perlu dilakukan penelitian analisis kualitas warna dan performa benih ikan koi (*Cyprinus carpio*) yang diberi pakan dengan tepung udang rebon dan penambahan astaxanthin.

## **2 Metodologi Penelitian**

### **Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan di Kolam Percobaan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman. pada bulan Oktober hingga Desember 2021.

### **Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan yaitu toples plastik 800 ml, toples plastik 250 ml, spuit 3 ml, spuit 1 ml, sendok, gelas, timbangan dengan ketelitian 0.01 g, serok, baskom, hapa ukuran 1 x 0.5 x 0.5 m (12 buah), selang aerasi, lampu UV, bak filter, waring penutup hapa ukuran 1 x 6 m, blower, penggaris, sterofoam, water checker U-10 (0.01), pH meter ATC (0.1), spektrofotometer Taomsun (0.001), pengukur warna *Toca Colour Finder* (TCF), kamera, computer, dan alat tulis. Bahan yang digunakan yaitu benih ikan koi yang didapat dari hasil pemijahan secara alami dari induk ikan koi jenis showa (jantan) dan sanke (betina) di Kolam Percobaan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman. Ikan yang digunakan dalam penelitian telah berumur 30 hari, air, tepung udang rebon kering, astaxanthin merek Carophyll Pink 10% produksi DSM Nutritional Product France SAS.

### **Rancangan Penelitian**

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan. Benih ikan koi ukuran rata-rata 1,8 cm dipelihara di luar ruangan di dalam hapa hijau ukuran 1 x 0.5 x 0.5 meter yang sudah dipasang di

dalam bak keramik. Penelitian ini dilakukan selama 30 hari dan benih yang ditebar dalam setiap hapa sebanyak 30 ekor sehingga jumlah keseluruhan benih yang digunakan berjumlah 360 ekor. Pengamatan warna kulit ikan menggunakan alat pengukur warna TCF (*Toca Colour Finder*) yang telah dimodifikasi dengan membandingkan secara visual warna asli ikan pada kertas TCF (*Toca Colour Finder*). Pakan yang dibuat berbentuk pasta dan diberi setiap 4 kali sehari.

Pengukuran kelangsungan hidup dengan membandingkan jumlah yang hidup awal dan akhir penelitian. Kelangsungan hidup dihitung menggunakan rumus (Mulqan et al., 2017; Tamsil et al., 2019) :

$$SR = \frac{(No - Nt)}{No} \times 100\%$$

Dimana SR adalah kelangsungan hidup (%), Nt adalah jumlah ikan hidup diakhir penelitian (ekor) dan No adalah jumlah ikan hidup pada awal penelitian (ekor).

Pertambahan panjang mutlak adalah selisih pajang tubuh ikan pada akhir penelitian dan awal penelitian. Panjang tubuh ikan diukur dari ujung kepala hingga ujung ekor. Pertambahan panjang mutlak dihitung menggunakan rumus berikut (Mulqan et al., 2017; Tamsil et al., 2019) :

$$Pm = Lt - Lo$$

Dimana Pm adalah pertambahan Panjang mutlak (cm), Lt adalah Panjang rata-rata akhir (cm) dan Lo adalah Panjang rata-rata awal (cm).

Pertumbuhan Berat Mutlak merupakan selisih berat tubuh ikan pada akhir penelitian dan awal penelitian. Pertambahan berat mutlak dihitung menggunakan rumus (Mulqan et al., 2017; Tamsil et al., 2019) :

$$Wm = Wt - Wo$$

Dimana Wm adalah pertambahan berat mutlak (gr), Wt adalah rerata berat ikan pada akhir penelitian (gr) dan Wo adalah Rerata berat ikan pada awal penelitian (gr).

Laju pertumbuhan spesifik (SGR) adalah persentase hari dari berat mutlak dibagi dengan lama pemeliharaan. Laju pertumbuhan spesifik dihitung menggunakan rumus (Mulqan et al., 2017; Tamsil et al., 2019) :

$$SGR = \frac{(Wt - Wo)}{T} \times 100\%$$

Dimana SGR adalah laju pertumbuhan spesifik (%hari), Wt adalah rerata berat ikan pada akhir penelitian (gr), Wo adalah Rerata berat ikan pada awal penelitian (gr) dan T adalah lama pemeliharaan (hari).

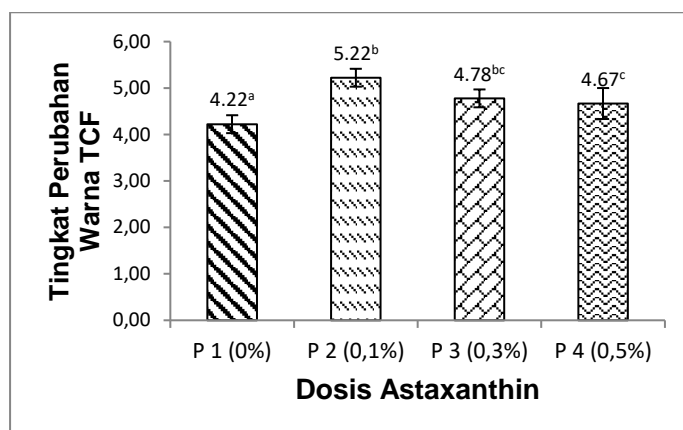
Pengukuran kualitas air dilakukan setiap hari untuk DO, suhu, pH, dan lima hari sekali untuk pengukuran amoniak.

**Tabel 1.** Perlakuan penambahan astaxanthin dosis berbeda

No.	Perlakuan	Dosis Astaxanthin
1	P1	Tanpa penambahan astaxanthin
2	P2	0,1 % astaxanthin
3	P3	0,3 % astaxanthin
4	P4	0,5 % astaxanthin

### 3 Hasil dan Pembahasan

#### Perubahan Tingkat Warna TCF



**Gambar 1.** Hasil Pengamatan Perubahan Warna Benih Ikan Koi dengan Alat Pengukur Warna TCF (*Toca Colour Finder*) yang Telah Dimodifikasi

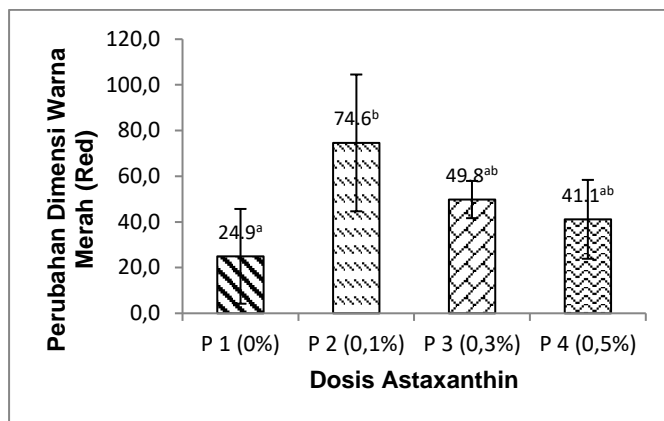
Hasil pengamatan (Gambar 1) menunjukkan bahwa benih ikan koi mengalami perubahan tingkat warna tertinggi terjadi pada perlakuan P2 dengan nilai 5,22, kemudian diikuti dengan perlakuan P3 dengan nilai 4,78, P4 dengan nilai 4,67, dan P1 yang memiliki nilai yang terendah yaitu 4,22. Jika dilihat dari hasil pengamatan terhadap perubahan tingkat warna TCF pada ikan koi mengalami peningkatan pada perlakuan P2 (dosis 0,1%), kemudian mengalami penurunan pada perlakuan P3 dan P4 setelah ditambahkan dosis astaxanthin sebesar 0,3% dan 0,5%. Kandungan dalam pakan dan kemampuan daya serap ikan (sekresi hormon) mempengaruhi warna pada ikan. Pemberian karoten dengan dosis berlebih mempengaruhi sistem kerja hormon. Kelebihan sumber pigmen dapat menurunkan kerja hormon pada ikan (Jannah et al., 2015).

Hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa penambahan astaxanthin pada pakan menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap perubahan tingkat warna benih ikan



koi ( $P < 0,05$ ). Hasil uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) menyatakan bahwa P1 dan P2 berbeda nyata, P1 dan P3 berbeda nyata, P1 dan P4 berbeda nyata, P2 dan P3 tidak berbeda nyata, P2 dan P4 berbeda nyata, P3 dan P4 tidak berbeda nyata.

### Perubahan Dimensi Warna Merah



**Gambar 2.** Hasil Pengamatan Perubahan Dimensi Warna Merah (*Red*)

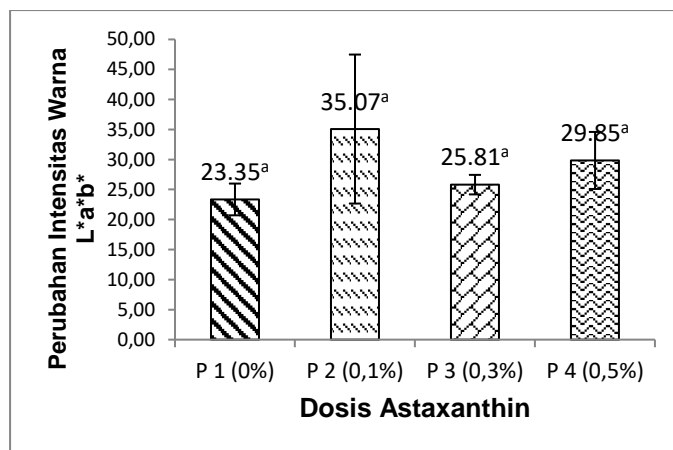
Berdasarkan Gambar 2 hasil pengamatan pada perubahan dimensi warna merah menghasilkan perubahan warna yang berbeda di setiap perlakuan. Perubahan dimensi warna merah yang tertinggi terdapat pada perlakuan P2 (dosis 0,1%) kemudian diikuti dengan perlakuan P3 (dosis 0,3%), P4 (dosis 0,5%), dan yang terendah P1 (dosis 0%). Terjadinya perubahan warna pada ikan akibat dari penambahan astaxanthin pada pakan, karena astaxanthin merupakan karotenoid yang dapat meningkatkan kecerahan warna ikan (Apriliani et al., 2021; Nasution et al., 2022).

Hasil penelitian (Gambar 2) menunjukkan bahwa perlakuan P2 dengan dosis 0.1% astaxanthin memberikan hasil perubahan dimensi warna merah pada ikan koi yang tertinggi dengan nilai sebesar 74,6, diikuti perlakuan P3 sebesar 49,8 dan P4 sebesar 41,1. Perubahan dimensi warna merah terendah terdapat pada perlakuan P1 (dosis 0% astaxanthin) yaitu sebesar 24,9. Hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa penambahan astaxanthin pada pakan tidak berpengaruh nyata terhadap perubahan dimensi warna merah ikan koi ( $P > 0,05$ ).

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

Perubahan intensitas warna  $L^*a^*b^*$  menunjukkan perbedaan hasil di setiap perlakuan. Perubahan intensitas warna  $L^*a^*b^*$  yang tertinggi terdapat pada perlakuan P2 (0,1%) dengan nilai sebesar 35,07 dan perubahan intensitas warna  $L^*a^*b^*$  yang terendah terlihat pada perlakuan P1 (0%) dengan nilai sebesar 23,35. Hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa penambahan astaxanthin pada pakan menunjukkan hasil tidak

berpengaruh nyata terhadap perubahan intensitas warna  $L^*a^*b^*$  pada benih ikan koi ( $P>0,05$ ). Perubahan intensitas warna  $L^*a^*b^*$  disajikan pada gambar 3 berikut.

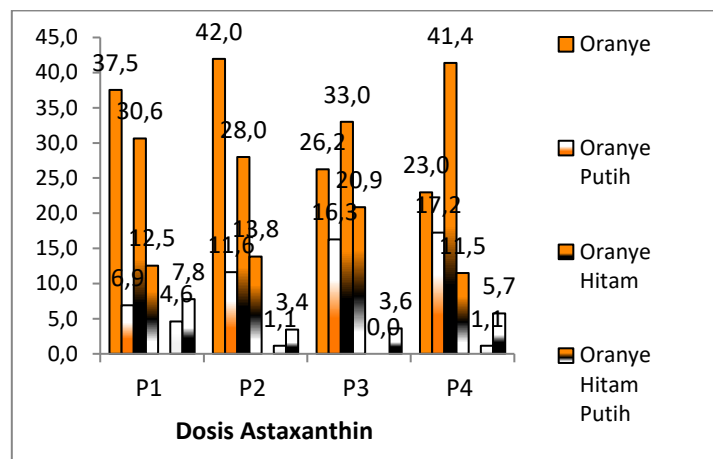


**Gambar 3.** Hasil Pengamatan Intensitas Warna  $L^*a^*b^*$

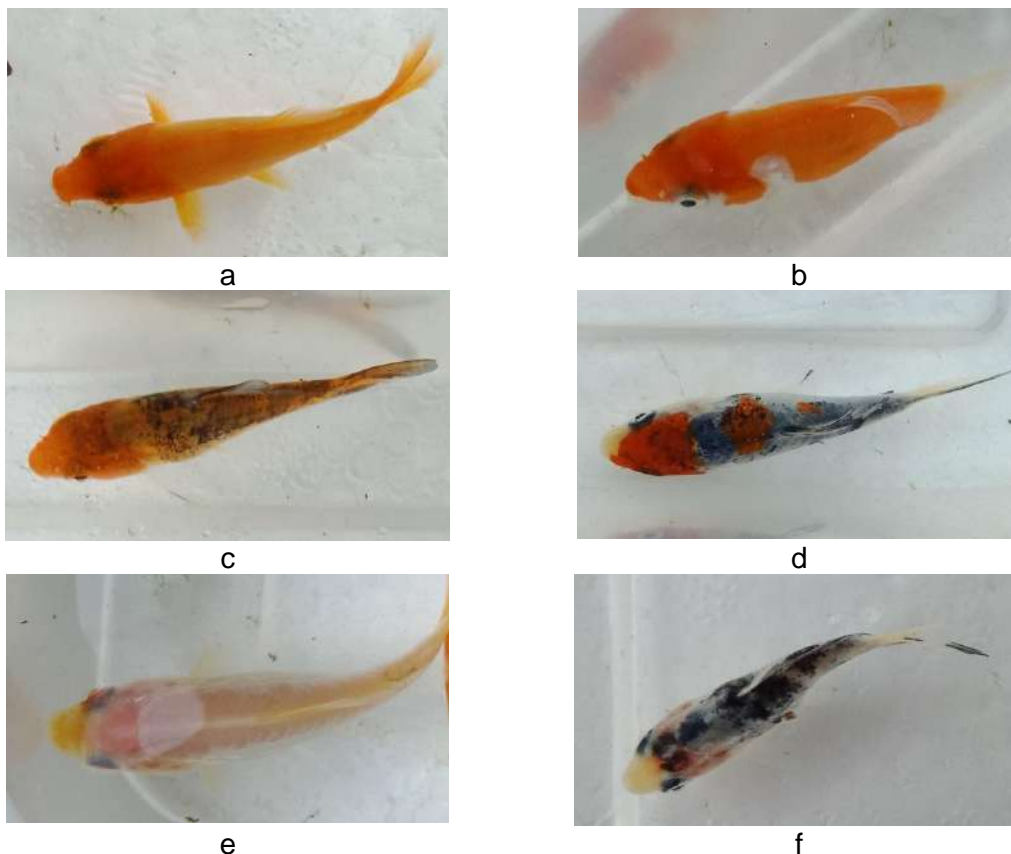
Menurut (Sari et al., 2012), peningkatan intensitas warna terjadi karena adanya penambahan sumber karotenoid dalam pakan berupa astaxanthin. Ikan akan menyerap sumber karotenoid yang ada di dalam pakan secara langsung dan menggunakannya sebagai pigmentasi pada tubuhnya.

### Variasi Warna

Variasi warna yang cenderung lebih banyak muncul jika dilihat secara keseluruhan yaitu warna oranye (42%) pada perlakuan P2 dan warna oranye hitam (41,4%) pada perlakuan P4. Warna oranye hitam (33%) pada perlakuan P3, dan warna oranye (37,5%) pada perlakuan P1. Variasi warna yang cenderung muncul disetiap perlakuan adalah warna oranye dan warna oranye hitam. Sedangkan variasi warna yang cenderung lebih sedikit muncul ialah warna putih dan warna hitam putih.



**Gambar 4.** Variasi Warna Benih Ikan Koi (%)



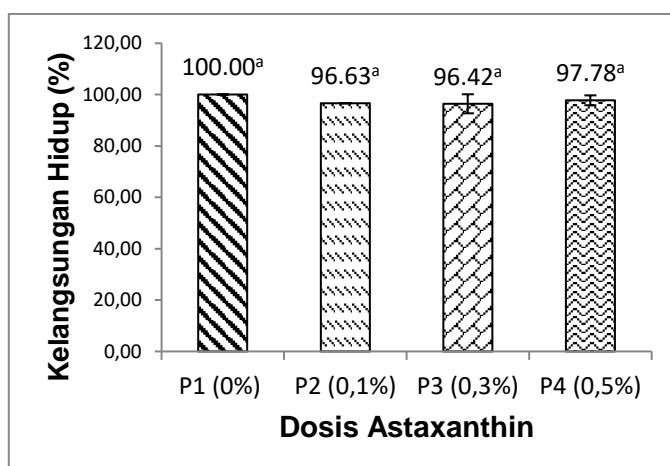
**Gambar 5.** Variasi warna tubuh ikan koi (*Cyprinus carpio*) (Dokumentasi pribadi, 2021). Keterangan: a) Oranye; b) Oranye putih; c) Oranye hitam; d) Oranye hitam putih; e) Putih; f) Hitam putih

Variasi warna yang dihasilkan (Gambar 5) pada setiap perlakuan adalah sebanyak 6 warna yaitu warna oranye, oranye putih, oranye hitam, oranye hitam putih, putih, dan

hitam putih. Namun pada perlakuan P3 menghasilkan hanya 5 variasi warna yang sama dengan perlakuan lainnya kecuali warna putih.

### Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup benih ikan koi selama penelitian pada semua perlakuan berkisar antara 90 % - 100 %. Rata-rata nilai kelangsungan hidup benih ikan koi selama penelitian pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 6.



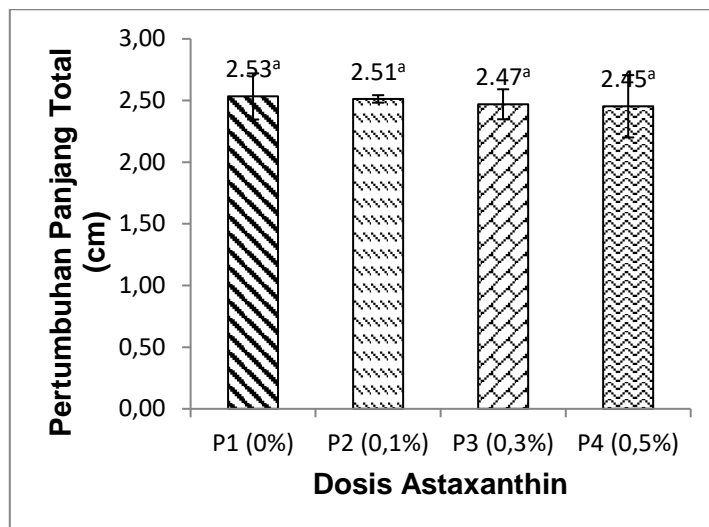
**Gambar 6.** Kelangsungan hidup benih ikan koi (%)

Berdasarkan Gambar 6 rata-rata kelangsungan hidup semua perlakuan menunjukkan hasil yang tinggi yaitu di atas 90%, dari data tersebut menunjukkan bahwa ikan koi mendapatkan ketersediaan makanan dan lingkungan perairan yang sesuai selama penelitian. Hasil analisis ANOVA terhadap kelangsungan hidup benih ikan koi menunjukkan bahwa penambahan astaxanthin pada pakan tepung udang rebon tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup benih ikan koi ( $P > 0,05$ ). Kelangsungan hidup merupakan perbandingan antara ikan yang hidup pada akhir penelitian dengan jumlah ikan yang ada pada awal penelitian. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Rachmawati et al., (2016), yang menyatakan bahwa penambahan sumber karotenoid seperti astaxanthin, tidak memberikan pengaruh terhadap kelulushidupan ikan platy pedang.

### Pertambahan Panjang Mutlak

Berdasarkan hasil pengamatan pertambahan panjang mutlak benih ikan koi (*Cyprinus carpio*) pada perlakuan P1 (dosis astaxanthin 0%), P2 (dosis astaxanthin 0,1%), P3 (dosis astaxanthin 0,3%), dan P4 (dosis astaxanthin 0,5%) menunjukkan nilai dengan panjang rata-rata 2,53 cm, 2,51 cm, 2,47 cm, 2,45 cm. Dari hasil analisis ANOVA pemberian pakan tepung udang rebon dengan penambahan astaxanthin tidak

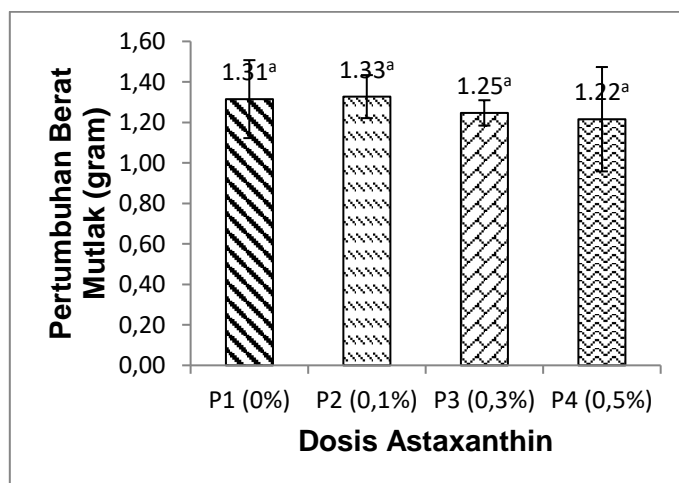
berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap pertumbuhan panjang mutlak benih ikan koi (*Cyprinus carpio*).



Gambar 7. Pertumbuhan Panjang Benih Ikan Koi (cm)

Penambahan astaxanthin pada pakan tidak berpengaruh nyata antar perlakuan diduga karena astaxanthin tidak mempengaruhi pertumbuhan panjang. Penambahan astaxanthin pada pakan tidak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan Panjang tetapi berpengaruh terhadap bobot mutlak dan FCR (Phonna et al., 2022).

#### Pertumbuhan Berat Mutlak

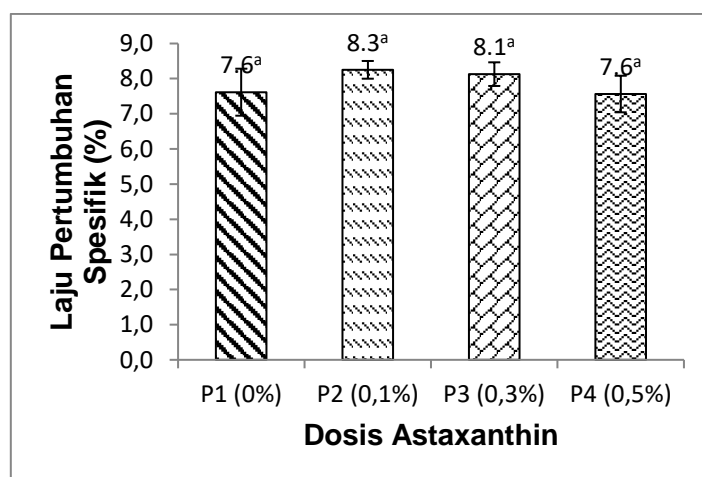


Gambar 8. Pertumbuhan Berat Mutlak Benih Ikan Koi (gram)

Pertumbuhan berat mutlak (Gambar 8) benih ikan koi pada perlakuan P1 (dosis astaxanthin 0%), perlakuan P2 (dosis astaxanthin 0,1%), perlakuan P3 (dosis astaxanthin

0,3%), dan perlakuan P4 (dosis astaxanthin 0,5%) pada Gambar 11 menunjukkan nilai dengan hasil berat rata-rata 1,31 gram, 1,33 gram, 1,25 gram, 1,22 gram. Hasil analisis ANOVA terhadap pertumbuhan berat mutlak benih ikan koi akibat adanya penambahan astaxanthin dengan dosis yang berbeda pada pakan menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ).

### Laju Pertumbuhan Spesifik



**Gambar 9.** Laju Pertumbuhan Spesifik Benih Ikan Koi (%).

Hasil penelitian menunjukkan laju pertumbuhan spesifik benih ikan koi dari setiap perlakuan dengan penambahan dosis astaxanthin yang berbeda, perlakuan P2 (dosis astaxanthin 0,1%) dengan nilai tertinggi 8,3%, perlakuan P3 (dosis astaxanthin 0,3%) dengan nilai 8,1%, sedangkan perlakuan P1 (dosis astaxanthin 0%) dan P4 (dosis astaxanthin 0,5%) dengan nilai terendah yaitu 7,6%. Hasil analisis ANOVA terhadap laju pertumbuhan spesifik pada benih ikan koi yang diberi pakan dengan penambahan dosis astaxanthin yang berbeda menunjukkan hasil tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ).

### Kualitas Air

Suhu (°C)	pH	Oksigen terlarut (mg/l)	Amonia (mg/l)
28,4-31,3	7,80-8,98	7,0-8,2	0,002-0,173
26-31 (Emaliana et al., 2016)	7,12-7,15 (Emaliana et al., 2016)	>3 ppm (Emaliana et al., 2016)	0,03-0,18 (Solichin et al., 2012)

Suhu air pada wadah pemeliharaan setiap hari pada pagi berkisar 28,4°C -31,3°C. Berdasarkan data pengamatan suhu dengan kisaran tersebut masih dalam batas normal, sesuai dengan pernyataan Emaliana et al., (2016), yang menyebutkan bahwa kisaran

suhu optimal bagi kehidupan benih ikan mas koi yaitu 26-31°C. Kisaran pH yang diukur pada wadah pemeliharaan setiap pagi yaitu berkisar antara 7,80-8,98. Kisaran pH tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan Emaliana et al., (2016), yang menyebutkan jika kisaran pH 7,12-7,15 merupakan pH yang baik untuk pemeliharaan koi. Meskipun begitu, selama pemeliharaan benih ikan koi pada penelitian ini benih ikan koi masih mampu bertahan hidup. Pada saat pemeliharaan benih ikan koi kisaran oksigen terlarut pada pagi hari ialah 7,0-8,2 mg/l. Kisaran oksigen terlarut tersebut dapat digolongkan layak untuk kehidupan ikan koi. Hal ini sesuai dengan (Emaliana et al., 2016), kadar oksigen terlarut >3 ppm dapat menunjang pertumbuhan dan proses pemeliharaan ikan koi. Amonia yang dihasilkan pada wadah pemeliharaan berdasarkan hasil pengukuran ialah berkisar antara 0,002-0,173 mg/l. Sesuai dengan pernyataan Solichin et al., (2012), yang menyebutkan bahwa amonia yang terukur berkisar antara 0,03-0,18 mg/l masih berada di bawah batas maksimum.

#### 4 Kesimpulan

Penambahan astaxanthin dosis berbeda pada pakan menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap perubahan tingkat warna TCF dan perubahan dimensi warna merah. Penambahan astaxanthin dosis berbeda pada pakan berpengaruh tidak nyata terhadap perubahan intensitas warna  $L^*a^*b^*$ , kelangsungan hidup, pertumbuhan panjang total, pertumbuhan berat mutlak, dan laju pertumbuhan spesifik. Perlakuan P2 (dosis 0,1% astaxanthin) menghasilkan nilai tertinggi pada perubahan tingkat warna TCF, perubahan dimensi warna merah, perubahan intensitas warna  $L^*a^*b^*$ , pertumbuhan berat mutlak, dan laju pertumbuhan spesifik. Perlakuan P1 (dosis 0% astaxanthin) menunjukkan nilai tertinggi pada pertumbuhan panjang total.

#### Daftar Pustaka

- Andriani, Y., Maesaroh, T. R. S., Yustiati, A., Iskandar, I., & Zidni, I. (2018). Kualitas Warna Benih Ikan Mas Koki (*Carassius auratus*) Oranda Pada Berbagai Tingkat Pemberian Tepung *Spirulina platensis*. *Chimica et Natura Acta*, 6(2), 49–55. <https://doi.org/10.24198/cna.v6.n2.16341>
- Apriliani, S. I., Djunaedi, A., & Suryono, C. A. (2021). Manfaat Astaxanthin pada Pakan terhadap Warna Ikan Badut Amphiprion percula, Lacepède, 1802 (Actinopterygii: Pomacentridae). *Journal of Marine Research*, 10(4), 551–559. <https://doi.org/10.14710/jmr.v10i4.31987>
- Bachtiar, Y., & Lentera, T. (2004). *Budidaya ikan hias air tawar untuk ekspor*. Agromedia Pustaka.

- Budiono, S. (2019). *Mengenal dan memelihara 15 Koi paling diminati*. Agromedia Pustaka.
- Emaliana, Usman, S., & Lesmana, I. (2016). Pengaruh perbedaan suhu terhadap pertumbuhan benih ikan mas koi (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Aquacoastmarine*, 4(3), 16–25.
- Jannah, R. R., Raharjo, E. I., & . R. (2015). Addition effect of Marigold (*Tagetas erecta*) flower flour in feed for colour quality of Fry Botia fish (*Chromobotia macracanthus*). *Jurnal Ruaya: Jurnal Penelitian Dan Kajian Ilmu Perikanan Dan Kelautan*, 6(2). <https://doi.org/10.29406/jr.v6i2.2238>
- Lesmana, D. S., & Sugito, S. (1997). Astaxanthin sebagai suplemen pakan untuk peningkatan warna ikan hias. *Warta Penelitian Perikanan Indonesia*, 3(1), 6–8.
- Malini, D. M., Dewi K. P, T., & Agustin, R. (2018). Pengaruh penambahan tepung *Spirulina fusiformis* pada pakan terhadap tingkat kecerahan warna ikan koi (*Cyprinus carpio* L.). *Pro-Life*, 5(2), 579–588. <https://doi.org/10.33541/jpvol6iss2pp102>
- Mulqan, M., Rahimi, S. A. El, & Dewiyanti, I. (2017). Pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan nila gesit (*Oreochromis niloticus*) pada sistem akuaponik dengan jenis tanaman yang berbeda. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Dan Perikanan Unsyiah*, 2(1), 183–193.
- Nasution, N. I., AS, A. P., Isma, M. F., & Junita, A. (2022). Efektivitas pemberian Astaxanthin pada *Moina* sp. dengan dosis berbeda untuk meningkatkan kecerahan warna ikan Molly (*Poecilia sphenops*). *Jurnal Perikanan Unram*, 12(2), 157–163. <https://doi.org/10.29303/jp.v12i2.290>
- Phonna, Z., Febri, S. P., & Hanisah, H. (2022). Efektivitas Penambahan Astaxanthin pada Pakan Komersil untuk Meningkatkan Kecerahan Warna, Pertumbuhan dan Sintasan Ikan Komet (*Carassius auratus*). *MAHSEER: Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan Dan Perikanan*, 4(1), 17–26. <https://doi.org/10.55542/mahseer.v4i1.123>
- Prasadi, O. (2019). Pemanfaatan Lahan Sempit Sebagai Tempat Budidaya Ikan Cupang di Mertasinga, Cilacap. *Aksiologi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(2), 113. <https://doi.org/10.30651/aks.v3i2.1473>
- Rachmawati, D., Samidjan, I., & Pinandoyo. (2016). Analisis tingkat kecerahan warna ikan platy pedang (*Xiphophorus helleri*) melalui penambahan astaxanthin dengan dosis berbeda pada pakan komersial. *PENA Akuatika*, 13(1), 58–67.
- Sari, N. P., Santoso, L., & Hudaidah, S. (2012). Pengaruh penambahan tepung kepala udang dalam pakan terhadap pigmentasi ikan koi (*Cyprinus carpio*) jenis kohaku. *Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Budidaya Perairan*, 1(1), 31–38.
- Sholichin, I., Haetami, K., Suherman, H., Sukarman, & Priyadi, A. (2012). Pengaruh penambahan tepung rebon pada pakan buatan terhadap nilai chroma ikan maskoki (*Carassius auratus*). *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 3(4), 185–190.
- Solichin, I., Haetami, K., & Suherman, H. (2012). Pengaruh penambahan tepung rebon pada pakan buatan terhadap nilai chroma ikan maskoki (*Carassius auratus*). *Haetami, Dan H. Suherman*, 3(4), 185–190.



- Sukarman, Astuti, D. A., & Utomo, N. B. P. (2018). Evaluasi kualitas warna ikan Klown Amphiprion percula Lacepède 1802 tangkapan alam dan hasil budidaya. *Jurnal Riset Akuakultur*, 12(3), 231–239. <https://doi.org/10.15578/jra.12.3.2017.231-239>
- Suratmi. (2021). *Kualitas warna dan pertumbuhan benih ikan komet (Carrasius auratus) pada berbagai tingkat pemberian astaxanthin*. Universitas Mulawarman.
- Tamsil, A., K. Kordi, M. G. H., Yasin, H., & Ibrahin, T. A. (2019). *Biologi Perikanan* (A. R. P. Utami, Ed.). Lily Publisher.



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



9 772354 725021