Jilid X, Nomor 1, Juni 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 1	Hal. 1-105	Sangatta	ISSN 2354-7251 (print) ISSN 2549-7383(online)

ISSN 2354-7251 (print)
ISSN 2549-7383 (online)
http://ojs.stiperkutim.ac.id/index.php/jpt
https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1

TIM DEWAN REDAKSI

Jpt. Jurnal Pertanian Terpadu

Sekolah Tinggi Pertanian Kutai Timur
Jilid X, Nomor 1, Juni 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

Penasehat	:	Ketua STIPER Kutai Timur
	:	Prof. Dr. Ir. Juraemi, M.Si
Penanggung Jawab	:	Ketua LPPM STIPER Kutai Timur
	:	Dhani Aryanto, S.TP.,MP.
Editor in Chief	:	Al Hibnu Abdillah, SP.,MP.
Editor	:	Dr. Ir. Akas Pinaringan Sujalu, MP.
	:	Dr. Kadis Mujiono, SP., M.Sc.
	:	Imanuddin, S.Pi.,MP.
	:	Istikomah, SP., MP.
Technical Editor	:	Bahar, SP.,MP.

(*Double blind peer review*)

Terindeks oleh:

Diperiksa menggunakan:

ISSN 2354-7251 (print)
ISSN 2549-7383 (online)
http://ojs.stiperkutim.ac.id/index.php/jpt
https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1

Jpt. Jurnal Pertanian Terpadu

Jilid X, Nomor 1, Juni 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

Pengaruh Pemupukan Lewat Daun dan Waktu Defoliasi pada Pertumbuhan dan Hasil Jagung (*Zea mays* L.) Varietas NASA 29. Asep Pebriandi, Sulhan, dan Darniaty Danial 1

Kombinasi Tulang Ikan, Kepala Udang dan Bonggol Pisang untuk Meningkatkan Kualitas MOL Sebagai Aktivator Pengomposan. Sri Ngapiyatun, Humairo Aziza, Arief Rahman, Joko Triyono, dan Wartomo 12

Inventarisasi Hama dan Musuh Alami pada Tanaman Padi di Kecamatan Pulau Laut Timur. Ismi Octaviani dan Silvi Ikawati 24

Seleksi Kegenjahan dan Hasil Tinggi pada Ciplukan (*Physalis angulata* L.) Berdasarkan Nilai Kemajuan Genetik. Silvia Rizky Novita, Sri Lestari Purnamaningsih, Lulu Lazimatul Khairiyah, dan Budi Waluyo 37

Validasi Curah Hujan Data TerraClimate dengan Data Pengamatan BMKG di Provinsi Kalimantan Barat. Joko Suryanto dan Arif Faisol 52

Pengaruh Konsentrasi Fosfat dan Nitrat terhadap Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Mangrove Gunung Anyar, Surabaya. Nirmalasari Idha Wijaya, Aprilyas Kusuma Amalia Sari, dan Mahmiah 64

Identifikasi Moraceae di Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER Kecamatan Karangan Kabupaten Kutai Timur. Mufti Perwira Putra dan Wandi 78

Aplikasi Pupuk Organik Cair dari Limbah Organik Perkotaan pada Tanaman Bawang Merah (*Allium Ascalonicum* L.). Dwi Haryanta, Tatuk Tojibatus Sa'adah, Moch. Thohiron, Indarwati, dan Dian Fitri Permatasari 93

Jurnal Pertanian Terpadu 10(1): 1-11, Juni 2022 http://ojs.stiperkutim.ac.id/index.php/jpt
ISSN 2549-7383 (online) https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.324
ISSN 2354-7251 (print)

Pengaruh Pemupukan Lewat Daun dan Waktu Defoliasi pada Pertumbuhan dan Hasil Jagung (*Zea mays* L.) Varietas NASA 29

Asep Pebriandi[1]*, Sulhan[2], dan Darniaty Danial[3]

[1,2,3] Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Timur
Jl. P.M. Noor, Sempaja, Samarinda, Kalimantan Timur

[1] Email: aseppebriandimarley@gmail.com

*Penulis korespondensi: aseppebriandimarley@gmail.com

Submit: 7-7-2021 Revisi: 21-3-2022 Diterima: 16-4-2022

ABSTRACT

Efforts that can be made to increased corn production can be done with the use of superior varieties, defoliation and balanced fertilization. This study aims to determine the effect of foliar fertilization and defoliation on the growth and yield of NASA 29 hybrid corn. This study was conducted at KP Samboja, Bukit Raya Village, Samboja, Kutai Kartanegara, East Kalimantan, in April-July 2020. The planting material used were the NASA-29 hybrid corn, KNO_3, Gandasil D and MKP. This study used a factorial randomized block design with three replications. The first factor of fertilizer type applied through leaves (foliar) consisting of 3 levels, namely P1 (fertilizer gandasil), P2 (fertilizer MKP) and P3 (fertilizer Rosasol). The second factor is defoliation time which consisted of 3 levels, namely D1 (75 DAP), D2 (82 DAP) and D3 (90 DAP). The observation data was analyzed by analysis of variance with the F test at α 5%. If there was a significant difference, followed by the HSD test at α= 5%. The results showed that the treatment of the type of fertilizer through the leaves and defoliation along with the interactions had no significant effect on the variables of plant height, leaf length and width, stem diameter, the highest cob high,cob length and cob diameter. Fertilizer treatment (P3) and defoliation (D2) gave the best results on cob weight and dry seed weight.

Keywords: *Defoliation, Foliar, Fertilizer, Growth, Maize Hybrid, NASA 29*

ABSTRAK

Upaya yang dapat dilakukan dalam peningkatan produksi jagung dapat dilakukan dengan penggunaan varietas unggul, defoliasi dan pemupukan yang berimbang**.** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemupukan lewat daun (foliar) dan pemangkasan daun tanaman jagung (defoliasi) terhadap pertumbuhan dan hasil jagung hibrida NASA 29. Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Samboja, Desa Bukit Raya, Kec. Samboja, Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur, pada bulan April-Juli 2020. Bahan tanam yang digunakan adalah jagung hibrida NASA 29, pupuk KNO_3, Gandasil D dan MKP. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan 3 (tiga) ulangan. Faktor pertama jenis pupuk yang diaplikasikan lewat daun (foliar) yang terdiri dari 3 taraf yaitu P1 (pupuk gandasil), P2 (pupuk MKP) dan P3 (pupuk Rosasol). Faktor kedua adalah waktu defoliasi yang terdiri dari 3 taraf yaitu D1 (75 HST), D2 (82 HST) dan D3 (90 HST). Data hasil pengamatan dianalisa dengan analisis ragam dengan uji F pada α = 5%. Bila terdapat beda nyata, dilanjutkan dengan uji BNJ pada α = 5%. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan jenis pupuk lewat daun dan defoliasi beserta interaksi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap variabel tinggi tanaman, panjang dan lebar daun, diameter batang, tinggi letak tongkol, panjang tongkol dan diameter tongkol. Perlakuan pupuk P3 dan defoliasi D2 memberikan hasil terbaik pada berat tongkol dan berat biji kering pipil.

Kata kunci: Defoliasi, Foliar, Jagung Hibrida, Pertumbuhan, Pupuk, Varietas NASA 29

Jurnal Pertanian Terpadu 10(1): 1-11, Juni 2022
ISSN 2549-7383 (online)
ISSN 2354-7251 (print)

1 Pendahuluan

Kebutuhan jagung nasional semakin meningkat seiring meningkatnya kebutuhan akan pakan. Pada tahun 2019 kebutuhan jagung naik 11,51 juta ton yang terdiri atas kebutuhan industri pakan 8,59 juta ton dan 2,92 juta ton untuk peternak mandiri (Gumilar, 2019). Oleh karena itu diperlukan upaya untuk meningkatkan produksi jagung. Upaya yang dapat dilakukan dalam peningkatan produksi jagung dapat dilakukan dengan penggunaan varietas unggul, defoliasi dan pemupukan yang berimbang.

Penggunaan varietas unggul baru yang berdaya hasil tinggi dan adaptif pada lingkungan tertentu dapat meningkatkan produktivitas jagung (Kaihatu & Pesireron, 2016). Jagung NASA (Nakula Sadewa) 29 merupakan varietas unggul baru jagung hibrida yang memiliki potensi hasil yang tinggi yaitu 13,50 ton/ha. Selain potensi hasil yang tinggi, jagung hibrida Nasa 29 memiliki keunggulan lainnya yaitu *stay green* yaitu warna batang dan daun diatas tongkol masih hijau saat biji sudah masak/waktu untuk panen sehingga dapat dimanfaatkan untuk pakan. Menurut Bahtiar *et al*., (2018) karakteristik agronomis varietas NASA 29 berupa tinggi tanaman, besar dan panjang tongkol, pengisian biji, kekokohan batang, dan potensi hasil sebanding dengan varietas hibrida komersial yang ditanam petani.

Defoliasi bertujuan untuk mengurangi persaingan internal dalam pemanfaatan asimilat dan memaksimalkan asimilat yang akan ditranslokasikan ke biji Aryadi *et* al., (2013). Posisi dan waktu defoliasi yang tepat dapat meningkatkan hasil panen pada tanaman jagung. Hasil penelitian Satriyo *et* al., (2014) menunjukkan terdapat peningkatan hasil panen sebesar 22,44% pada jagung varietas Bisma jika dilakukan defoliasi daun diatas dan dibawah tongkol pada umur 77 hari setelah tanam. Hasil penelitian Fadli *et al*., (2019) menunjukkan perlakuan defoliasi jagung saat berumur 70 hari setelah tanam memberikan hasil terbaik pada berat pipil kering per hektarnya.

Setiap tanaman memerlukan unsur hara makro dan mikro untuk tumbuh dan berkembang, tanpa terkecuali pada tanaman jagung. Unsur hara tersbut diperoleh melalui pemupukan. Tanaman jagung memerlukan unsur N, P, dan K baik pada fase vegetatif maupun pada fase generatif. Fungsi Nitrogen (N) sebagai penyusun protein dan asam amino, fosfor (P) memiliki fungsi sebagai penyusunan asam nukleat, ATP, ADP, sedangkan kalium (K) sebagai katalis dalam transport ion dan pembentukan enzim (Husnain *et al.*, 2016). Respon tanaman jagung terhadap pemupukan berbeda-beda tergantung jenis dan varietasnya. Hasil penelitian Herawati & Syafruddin (2018) menunjukkan varietas hibrida NASA 29, Bima 4 dan Bima 20 menunjukkan respon yang berbeda terhadap pemupukan kalium. Pemberian pupuk kepada tanaman dapat dilakukan dalam bentuk padat dan cair. Pupuk dalam bentuk cair yang diberikan langsung ke daun disebut sebagai pupuk daun (foliar).

ISSN 2549-7383 (online) https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.324
ISSN 2354-7251 (print)

Melalui defoliasi dan pemberian tambahan pupuk lewat daun (foliar) diharapkan dapat menjadi salah satu cara untuk meningkatkan produksi jagung hibrida NASA 29. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemupukan lewat daun (foliar) dan pemangkasan daun tanaman jagung (defoliasi) terhadap pertumbuhan dan hasil jagung hibrida NASA 29.

2 Metodologi Penelitian

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Samboja, Desa Bukit Raya, Kecamatan Samboja, Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur, pada bulan April hingga Juli 2020.

Alat dan Bahan

Bahan tanam yang digunakan adalah varietas jagung hibrida NASA 29, pupuk KNO_3, pupuk Gandasil D, pupuk MKP (komposisi pupuk disajikan pada Tabel 1). Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, tugal, sabit, ember, meteran, jangka sorong, penggaris, timbangan digital, dan kamera.

Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial (3 x 3) dengan 3 (tiga) ulangan sehingga diperoleh 27 unit percobaan. Faktor pertama jenis pupuk yang diaplikasikan lewat daun (foliar) yang terdiri dari 3 taraf yaitu P1 (pupuk gandasil), P2 (pupuk MKP) dan P3 (pupuk Rosasol). Aplikasi pupuk dengan cara dilarutkan dengan air, dosis masing- masing 10 gram/liter air diberikan pada umur 65 HST (komposisi pupuk disajikan pada Tabel 1). Faktor kedua adalah waktu defoliasi yang terdiri dari 3 taraf yaitu D1 (75 HST), D2 (defoliasi umur 82 HST) dan D3 (defoliasi umur 90 HST). Defoliasi dilakukan pada 3 daun terbawah.

Pelaksanaan percobaan meliputi kegiatan-kegiatan meliputi penyiapan benih pengolahan tanah, penanaman, penjarangan dan pembumbunan, pemupukan, dan pengendalian OPT. Pengolahan tanah dilakukan dengan cara olah tanah sempurna menggunakan bajak. Lahan kemudian diratakan dan dibuat plot-plot (*grid*) percobaan dengan ukuran 2 m x 4 m. Penanaman dilakukan dengan cara tugal pada kedalaman ± 5 cm dan benih ditanam sebanyak 2 (dua) butir untuk setiap lubang. Jarak tanam yang digunakan 20 cm x 100 cm, sehingga jumlah populasi setiap petak perobaan sebanyak 40 tanaman. Penjarangan dilakukan pada saat tanaman berumur 20 hari setelah tanam dengan menyisakan satu tanaman yang terbaik. Kegiatan ini bersamaan dengan pembumbunan. Pemupukan dilakukan sebanyak dua kali yaitu pemberian pupuk dasar pada saat umur 7 hari setelah tanam dan pemupukan susulan diberikan pada umur 25 hari

Jurnal Pertanian Terpadu 10(1): 1-11, Juni 2022
ISSN 2549-7383 (online)
ISSN 2354-7251 (print)

setelah tanam. Dosis pupuk dasar yang digunakan adalah 300 kg/ha NPK + 150 kg/ha Urea, sedangkan dosis pupuk susulan yang digunakan 150 kg/ha Urea.

Pengendalian hama dilakukan dengan kaidah Pengelolaan Hama Terpadu (PHT). Panen dilakukan pada saat tongkol telah memenuhi kriteria panen yaitu rambut tongkol telah berwarna kecoklatan dan telah kering, tongkol telah berisi penuh, apabila biji dipijat tidak berbekas dan keras serta kelobot telah kering. Pengamatan dilakukan pada tiap tanaman sampel, jumlah sampel yang digunakan sebanyak 3 sampel diambil secara acak. Variabel pengamatan yang diamati adalah tinggi tanaman, panjang dan lebar daun, diameter batang, tinggi letak tongkol, panjang tongkol, diameter tongkol, berat tongkol, berat biji kering pipil per tongkol. Data hasil pengamatan dianalisa dengan analisis ragam (*Analisis of Variance*) dengan uji F pada α = 5%, kemudian dilanjutkan dengan uji BNJ pada α = 5%.

Tabel 1. Komposisi kandungan pupuk yang digunakan

Nama Pupuk (nama dagang)	Kandungan (%)		
	N	**P_2O_5**	**K_2O**
P1 (Gandasil D)	20	15	15
P2 (MKP)		52	34
P3 (Rosasol)	18	18	18

3 Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis ragam variabel tinggi tanaman, panjang daun, lebar daun, diameter batang, tinggi letak tongkol, panjang tongkol dan diameter tongkol tidak menunjukkan perbedaan yang nyata baik pada perlakuan pupuk melaui daun dan perlakuan pemangkasan daun (defoliasi) beserta interaksi. Perbedaan yang nyata ditunjukkan oleh variabel berat tongkol dan berat biji kering pipil per tongkol pada perlakuan pemupukan lewat daun dan pemangkasan daun (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil analisis ragam beberapa variabel jagung NASA 29

Variabel Pengamatan	Perlakuan		
	Pupuk	**Defoliasi**	**Interaksi Pupuk Defoliasi**
Tinggi Tanaman (cm)	tn	tn	tn
Panjang Daun (cm)	tn	tn	tn
Lebar Daun (cm)	tn	tn	tn
Diameter Batang (cm)	tn	tn	tn
Tinggi Letak Tongkol	tn	tn	tn
Panjang Tongkol (cm)	tn	tn	tn
Diameter Tongkol (cm)	tn	tn	tn
Berat Tongkol (gram)	n	n	tn
Berat Biji Kering Pipil Per Tongkol (gram)	n	n	tn

Keterangan: tn = tidak nyata; n = nyata

ISSN 2549-7383 (online) https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.324
ISSN 2354-7251 (print)

Tinggi Tanaman

Variabel tinggi tanaman untuk mengetahui pertumbuhan tanaman pada fase vegetatif akibat perlakuan. Fosfor merupakan salah satu unsur yang berperan dalam pertumbuhan tanaman. Menurut Arafat *et al*., (2016) fosfor yang diserap oleh tanaman dapat merangsang pembelahan sel untuk pertumbuhan tanaman, pemberian zeolit dan pupuk SP-36 dapat meningkatkan tinggi tanaman sebesar 34,8%.

Hasil analisis ragam menujukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata terhadap tinggi tanamam jagung setelah diberikan perlakuan pupuk melalui daun maupun pemangkasan. Perlakuan defoliasi yang dilakukan pada saat memasuki fase generatif menjadi penyebabnya. Translokasi asimilat lebih fokus organ generatif. Hal ini didukung oleh hasil penelitian (Aryadi *et al*., 2013; Affandi *et* al., 2014) yang menunjukkan bahwa defoliasi tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman jagung. Pada Tabel 3 nampak bahwa tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan P3 (208,3 cm) dan tidak berbeda nyata dengan P1 dan P2, sedangkan pada perlakuan D2 menunjukkan tinggi tanaman paling tinggi yaitu 205,1 cm.

Tabel 3. Tinggi tanaman jagung (cm) pada perlakuan jenis pupuk lewat daun dan waktu defoliasi

Perlakuan	Waktu defoliasi			Rerata
	D1	D2	D3	
P1	202,6	203,2	191,3	199,0
P2	204,3	202,9	208,7	205,3
P3	206,0	209,3	209,4	208,3
Rerata	204,3	205,1	203,1	204,2

Keterangan: D1 (75 HST), D2 (defoliasi umur 82 HST) dan D3 (defoliasi umur 90 HST); P1 (pupuk gandasil), P2 (pupuk MKP) dan P3 (pupuk Rosasol)

Panjang dan Lebar Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata baik pada perlakuan pupuk dan waktu defoliasi terhadap variabel pengamatan panjang dan lebar daun. Hal ini dikarenakan pemberian pupuk dan pemangkasan pada tanaman jagung telah memasuki fase generatif, sehingga hasil asimilat lebih difokuskan pada pembentukan tongkol. Menurut Shodikin & Wardiyati (2017) pada fase generatif asimilat yang dihasilkan dari proses fotosintesis ditranslokasikan lebih banyak ke bagian tongkol dibandingkan dengan pertumbuhan luas daun. Selain itu, panjang dan lebar daun lebih dipengaruhi oleh faktor genetik dibandingkan dengan faktor lingkungan.

Tabel 4. Panjang daun (cm) pada perlakuan jenis pupuk lewat daun dan waktu defoliasi

Jenis pupuk lewat daun	Waktu defoliasi			Rerata
	D1	D2	D3	
P1	89,2	91,9	85,4	88,9
P2	85,4	88,0	89,8	87,7
P3	91,3	90,5	88,9	90,2
Rerata	88,6	90,1	88,0	88,9

Keterangan: D1 (75 HST), D2 (defoliasi umur 82 HST) dan D3 (defoliasi umur 90 HST); P1 (pupuk gandasil), P2 (pupuk MKP) dan P3 (pupuk Rosasol)

Jurnal Pertanian Terpadu 10(1): 1-11, Juni 2022
ISSN 2549-7383 (online)
ISSN 2354-7251 (print)

Rerata panjang daun jagung NASA 29 adalah 88,9 cm (Tabel 4) dan rerata lebarnya adalah 10,5 cm (Tabel 5). Menurut Sitorus *et al*., (2020) panjang dan lebar daun akan mempengaruhi luas permukaan daun. Luas permukaan daun berhubungan dengan aktivitas fotosintesis. Semakin besar luas permukaan daun maka semakin besar hasil asimilat yang akan dihasilkan dari proses fotosintesis. Selain itu, menurut Suleman *et al*., (2019) ukuran daun dapat menentukan distribusi cahaya dalam kanopi jagung, sehingga akan berpengaruh terhadap hasil.

Tabel 5. Lebar daun (cm) pada perlakuan jenis pupuk lewat daun dan waktu defoliasi

Jenis pupuk lewat daun	Waktu defoliasi			Rerata
	D1	D2	D3	
P1	10,4	10,3	10,3	10,3
P2	10,4	10,5	10,5	10,5
P3	10,8	10,9	10,5	10,7
Rerata	10,5	10,6	10,4	10,5

Keterangan: D1 (75 HST), D2 (defoliasi umur 82 HST) dan D3 (defoliasi umur 90 HST); P1 (pupuk gandasil), P2 (pupuk MKP) dan P3 (pupuk Rosasol)

Diameter Batang

Perlakuan jenis pupuk dan waktu defoliasi tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap diameter batang. Pemberian pupuk dan pemangkasan pada tanaman jagung yang telah memasuki fase generatif, tidak memberikan pengaruh terhadap peningkatan diameter batang. Menurut Fitriani *et al*., (2014) penambahan diameter batang akan melambat pada umur 6 MST sampai dengan 8 MST, akibat pada umur tersebut jagung memasuki fase reproduktif. Pada saat fase reproduktif asimilat lebih banyak difokuskan pada pembentukan tongkol dan pengisian biji. Hasil penelitian Rizki *et al*., (2021) menunjukkan hasil yang sama yaitu pemupukan dan defoliasi serta interaksinya tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata. Rataan diameter batang dapat dilihat pada Tabel 6. Pada Tabel 6 dapat dilihat bahwa diameter batang terbesar ditunjukkan pada perlakuan P1 dan P2 yaitu (20,5 mm), sedangkan pada perlakuan defoliasi diameter batang terbesar ditunjukan oleh perlakuan defoliasi D3 yaitu 20,6 mm.

Tabel 6. Diameter batang (mm) pada perlakuan jenis pupuk lewat daun dan waktu defoliasi

Jenis pupuk lewat daun	Waktu defoliasi			Rerata
	D1	D2	D3	
P1	19,9	19,0	19,8	19,6
P2	20,7	19,6	21,2	20,5
P3	19,8	21,1	20,6	20,5
Rerata	20,2	19,9	20,6	20,2

Keterangan: D1 (75 HST), D2 (defoliasi umur 82 HST) dan D3 (defoliasi umur 90 HST); P1 (pupuk gandasil), P2 (pupuk MKP) dan P3 (pupuk Rosasol)

Tinggi Letak Tongkol

Berdasarkan analisis ragam**,** variabel pengamatan tinggi letak tongkol menunjukkan tidak ada beda nyata baik pada perlakuan pemupukan dan waktu defoliasi serta interaksinya. Hal ini diduga tinggi letak tongkol lebih dipengaruhi oleh faktor genetik tanaman itu sendiri, sehingga pengaruh dari luar faktor tanaman tidak terlalu memberikan

ISSN 2549-7383 (online) https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.324
ISSN 2354-7251 (print)

pengaruh terhadap tinggi letak tongkol. Pada Tabel 7, rerata tinggi letak tongkol jagung hibrida NASA 29 yaitu 86,0 cm. Tinggi letak tongkol tertinggi pada perlakuan jenis pupuk ditunjukkan oleh perlakuan P3 dan yang terpendek ditunjukkan oleh P2, sedangkan pada perlakuan defoliasi tinggi letak tongkol teringgi ditunjukkan oleh perlakuan D3, dan terendah ditunjukkan oleh perlakuan D1.

Tabel 7. Tinggi letak tongkol (cm) pada perlakuan jenis pupuk lewat daun dan waktu defoliasi

Jenis pupuk lewat daun	Waktu defoliasi			Rerata
	D1	D2	D3	
P1	88,8	85,2	84,9	86,3
P2	78,1	84,4	88,0	83,5
P3	87,7	86,5	90,6	88,2
Rerata	84,9	85,4	87,8	86,0

Keterangan: D1 (75 HST), D2 (defoliasi umur 82 HST) dan D3 (defoliasi umur 90 HST); P1 (pupuk gandasil), P2 (pupuk MKP) dan P3 (pupuk Rosasol)

Panjang Tongkol dan Diameter Tongkol

Perlakuan jenis pupuk lewat daun dan defoliasi tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap panjang tongkol dan diameter tongkol. Pemangkasan dan pemupukan pada fase generatif baik pada umur 75 HST, 82 HST dan 90 HST nampaknya tidak mempengaruhi pertumbuhan dari tongkol jagung. Hal ini diduga panjang dan diameter tongkol lebih dipengaruhi oleh faktor genetiknya. Menurut Kartinaty *et al*., (2019) faktor genetik akan mempengaruhi penampilan dari panjang dan diameter tongkol.

Tabel 8. Panjang tongkol (cm) pada perlakuan jenis pupuk lewat daun dan waktu defoliasi

Jenis pupuk lewat daun	Jenis pupuk lewat daun			Rerata
	D1	D2	D3	
P1	20,1	18,9	19,3	19,4
P2	18,7	19,8	18,6	19,0
P3	19,0	19,9	20,0	19,6
Rerata	19,3	19,5	19,3	19,4

Keterangan: D1 (75 HST), D2 (defoliasi umur 82 HST) dan D3 (defoliasi umur 90 HST); P1 (pupuk gandasil), P2 (pupuk MKP) dan P3 (pupuk Rosasol)

Panjang tongkol pada perlakuan pupuk lewat daun paling panjang (19,6 cm) ditunjukkan oleh perlakuan P3, sedangkan diameter tongkol paling besar ditunjukkan oleh perlakuan P2. Pada perlakuan pemangkasan perlakuan D2 menunjukkan panjang tongkol dan diameter tongkol paling tinggi yiatu 19,5 cm dan 46,8 cm (Tabel 8 dan 9).

Tabel 9. Diameter tongkol (cm) pada perlakuan jenis pupuk lewat daun dan waktu defoliasi

Jenis Pupuk lewat daun	Waktu defoliasi			Rerata
	D1	D2	D3	
P1	45,1	47,5	45,5	46,0
P2	45,6	46,8	46,8	46,4
P3	44,1	46,2	46,3	45,5
Rerata	44,9	46,8	46,2	46,0

Keterangan: D1 (75 HST), D2 (defoliasi umur 82 HST) dan D3 (defoliasi umur 90 HST); P1 (pupuk gandasil), P2 (pupuk MKP) dan P3 (pupuk Rosasol)

Jurnal Pertanian Terpadu 10(1): 1-11, Juni 2022
ISSN 2549-7383 (online)
ISSN 2354-7251 (print)

Berat Tongkol

Berat tongkol merupakan salah satu komponen penentu tingkat produktivitas jagung. Semakin besar diameter tongkol dan panjang tongkol akan berpotensi memberikan hasil yang lebih tinggi (Aji *et* al., 2021). Pelakuan jenis pupuk lewat daun dan defoliasi memberikan pengaruh yang nyata terhadap variabel berat tongkol, sedangkan interaksinya tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Pada perlakuan P3 memiliki berat tongkol paling berat (168,4 gram) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2 dan berbeda nyata dengan P1. Pada perlakuan defoliasi D2 menunjukkan berat tongkol paling berat yaitu (171,4 gram) dan berbeda nyata dengan perlakuan D1 dan D3.

Menurut Subardja *et al*., (2017) saat masa pembentukan tongkol hingga pengisian biji jagung, nutrisi yang dibutuhkan jagung cukup tinggi. Hasil penelitian Aina *et al*., (2017) menunjukkan aplikasi pupuk urea zeolit dengan konsentrasi 10% memberikan pengaruh yang lebih baik pada berat tongkol jagung bila dibandingkan dengan tanpa aplikasi.

Tabel 10. Berat tongkol (gram) pada perlakuan jenis pupuk lewat daun dan waktu defoliasi

Jenis pupuk lewat daun	Waktu defoliasi			Rerata
	D1	D2	D3	
P1	157,3	148,9	164,0	156,8 b
P2	157,1	176,2	166,8	166,7ab
P3	147,8	189,2	168,2	168,4 a
Rerata	154,1 b	171,4 a	166,3 b	163,9

Keterangan: D1 (75 HST), D2 (defoliasi umur 82 HST) dan D3 (defoliasi umur 90 HST); P1 (pupuk gandasil), P2 (pupuk MKP) dan P3 (pupuk Rosasol); angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata menurut BNJ pada taraf α= 5%

Berat Biji Kering Pipil Per Tongkol (gram)

Pelakuan jenis pupuk lewat daun dan defoliasi memberikan pengaruh yang nyata terhadap variabel berat biji kering pipil per tongkol, sedangkan interaksinya tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Pada perlakuan perlakuan jenis pupuk perlakuan P3 memiliki berat biji kering pipil per tongkol paling berat (158,0 gram) dan berbeda nyata dengan P1 dan P3. Pada perlakuan defoliasi D2 menunjukkan berat biji kering pipil per tongkol paling berat yaitu (150,1 gram) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan D3, namun berbeda nyata dengan D1.

Tabel 11. Berat biji kering pipil per tongkol pada perlakuan jenis pupuk lewat daun dan waktu defoliasi

Variabel	Waktu defoliasi			Rerata
	D1	D2	D3	
P1	137,9	133,8	146,8	139,5 b
P2	138,8	148,0	147,6	144,8 b
P3	157,9	168,7	147,3	158,0 a
Rerata	144,9 b	150,1 a	147,2 ab	147,4

Keterangan: D1 (75 HST), D2 (defoliasi umur 82 HST) dan D3 (defoliasi umur 90 HST); P1 (pupuk gandasil), P2 (pupuk MKP) dan P3 (pupuk Rosasol); angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata menurut BNJ pada taraf α= 5%

ISSN 2549-7383 (online) https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.324
ISSN 2354-7251 (print)

Pada perlakuan pemangkasan umur 82 HST (D2) memberikan hasil paling baik pada berat biji kering pipil per tongkol. Pemangkasan daun jagung dibawah tongkol dapat mengurangi penggunaan fotosintat oleh daun tua yang berubah fungsi menjadi pengguna (sink). Menurut Shodikin & Wardiyati (2017) tanaman jagung pada umur 70 hari setelah tanam beberapa daun jagung dibawah tongkol berubah dari produsen asimilat menjadi konsumen asimilat, sehingga dengan adanya pemangkasan daun maka hasil fotosintat lebih efektif digunakan untuk pengisian biji.

Berat tongkol cenderung dipengaruhi oleh berat biji pipilan tanaman jagung. Artinya semakin berat biji maka berat tongkolnya semakin berat dan sebaliknya. Menurut Solihin *et al*., (2019) tongkol panjang, diameter besar dan baris biji yang banyak akan mempengaruhi berat tongkol tanaman jagung. Pada perlakuan pemupukan lewat daun, perlakuan jenis pupuk P3 memberikan hasil berat pipilan paling tinggi. Pupuk Rasasol (P3) merupakan jenis pupuk lengkap yang mengandung unsur makro NPK maupun mikro. Hasil penelitian Amelia *et al*., (2017) menunjukkan kombinasi pupuk NPK dengan pupuk cair mikro berpengaruh terhadap hasil jagung pioneer 12.

Unsur makro N dan P selama fase vegetatif dan pengisian biji terus menerus diserap tanaman, sedangkan K diperlukan saat *silking* (Syafruddin *et al*., 2007). Unsur P selain berperan dalam fase vegetatif, juga sangat berperan dalam fase generatif. Menurut Astiko & Wangiyana (2018) fosfor merupakan unsur penting penyusun substrat berenergi tinggi (ATP, ADP, AMP) yang berperan dalam metabolisme tanaman, dimana metabolisme tanaman yang ditunjang oleh energi yang cukup bisa mengembangkan organ reproduktif secara berkelanjutan, sebagai hasil akhir adalah bobot biji yang besar.

4 Kesimpulan

Perlakuan jenis pupuk lewat daun dan defoliasi beserta interaksi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap variabel tinggi tanaman, panjang dan lebar daun, diameter batang tinggi letak tongkol, panjang tongkol dan diameter tongkol. Perlakuan pupuk P3 dan defoliasi pada umur 82 HST (D2) memberikan hasil terbaik pada variabel berat tongkol dan berat biji kering pipil.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada teknisi Bapak Setyawan telah membantu kegiatan pengamatan dan pengambilan data di lapangan.

Jurnal Pertanian Terpadu 10(1): 1-11, Juni 2022
ISSN 2549-7383 (online)
ISSN 2354-7251 (print)

Daftar Pustaka

Affandi, A., Hamim, H., & Nurmauli, N. (2014). Pengaruh Pemupukan Urea dan Teknik Defoliasi Pada Produksi Jagung (Zea mays L.) Varietas Pioneer 27. *Jurnal Agrotek Tropika*, *2*(1), 89–94. https://doi.org/10.23960/jat.v2i1.1936

Aina, N., Jumadi, O., & Hiola, S. F. H. (2017). Respon Pertumbuhan Jagung (Zea mays) Dengan Pemberian Urea Bersalut Zeolit Sebagai Nitrogen Lepas Lambat. *Bionature*, *18*(2). https://doi.org/10.35580/bionature.v18i2.6146

Aji, H. B., Suwitono, B., Hidayat, Y., & Lala, F. (2021). Optimalisasi Hasil Jagung melalui Pemupukan dan Penggunaan Varietas Unggul pada Lahan Kering di Bawah Tegakan Kelapa. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, *5*(1), 37. https://doi.org/10.21082/jpptp.v5n1.2021.p37-46

Amelia, D., Salim, E. H., & Mulyani, O. (2017). Pengaruh Kombinasi Pupuk Hara Mikro Cair Dengan N,P,K terhadap Kadar Cobalt dan Hasil Tanaman Jagung (Zea mays L.) 'Pioneer 12' pada Fluventic Eutrudepts. *Soilrens*, *15*(2), 26–32.

Arafat, Y., Kusumarini, N., & Syekhfani. (2016). Pengaruh Pemberian Zeolit terhadap Efisiensi Pemupukan Fosfor dan Pertumbuhan Jagung Manis di Pasuruan , Jawa Timur. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, *3*(1), 319–327.

Aryadi, D. P., Nurmauli, N., & Hamim, H. (2013). Defoliasi Dan Pemberian Pupuk Urea Dalam Meningkatkan Hasil Jagung (Zea Mays L.) Varietas Pioneer 27. *Jurnal Agrotek Tropika*, *1*(2), 128–133. https://doi.org/10.23960/jat.v1i2.1979

Astiko, W., & Wangiyana, W. (2018). Respon Pola Tanam Jagung-Sorgum Terhadap Beberapa Paket Pemupukan Berbasis Mikoriza Indigenus Dan Bahan Organik Di Lahan Kering Lombok Utara. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan*, *4*(2), 153–163. https://doi.org/10.29303/jstl.v4i2.95

Bahtiar, B., Azrai, M., Biba, M. A., & Syakir, M. (2018). Daya Saing Calon Varietas Hibrida Nasa 29 di Jawa Timur. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, *2*(1), 35. https://doi.org/10.21082/jpptp.v2n1.2018.p35-42

Fadli, M., Rochyat, E. A., & Yuki. (2019). Pengaruh Pupuk Ostindo dan Defoliasi Daun terhadap Hasil Jagung (Zea ays L.). *Jurnal Magrobis*, *19*(1), 40–47.

Fitriani, E. R., Wirosoedarmo, R., Widiatmono, B. R., & Ahmad, A. M. (2014). Pengaruh Aplikasi Sludge Dari Biodigester Berbahan Kotoran Sapi Di Lahan Kering. *Jurnal Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, *1*(1), 26–30.

Gumilar, P. (2019). Kebutuhan Jagung Tahun Ini Naik 11,51 Juta Ton. Retrieved June 21, 2021, from https://ekonomi.bisnis.com/read/20190218/99/890308/kebutuhan-jagung-tahun-ini-naik-1151-juta-ton

Herawati, & Syafruddin. (2018). Pertumbuhan dan Produksi Jagung Hibrida pada Pemupukan Kalium di Lahan Kering. *Seminar Nasional IV Pagi UMI*, 779–807.

Husnain, A., Kasno, S., & Rochayati. (2016). Pengelolaan Hara dan Teknologi Pemupukan Mendukung Swasembada Pangan di Indonesia. *Sumberdaya Lahan*, *10*(1), 25–36.

Kaihatu, S. S., & Pesireron, M. (2016). Adaptasi Beberapa Varietas Jagung pada Agroekosistem Lahan Kering di Maluku. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, *35*(2), 141. https://doi.org/10.21082/jpptp.v35n2.2016.p141-148

Kartinaty, T., Haloho, J. D., & Puspitasari, M. (2019). Karakter Agronomis Tiga Varietas Jagung dan Dosis Pemupukan Pada Sistem Tanam Tumpangsari di Lahan Kering. *Jurnal Ilmiah Hijau Cendekia*, *4*(2), 78–86.

Rizki, M., Made, U., & Adrianton. (2021). Pengaruh Pemberian Berbagai Dosis Pupuk Organik dan Defoliasi Terhadap Hasil Jagung Merah Lokal Sigi (Dale lei). *Agrotekbis : E-Jurnal Ilmu Pertanian*, *9*(3), 645–652.

Satriyo, T. A., Widaryanto, E., & Guritno, B. (2014). Pengaruh Posisi dan Waktu Defoliasi Daun Pada Pertumbuhan, Hasil dan Mutu Benih Jagung (Zea mays L.) Var. Bisma. *Jurnal Produksi Tanaman*, *4*(4), 256–263.

Shodikin, A., & Wardiyati, T. (2017). Pengaruh Defoliasi dan Detasseling Terhadap Hasil Tanaman Jagung (Zea mays L.). *Plantropica Journal of Agricultural Science*, *2*(1), 18–22.

Sitorus, A., Kotta, N. R. E., & Hosang, E. Y. (2020). Keragaan Pertumbuhan dan Produksi Jagung Hibrida pada Agroekosistem Lahan Kering Iklim Kering Nusa Tenggara Timur. *Seminar Nasional Lahan Suboptimal Ke-8 Tahun 2020*, 62–72. Palembang: Universitas Sriwijaya. Retrieved from http://conference.unsri.ac.id/index.php/lahansuboptimal/article/view/1929

Solihin, E., Sudiraja, R., & Kamaludin, N. N. (2019). Aplikasi Pupuk Kalium dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung (Zea mays L.). *Agrikultura*, *30*(2), 40–45.

Subardja, V., Muharam, & Nugraha, S. (2017). Karakteristik Pertumbuhan Jagung dan Hasil Jagung Manis di Lahan Marginal Dengan Dosis Pemupukan N yang Berbeda. *Jurnal Agrotek Indonesia*, *2*(1), 7–12.

Suleman, R., Kandownagko, N. Y., & Abdul, A. (2019). Karakterisasi Morfologi dan Analisis Proksimat Jagung (Zea mays, L.) Varietas Momola Gorontalo. *Jombura Edu Biosfer Journla*, *1*(2), 72–81.

Syafruddin, Faesal, & Akil, M. (2007). Pengelolaan Hara pada Tanaman Jagung. *Jagung: Teknik Produksi Dan Pengembangan*, 205–218. Retrieved from http://pustaka.litbang.deptan.go.id/bppi/lengkap/bpp10242.pdf

http://ojs.stiperkutim.ac.id/index.php/jpt
https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.381
Jurnal Pertanian Terpadu 10(1): 12-23, Juni 2022
ISSN 2549-7383 (online)
ISSN 2354-7251 (print)

Kombinasi Tulang Ikan, Kepala Udang dan Bonggol Pisang untuk Meningkatkan Kualitas MOL Sebagai Aktivator Pengomposan

Sri Ngapiyatun[1], Humairo Aziza[2]*, Arief Rahman[3], Joko Triyono[4], dan Wartomo[5]

[1,2,3,4,5] Politeknik Pertanian Negeri Samarinda, Jl. Samratulangi
Po Box 192, Samarinda

[1] Email: ngapiyatun.77@gmail.com
[2] Email: elo.pascaunmul@gmail.com
[3] Email: ariefrahman@politanisamarinda.ac.id
[4] Email: jokotriyono@politanisamarinda.ac.id
[5] Email: wartomo63.phh@gmail.com

*Penulis korespondesi: elo.pascaunmul@gmail.com

Submit: 28-11-2021 Revisi: 28-3-2022 Diterima: 15-4-2022

ABSTRACT

Conventional agriculture is an agriculture that depends on production inputs from chemicals, because it is practical and fast in providing high crop yields, but have negative impact on the environment such as human health and ecosystems. Therefore, it is necessary new technological breakthroughs using organic products that utilize agricultural waste that is not useful and pollutes the environment to be used as useful products and have a selling point, namely compost. Utilizing fish bone waste, shrimp heads and banana nuggets to make local microorganisms (MOL) as activators in composting. This study determines when the compost is ready and compares the criteria of Ministry of Agriculture No. 70 / Permentan / SR.140 / 10 to the physical and chemical properties of the compost and the quality of the research compost. This research lasted for 4 months, from August to November 2021 consisting of site surveys, preparations, MOL and compost making and nutrient analysis carried out in separate places, namely in the Production Laboratory (MOL and compost making) and in the Soil Science Laboratory (compost chemical analysis). The compost completed on the 23rd day was characterized by physical characteristics such as texture, scattering, crushing, black color of compost, odorlessness, and temperature stability near room temperature. The quality of compost results based on Permentan standard No. 70 / Permentan / SR.140 / 10/ 2011 for pH H2O, Organic C, and C / N is in accordance with the standard, while for N, P and K content is not yet up to standard.
Keywords: *Activator, Chemical Properties, Compost, MOL, Permentan Standards, Physical Properties*

ABSTRAK

Pertanian konvensional merupakan pertanian yang menggantungkan input produksi dari bahan-bahan kimia, karena praktis dan cepat memberikan hasil panen yang tinggi, tetapi berdampak negatif pada lingkungan seperti kesehatan manusia serta ekosistem. Oleh karena itu perlu terobosan teknologi baru menggunakan produk organik yang memanfaatkan limbah pertanian yang tidak bermanfaat dan mencemari lingkungan untuk dijadikan produk bermanfaat serta memiliki nilai jual yaitu kompos. Memanfaatkan limbah tulang ikan, kepala udang dan bonggol pisang untuk dibuat mikroorganisme lokal (MOL) sebagai aktivator dalam pembuatan kompos. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pada hari ke berapa kompos jadi, menganalisis sifat fisik dan kimia kompos, dan mengetahui kualitas kompos hasil penelitian dengan membandingkan standar Permentan No. 70/Permentan/SR.140/10/2011. Penelitian ini berlangsung selama 4 bulan, mulai Agustus hingga November 2021 yang terdiri dari survei lokasi, persiapan, pembuatan MOL dan kompos serta analisis unsur hara yang dilaksanakan di

tempat terpisah yaitu di Laboratorium Produksi (pembuatan MOL dan kompos) dan di Laboratorium Ilmu Tanah (analisis kimia kompos). Lama pengomposan hingga jadi memerlukan waktu 23 hari dengan ciri-ciri teksturnya hambur, bentuk hancur, warna kompos hitam, tidak berbau dan suhu stabil yaitu mendekati suhu ruang. Kualitas kompos hasil penelitian berdasarkan standar Permentan No. 70/Permentan/SR.140/10/2011 untuk pH H_2O, C Organik, dan C/N sudah sesuai standar, sedangkan untuk kandungan N, P dan K belum sesuai standar.
Kata kunci: Aktivator, Kompos, MOL, Sifat Fisik, Sifat Kimia, Standar Permentan

1 Pendahuluan

Konsep pertanian organik merupakan suatu terobosan teknologi alternatif yang dapat diterapkan pada usaha tani untuk meningkatkan produksi. Pertanian organik merupakan jawaban dari revolusi hijau yang digalakkan pada tahun 1960-an yang menyebabkan berkurangnya kesuburan tanah dan kerusakan lingkungan akibat dari pemakaian pupuk dan pestisida kimia yang tidak terkendali dapat merusak tanah dan akhirnya dapat menurunkan produktivitas tanah (Mayrowani, 2012). Dalam mewujudkan konsep tersebut perlu adanya kesadaran masyarakat dalam pemanfaatan limbah pertanian untuk menjadi produk yang bermanfaat bagi kesuburan tanah salah satunya sebagai kompos dan MOL.

Limbah pertanian merupakan limbah organik hasil dari proses pertanian yang kaya akan unsur hara dan belum termanfaatkan secara maksimal. Jika dibiarkan menumpuk tanpa adanya penanganan lebih lanjut justru akan mengakibatkan masalah baru yaitu pencemaran lingkungan, munculnya bau dan menimbulkan penyakit yang diakibatkan oleh tikus, lalat dan kecoa. Penanganan limbah pertanian selama ini sebatas membakar dan membuang ke tempat pengumpulan sampah akhir yaitu TPS, untuk itu perlu adanya solusi yang tepat dalam mengatasi masalah tersebut yaitu dengan dibuat kompos. Menurut Subandriyo *et al*,. (2012) bahwa pengomposan merupakan suatu teknik pengolahan limbah padat yang mengandung bahan organik biodegradable (dapat diuraikan mikroorganisme) yang secara alami akan memakan waktu relatif lama sekitar 2-3 bulan bahkan sampai 6-12 bulan, pengomposan dapat berlangsung lebih cepat dengan bantuan mikroorganisme.

Mikroorganisme Lokal (MOL) mengandung unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan tanaman, selain itu juga mengandung mikroorganisme yang tidak terdapat di dalam tanah misalnya *Azotobacter* sp, *Azospinillum* sp, *Lactobacillus* sp, *Pseudomonas* sp, mikrob pelarut phospat, dan mikrob selulotik (Purwati, 2018). Salah satu bentuk MOL yang dapat dimanfaatkan sebagai aktivator adalah MOL berbahan dasar tulang ikan, kepala udang dan bonggol pisang. Dalam penelitian ini digunakan aktivator dari MOL yang berasal dari campuran tulang ikan, kepala udang dan bonggol pisang untuk mempercepat proses pengomposan yang mana menurut literatur bahwa tulang ikan, kepala udang dan bonggol pisang dapat dijadikan bahan MOL (Kesumaningwati, 2015).

https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.381 ISSN 2549-7383 (online)
ISSN 2354-7251 (print)

Penelitian ini membuat MOL sebagai aktivator dalam pengomposan, mengetahui hari keberapa kompos jadi dan mengetahui kualitas kompos yaitu dengan cara membandingkan standar Permentan No. 70/Permentan/SR.140/10/2011.

Selain limbah pertanian terdapat juga limbah Industri Rumah Tangga (IRT) berpotensi mencemari lingkungan. Di Kota Samarinda terdapat kurang lebih 40 IRT yang memanfaatkan ikan sebagai bahan baku pada pembuatan amplang. Rata-rata setiap industri membutuhkan 25 kg ikan per hari. Dari total kebutuhan tersebut 20% diantaranya adalah limbah yang berupa tulang ikan, kulit, kepala ikan, kepala udang dan lain-lain (Adiningsih & Sitorus, 2017). Limbah ini berpotensi mencemari lingkungan bila tidak dikelola dengan baik. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dengan memanfaatkan limbah ikan dan udang sebagai sumber pembuatan MOL. Menurut Mazaya *et* al., (2013), kandungan hara Nitrogen, Fosfor dan Kalium organik di dalam tubuh ikan dan udangmempunyai kelebihan bila dibandingkan dengan bahan-bahan lainnya yaitu memiliki kandungan Fosfor yang tinggi sehingga dapat dijadikan sumber utama Fosfor. Fosfor dalam tulang biasanya berbentuk Kalsium Fosfat ($Ca_3(PO_4)_2$). MOL yang terbuat dari bahan baku ikan memiliki kualitas sebagai pupuk yang lebih baik bila dibandingkan dengan pupuk organik lain, apalagi jika dibandingkan dengan pupuk kompos, pupuk kandang, ataupun pupuk hijau (Adiningsih & Sitorus, 2017).

Menurut Adiningsih & Sitorus (2017), salah satu bahan yang dapat dimanfaatkan dalam pembuatan pupuk organik adalah Mikro Organisme Lokal (MOL) yang merupakan bakteri hasil fermentasi dari bahan-bahan organik seperti limbah sayuran, buah-buahan, perikanan, peternakan dan lain-lain. MOL dimanfaatkan sebagai starter untuk mempercepat proses pembuatan pupuk organik. Larutan MOL mengandung unsur hara makro dan mikro serta mengandung bakteri yang berpotensi sebagai perombak bahan organik, perangsang pertumbuhan dan sebagai agen pengendali hama dan penyakit tanaman, sehingga MOL dapat digunakan sebagai pendekomposer, pupuk hayati dan pestisida.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pada hari ke berapa kompos jadi, menganalisis sifat fisik dan kimia kompos, dan mengetahui kualitas kompos hasil penelitian dengan membandingkan standar Permentan Nomor 70/Permentan/SR.140/10/2011. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat merubah pola fikir masyarakat untuk memanfaatkan limbah pertanian sebagai kompos dalam meningkatkan kesuburan tanah pertanian dan dapat menyehatkan tanaman.

ISSN 2549-7383 (online) https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.381
ISSN 2354-7251 (print)

2 Metode Penelitian

Waktu dan Tempat

Penelitian ini berlangsung selama 4 bulan, terhitung mulai Agustus hingga November 2021, terdiri dari survei lokasi, persiapan, pembuatan (MOL dan kompos), dan analisis unsur hara, yang dilaksanakan di tempat terpisah yaitu di Laboratorium Produksi (pembuatan MOL dan kompos) dan di Laboratorium Ilmu Tanah (analisis kimia kompos).

Alat dan Bahan

Peralatan yang dipakai dalam penelitian meliputi: ember, gayung, gelas ukur, kotak, blender, parang, pisau, cangkul, skop, timbangan, arco mesin pencacah, dan ayakan, botol kaca, alat tulis kantor, dan kamera. Bahan yang dipakai meliputi: tulang ikan, bonggol pisang, kepala udang, air, air beras, gula pasir, limbah pertanian, ember, terpal, kertas label, dan tisu.

Prosedur Penelitian

1. Pembuatan MOL

Tulang ikan 25 kg, kepala udang 25 kg, dan bonggol pisang 100 kg disiapkan, kemudian diblender hingga halus supaya bercampur merata. Membuat larutan gula pasir sebanyak 2,5 kg ke dalam air sebanyak 50 liter dan air beras 100 liter. Semua bahan diblender, kemudian dimasukkan dalam drum Ditambahkan larutan gula pasir dan air beras, dan dilakukan pengadukan hingga tercampur kemudian drum ditutup rapat. Untuk aerasi pada bagian tutup diberi lubang kecil selanjutnya dimasukkan selang kecil dan dihubungkan ke dalam botol yang berisi air. Setelah 14 hari maka pembiakan bakteri sudah selesai atau jadi kemudian dilakukan penyaringan MOL, dan dimasukkan ke dalam botol. MOL dikatakan jadi apabila ada muncul bercak putih seperti busa dan tidak berbau. Kemudian dilakukan pengamatan terhadap perubahan warna, bau, suhu, dan hari muncul bercak putih. Pengamatan dilakukan setiap hari sampai MOL dikatakan jadi serta dapat langsung digunakan sebagai aktivator dalam pengomposan.

2. Pembuatan kompos

Mencacah bahan baku kompos berupa limbah pertanian menggunakan mesin pencacah supaya lebih cepat terdekomposisi. Aktivator MOL hasil penelitian dilarutkan dengan perbandingan 1 liter MOL ke dalam 15 liter air dan 150 gram gula pasir. Bahan kompos disiapkan berupa limbah pertanian ditambah dengan aktivator MOL, kemudian diaduk sampai merata dan diberikan air sampai kadar air mencapai 30%. Dengan ciri-ciri apabila campuran bahan digenggam dengan tangan, maka bahan menggumpal dan air menetes dan jika kepalan dilepas maka campuran bahan masih tetap menggumpal. Bahan kompos kemudian diletakkan di atas lantai lalu ditutupi dengan terpal, dengan syarat tumpukan bahan tidak terkena sinar matahari langsung dan terhindar dari hujan. Selama proses pengomposan berlangsung dilakukan pengamataan fisik kompos setiap

https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.381 ISSN 2549-7383 (online)
ISSN 2354-7251 (print)

hari meliputi perubahan suhu, bentuk, warna, bau, dan kelembaban dengan cara membuat perbandingan saat awal pengomposan hingga kompos dikatakan jadi.

3 Analisis kandungan unsur hara

Setelah kompos jadi, kemudian dilakukan analisis unsur hara di laboratorium untuk mengetahui kandungan hara yang terdapat pada kompos yang meliputi: Nitrogen, Fosfor, Kalium, pH, C-organik dan C/N rasio. Hasil analisis tersebut dibandingkan dengan Standar Permentan no.70/Permentan/SR.140/10/2011 (Kementerian Pertanian, 2011) (Anonim, 2011). Untuk mengetahui kualitas kompos hasil penelitian.

3 Hasil dan Pembahasan

Sifat Fisik

Pengomposan dilaksanakan selama 25 hari dengan melihat perubahan proses dekomposisi hingga kompos dikatakan sudah matang atau jadi meliputi bau, warna, suhu dan bentuk kompos. Pengamatan dilakukan setiap hari dengan waktu dan jam yang sama setiap hari. Hasil pengamatan terhadap kecepatan masa pengomposan disajikan dalam bentuk tabel.

Tabel 1. Kecepatan masa pengomposan

Hari ke-	Pengamatan per hari			Suhu pengomposan		Keterangan
	Warna	Bau	Bentuk	Ruang	Kompos	
1	Kuning segar	Tidak berbau	Utuh	30	35	Belum jadi
2	Kuning agak layu	Tidak berbau	Utuh	30	37	Belum jadi
3	Kuning agak layu	Tidak berbau	Utuh	30	40	Belum jadi
4	Kuning layu	Tidak berbau	Utuh agak layu	32	43	Belum jadi
5	Kuning kecoklatan	Tidak berbau	Utuh agak layu	31	45	Belum jadi
6	Kuning kecoklatan	Tidak berbau	Utuh agak layu	32	45	Belum jadi
7	Coklat agak hitam	Tidak berbau	Utuh layu	31	45	Belum jadi
8	Coklat agak hitam	Tidak berbau	Mulai hancur	33	44	Belum jadi
9	Coklat kehitaman	Tidak berbau	Mulai hancur	33	44	Belum jadi
10	Coklat kehitaman	Tidak berbau	Mulai hancur	31	42,5	Belum jadi
11	Coklat kehitaman	Tidak berbau	Agak hancur	34	42,5	Belum jadi
12	Coklat kehitaman	Tidak berbau	Agak hancur	34	43,5	Belum jadi
13	Coklat kehitaman	Tidak berbau	Agak hancur	29	43,5	Belum jadi
14	Coklat hitam	Tidak berbau	Agak hancur dan agak remah	28,5	42	Belum jadi
15	Coklat hitam	Tidak berbau	Agak hancur dan agak remah	32	41	Belum jadi
16	Coklat hitam	Tidak berbau	Agak remah	29	41	Mulai jadi
17	Coklat hitam	Tidak berbau	Agak remah	31	40	Belum jadi
18	Coklat hitam	Tidak berbau	Remah	29	38	Belum jadi
19	Kehitaman	Tidak berbau	Remah agak lapuk	30	36	Belum jadi
20	Kehitaman	Tidak berbau	Remah agak lapuk	29	35	Belum jadi
21	Kehitaman	Tidak berbau	Remah agak lapuk	29	34	Belum jadi

ISSN 2549-7383 (online) https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.381
ISSN 2354-7251 (print)

22	Kehitaman	Tidak berbau	Lapuk	31	34	Belum jadi
23	Hitam	Tidak berbau	Lapuk	30	30	Jadi
24	Hitam	Tidak berbau	Lapuk	30	30	Jadi
25	Hitam	Tidak berbau	Lapuk	30	30	Jadi

Berdasarkan Tabel 1 diatas terlihat bahwa kompos jadi pada hari ke-23 dengan ciri-ciri sebagai berikut: warna kompos hitam atau kecoklatan seperti tanah, tidak berbau atau bau seperti tanah, bentuk/teksturnya remah yaitu bila bahan diremas akan hancur dan suhu kompos yang sudah stabil (suhu kompos mendekati suhu ruang pengomposan). Perbedaan kompos mentah dan jadi dapat dilihat pada gambar berikut.

a b

Gambar 1. Saat awal (a) dan akhir pengomposan (b)

Berdasarkan hasil penelitian, terlihat bahwa kompos jadi pada hari ke-23 yang ditandai dengan warna kompos hitam atau kecoklatan, adonan tidak berbau, tekstur remah dan suhu sudah kompos sudah stabil mendekati suhu ruangan. Proses pengomposan dilakukan selama 25 hari, secara fisik kematangan kompos dapat dilihat dari:

1. Bau

Saat proses pengomposan akan tercium bau tidak sedap saat awal dan setelah melalui proses dekomposisi, kompos yang sudah matang berbau seperti tanah. Hal ini disebabkan karena terhambatnya aerasi sehingga terjadi proses anaerob sehingga dihasilkan bau yang tidak sedap. Pada proses pengomposan secara anaerob dihasilkan senyawa-senyawa yang berbau atau menimbulkan bau tidak sedap seperti asam-asam organik, amonia dan H_2S (Hardiatmi, 2011). Proses aerasi dapat ditingkatkan dengan cara melakukan proses pengadukan pada tumpukan kompos.

Jurnal Pertanian Terpadu 10(1): 12-23, Juni 2022
ISSN 2549-7383 (online)
ISSN 2354-7251 (print)

2. Warna

Kompos yang sudah matang ditandai dengan warna hitam atau coklat kehitaman (Gambar 1), terjadinya perubahan warna dari bahan tersebut yang awalnya masih segar pada awal pengomposan dan berwarna coklat kehitaman pada akhir pengomposan. Hal ini disebabkan karena terjadi proses dekomposisi bahan organik oleh aktivitas mikroorganisme. Proses dekomposisi aerob ditunjukkan oleh terjadinya perubahan warna terang menjadi kehitaman (Sahil *et* al., 2016).

3. Suhu

Kompos yang sudah jadi memiliki suhu yang mendekati suhu ruang pengomposan, pada proses pengomposan saat awal suhu akan meningkat yaitu lebih dari 30^0C dan akan tetap tinggi selama proses dekomposisi berlangsung serta akan mengalami penurunan suhu seiring dengan selesainya proses pengomposan yang ditandai dengan suhu kompos sudah stabil mendekati suhu ruang.

Menurut Sahil *et al*., (2016) bahwa proses dekomposisi/penguraian bahan organik oleh mikroorganisme yang terjadi sangat aktif selama proses pengomposan berlangsung menggunakan oksigen sehingga dapat menguraikan bahan organik menjadi CO_2, uap air serta panas. Sebagian besar bahan organik yang telah terurai sempurna mengakibatkan suhu akan berangsur-angsur mengalami penurunan, pada kondisi seperti itu terjadi proses pematangan kompos yaitu pembentukan humus liat.

Menurut Sahil *et al*., (2016) bahwa faktor yang sangat berpengaruh terhadap proses pengomposan adalah suhu karena berhubungan dengan jenis mikroorganisme yang terlibat dalam proses dekomposisi. Suhu yang dikehendaki adalah suhu optimum bagi pengomposan yaitu 40-60^0C, dan suhu maksimum 75^0C. Suhu pengomposan jika mencapai 40^0C maka aktivitas mikroorganisme mesofil akan digantikan oleh mikroorganisme yang menghendaki suhu tinggi yaitu termofil. Jika suhu mencapai 60^0C, maka *fungi* akan berhenti dalam bekerja dan proses perombakan dilanjutkan oleh *actinomyces* serta strain bakteri pembentuk spora.

4. Bentuk/tekstur

Kompos hasil penelitian memiliki bentuk yang hancur dan tekstur remah hal ini menandakan bahwa kompos tersebut telah matang karena jika dipegang dengan tangan remah dan jika ditekan hancur dan terjadi penyusutan volume kompos yaitu semakin matang kompos maka volume akan semakin berkurang. Bahan kompos hasil penelitian tejadi penyusutan sebanyak 20%. Menurut Nurlela (2017) bahwa pada bahan-bahan organik saat pembuatan kompos akan terjadi keanekaragaman perubahan hayati yang dilakukan oleh jasad renik, meliputi: penguraian hidrat arang, selulos, hemiselulosa dan lainnya menjadi CO_2 dan air, penguraian zat lemak dan lilin mejadi CO_2 dan air, penguraian zat putih telur melalui amida-amida dan asam-asam amino menjadi amoniak,

ISSN 2549-7383 (online) https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.381
ISSN 2354-7251 (print)

CO_2 dan air, dan terjadi pengikatan beberapa jenis unsur hara di dalam tubuh jasad renik terutama N, P dan K, unsur-unsur tersebut akan terlepas kembali bila jasad tersebut mati, dan pembebasan unsur-unsur hara dari senyawa-senyawa organik menjadi senyawa anorganik yang sangat berguna bagi tanaman.

Waktu yang digunakan dalam proses pengomposan hingga matang/jadi memerlukan waktu sekitar 23 hari hal ini dikarenakan bahan baku kompos yang berasal dari limbah pertanian terdiri dari beberapa jenis bahan dan relatif mudah lapuk sehingga proses pengomposan dapat berjalan lebih cepat. Menurut pendapat Indriani (2011) bahwa bahan baku yang digunakan sangat berpengaruh dalam proses dekomposisi yaitu makin bervariasi bahan baku akan yang digunakan dalam pembuatan kompos maka penguraiannya relatif lebih cepat dibandingkan bahan baku yang sejenis.

Selain bahan baku kompos, faktor lain yang mempercepat proses pengomposan adalah adanya tambahan aktivator. Dalam penelitian ini aktivator yang digunakan adalah MOL dari kombinasi tulang ikan, kepala udang dan bonggol pisang sehingga MOL tersebut mengandung mikroorganisme pengurai bahan organik yang dapat mempercepat proses pengomposan. Menurut Suhastyo (2011) bahwa bonggol pisang diketahui mengandung mikrobia pengurai bahan organik. Mikrobia pengurai tersebut terletak pada bonggol pisang bagian luar maupun bagian dalam, jenis mikrobia yang telah diidentifikasi pada MOL bonggol pisang antara lain *Bacillus* sp., *Aeromonas* sp., dan *Aspergillus* nigger. Mikrobia inilah yang biasa menguraikan bahan organik. Mikrobia pada MOL bonggol pisang akan bertindak sebagai dekomposer bahan organik yang akan dikomposkan.

Menurut Maspary (2012) bahwa di dalam bonggol pisang diketahui mengandung zat pengatur tumbuh giberalin dan sitokinin, serta 7 mikrobia yang sangat berguna bagi tanaman, yaitu *Azospirillium, Azotobacter, Bacillus, Aeromonas, Aspergillus,* mikrob pelarut fosfat, dan mikrobia selulotik yang dapat dimanfaatkan sebagai MOL. Bahan MOL selain tulang ikan, kepala udang dan bonggol pisang, ada bahan campuran lain seperti gula pasir, dan air cucian beras yang dapat membantu dalam proses pengomposan. Gula Merah yang digunakan sebagai sumber glukosa yang dijadikan sumber energi bagi mikroorganisme dalam berkembang biak. Air cucian beras, yang digunakan merupakan sebagai sumber karbohidrat dan nutrisi tambahan karena mengandung berbagai unsur hara yang diperlukan oleh tanaman serta menghasilkan pertumbuhan akar yang lebih baik (Jumriani *et al*., 2017).

Hasil Analisis Kimia

Dalam penelitian ini dilakukan analisis kandungan unsur hara untuk mengetahui kualitas kandungan unsur hara kompos yaitu: C/N rasio, N, P, K dan pH di laboratorium, kemudian dibandingkan dengan standar Permentan No. 70/Permentan/SR.140/10/2011, kemudian disajikan dalam bentuk tabel tabulasi perbandingan.

https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.381 ISSN 2549-7383 (online)
ISSN 2354-7251 (print)

Tabel 2. Kandungan unsur hara kompos dan standar Permentan

Parameter	Satuan	Standar Permen No. 70 /Permentan/SR.140/10/2011	Kompos Hasil Penelitian	Keterangan
pH H_2O	-	4-9	8,56	Sesuai standar
C-Organik	%	Min 15	24,82	Sesuai standar
C/N rasio	-	15-25	20,68	Sesuai standar
N	%	Min 4	1,2002	Belum sesuai standar
P	%	Min 4	0,0457	Belum sesuai standar
K	%	Min 4	0,0133	Belum sesuai standar

Kompos hasil penelitian memiliki kandungan pH H_2O, C Organik, dan C/N yang sudah sesuai standar Permentan, sedangkan untuk kandungan N, P dan K belum sesuai standar. pH H_2O kompos sudah sesuai standar. Hal ini disebabkan karena bahan yang digunakan dalam pembuatan kompos dapat menaikkan pH. Dalam hal ini Rao (2010) menyatakan bahwa proses pengomposan akan menyebabkan perubahan pada pH bahan itu sendiri sebagai contoh proses pelepasan asam secara temporer akan menurunkan pH, sedangkan produksi ammonia dari senyawa-senyawa yang mengandung nitrogen akan meningkatkan pH pada fase-fase awal pengomposan. Hal ini membuktikan terjadinya aktivitas bakteri pada saat pengomposan dan MOL yang merombak unsur hara yang ada sehingga pH menjadi lebih baik dan sesuai dengan kebutuhan tumbuh tanaman. Kenaikan pH juga disebabkan adanya kenaikan kadar Kalsium dan Fosfor. Hal tersebut disebabkan karena Fosfor dalam tulang ikan terikat menjadi senyawa Kalsium Pospat atau $Ca_3(PO_4)_2$ (Mazaya *et al*., 2013). Semakin tinggi kadar Fosfor maka semakin tinggi pula kadar Kalsium dan menyebabkan pH berubah karena Kalsium merupakan unsur yang mempunyai sifat alkali (Adiningsih dan Sitorus, 2017).

Kriteria kematangan kompos ditandai dengan perubahan nilai C/N rasio yang rendah yaitu mendekati C/N rasio tanah. Kompos hasil penelitian memiliki nilai C/N rasio 20,68 dan ini sudah sesuai standar Permentan. Hal ini menandakan bahwa kompos hasil penelitian sudah matang dan dapat digunakan sebagai pupuk organik untuk menyuburkan tanaman karena kompos dapat diserap langsung oleh akar tanaman untuk pertumbuhan (Purnamayani *et al.*, 2014).

Kandungan unsur N, P dan K kompos hasil penelitian memiliki nilai yang rendah dan belum sesuai standar Permentan. Rendahnya unsur hara tersebut dikarenakan bahan baku yang digunakan dalam pembuatan kompos dan aktivator MOL untuk mempercepat dekomposisi. Menurut Hendrayati & Maskar (2003) bahwa peningkatan unsur hara oleh mikroorganisme selama proses pengomposan diantaranya adalah posforus (P) dan nitrogen (N) akan terlepas kembali bila mikroorganisme tersebut mati. Reaksi biologis mikroorganisme dalam menguraikan bahan organik dipengaruhi oleh kandungan air. Mikroorganisme dapat memanfatkan bahan organik apabila bahan organik

ISSN 2549-7383 (online) https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.381
ISSN 2354-7251 (print)
tersebut larut dalam air. Kisaran optimum untuk metabolisme mikroba terdapat pada kelembaban 40-60%.

Kadar nitrogen total yang diperoleh dari sampel kompos hasil penelitian belum memenuhi standar Permentan. Hal ini diduga diakibatkan oleh bahan baku kompos, kehalusan media dalam pencacahan, serta pembalikan pada kompos yang tidak maksimal sehingga berpengaruh nyata terhadap kadar nitrogen kompos. Menurut Rusvita (2012), pemberian berbagai sumber dekomposer yang berbeda dengan konsentrasi yang berbeda akan menyebabkan perbedaan kadar N, P, K dan C/N Rasio kompos. Selain itu kandungan lignin pada bahan kompos yang tidak diimbangi dengan tersedianya kandungan nitrogen yang mana hubungan antara C dan N yang hilang dalam proses pengomposan menunjukkan bahwa 85% dari total awal N kompos tersedia bagi mikroba untuk tumbuh sehingga penggunaan bakteri *M. bracteata* yang mengandung nitrogen tinggi pada pengomposan akan mempengaruhi ketersediaan nitrogen yang merupakan faktor penting dalam pengomposan (Hasibuan *et al.*, 2012). Selain itu menurut Sutanto (2002) bahwa mikroorganisme tanah itu memerlukan unsur hara untuk metabolisme tubuhnya.

Bahan organik atau kompos merupakan salah satu faktor penentu ketersedian unsur hara di dalam tanah, walaupun jumlahnya kecil namun lengkap. Selain itu juga dapat memperbaiki sifat sifik, biologi, dan kimia tanah salah satunya mampu menambah ketersediaan hara P dalam tanah (Rozy *et al*., 2013). Selain itu pupuk organik berfungsi ganda yaitu selain menambah hara ke dalam tanah juga meningkatkan kandungan bahan organik tanah yang sangat diperlukan bagi perbaikan sifat fisik tanah. Dengan meningkatnya bahan organik tanah maka struktur tanah semakin mantap dan kemampuan menahan air akan bertambah baik. Perbaikan sifat fisik tanah tersebut berdampak positif terhadap pertumbuhan akar tanaman dan penyerapan unsur hara (Rozy *et al*., 2013).

4 Kesimpulan

Proses pengomposan limbah hasil pertanian menjadi kompos dengan penambahan aktivator MOL dari kombinasi tulang ikan, kepala udang dan bonggol pisang memerlukan waktu 23 hari dengan ciri-ciri kematangan yaitu tekstur hambur, bentuk hancur, warna kompos hitam, tidak berbau, suhu kompos yang sudah stabil tidak berubah dan mendekati suhu ruang serta kandungan hara yang dibandingkan standar Permentan No. 70/Permentan/SR.140/10/2011 untuk pH H_2O, C Organik, dan C/N sudah sesuai standar, sedangkan untuk kandungan N, P dan K belum sesuai standar.

https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.381 ISSN 2549-7383 (online)
ISSN 2354-7251 (print)

Ucapan Terima Kasih

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Lembaga Politeknik Pertanian Negeri Samarinda yang telah mendanai penelitian dan Unit P2M sebagai wadah dalam pelaksanaan Penelitian Internal Dosen Pemula yang berjudul: "Kombinasi Tulang Ikan, Kepala Udang dan Bonggol Pisang untuk Meningkatkan Kualitas MOL sebagai Aktivator Pengomposan" telah selesai tepat pada waktunya.

Daftar Pustaka

Adiningsih, Y., & Sitorus, S. (2017). Pemanfaatan Tulang Ikan Sebagai Alternatif Pemerkaya Fosfor Pupuk NPK Berbahan Dasar Limbah Sludge Industri Sawit. *Prosiding Seminar Nasional Ke 1 Tahun 2017*, 39–45. Samarinda: Balai Riset dan Standardisasi Industri Samarinda.

Hardiatmi, S. (2011). Pendukung Keberhasilan Pengelolaan Sampah Kota. *INNOFARM: Jurnal Inovasi Pertanian*, *10*(1), 50–66.

Hasibuan, Z. H., Sabrina, T., & Sembiring, M. B. (2012). Potensi Bakteri Azotobacter dan Hijauan Mucuna Bracteata dalam Meningkatkan Hara Nitrogen Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit. *Jurnal Agroteknologi*, *1*(1), 237–253.

Hendrayati, & Maskar. (2003). *Teknis Pengenceran Analisis Protein Kasar Metode Kjeldahl dengan Markham Still dalam Bahan Pakan*. Bogor: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

Indriani, Y. H. (2011). *Membuat Kompos Secara Kilat*. Yogyakarta: Penebar Swadaya.

Jumriani K, J. K., Patang, P., & Mustarin, A. (2017). Pengaruh Pemberian Mol Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kangkung Darat (Ipomea reptans Poir). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, *3*, 19–29. https://doi.org/10.26858/jptp.v3i0.5450

Kementerian Pertanian. (2011). *Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70/Permentan/SR.140/10/2011 Tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati Dan Pembenah Tanah*.

Kesumaningwati, R. (2015). Penggunaan Mol Bonggol Pisang (Musa paradisiaca) sebagai Dekomposer untuk Pengomposan Tandan Kosong Kelapa Sawit. *Ziraa'ah*, *40*(1), 40–45.

Maspary. (2012). *Apa Kehebatan Mol Bonggol Pisang*. Jakarta: Gramedia.

Mayrowani, H. (2012). Pengembangan Pertanian Organik di Indonesia. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, *30*(2), 91–108. https://doi.org/10.21082/fae.v30n2.2012.91-108

Mazaya, M., Susatyo, E. B., & Prasetya, A. T. (2013). Pemanfaatan Tulang Ikan Kakap untuk Meningkatkan Kadar Fosfor Pupuk Cair Limbah Tempe. *Indonesian Journal of Chemical Science*, *2*(1), 7–11.

Nurlela. (2017). *Dampak Keberadaan Tempat Pengolahan Sampah 3R (Reduce, Reuse dan Recycle) Vipa Mas Terhadap Lingkungan Sosial Ekonomi Masyarakat di Kelurahan Bambu Apus Kecamatan Pamulang Kota Tangerang Selatan*. Universitas Islam Negeri (UIN) Syarif Hidayatullah, Jakarta.

Purnamayani, R., Purnama, H., & Busyra. (2014). Kombinasi Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Pupuk Kandang sebagai Substitusi Pupuk Kalium terhadap Produksi Tanaman Gambas (Lufa acutangula) di Kabupaten Merangin. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2014*, 1–7. Palembang.

Purwati, E. (2018). *Pengaruh Media Tanam dan Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (Allium ascalonicum L.)*. Universitas Lampung, Bandar Lampung.

Rao, N. S. S. (2010). *Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman*. Jakarta: Universitas Indonesia.

Rozy, F., Rosmawaty, T., & Fathurrahman, F. (2013). Pemberian Pupuk NPK Mutiara 16: 16: 16 dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit pada Tanaman Terung (Solanum melongena. L). *Jurnal Relevansi, Akurasi Dan Tepat Waktu (RAT)*, *2*(1), 228–239.

Rusvita, L. (2012). Kualitas Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dengan Pemberian Berbagai Sumber Dekomposer Berbeda Pada Konsentrasi yang Berbeda. *From Repository UINSUKA. Ac. Id/5262/1/2012_201286ptn*.

Sahil, J., Muhdar, M. H. I. Al, Rohman, F., & Syamsuri, I. (2016). Sistem Pengelolaan dan Upaya Penanggulangan Sampah Di Kelurahan Dufa-Dufa Kota Ternate. *Jurnal Bioedukasi*, *4*(2), 478–487.

Subandriyo, Anggoro, D. D., & Hadiyanto. (2012). Optimasi Pengomposan Sapah Organik Rumah Tangga Menggunakan Kombinasi Aktivator EM4 dan Mol terhadap Rasio C/N. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, *10*(2), 70–75.

Suhastyo. (2011). *Studi Mikrobiologi dan Sifat Kimia Mikroorganisme Lokal yang Digunakan pada Budidaya Padi Metode SRI (System of Rice Intensification)*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Sutanto, R. (2002). *Penerapan Pertanian Organik*. Yogyakarta: Kanisius.

http://ojs.stiperkutim.ac.id/index.php/jpt
https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.379
Jurnal Pertanian Terpadu 10(1): 24-36, Juni 2022
ISSN 2549-7383 (online)
ISSN 2354-7251 (print)

Inventarisasi Hama dan Musuh Alami pada Tanaman Padi di Kecamatan Pulau Laut Timur

Ismi Octaviani[1]* dan Silvi Ikawati[2]

[1] Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Jalan Veteran, Malang, Indonesia
[2] Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Jalan Veteran, Malang, Indonesia

[1] Email: ismi_octa@student.ub.ac.id
[2] Email: silviikawati@ub.ac.id

*Penulis korespondensi: ismi_octa@student.ub.ac.id

Submit: 25-11-2021 Revisi: 21-3-2022 Diterima: 14-5-2022

ABSTRACT

Pests are animals that cause damage to plants and can act as disease vectors. Integrated pest management (IPM) is the right concept in controlling pests. Land monitoring routinely is important to observe to the development of pest populations, natural enemies, diseases, and the environment of a land. In the other hand, the decision of controlling pests can be carried out correctly and quickly. This observation aims to know the types of insect pest and natural enemies found in rice plants in Teluk Mesjid Village, Pulau Laut Timur District, Kotabaru Regency, South Kalimantan. Determination of plant samples was carried out by the diagonal method, totaling 10 plant samples. Data collection was done by observing directly (visual). The results showed that the pests found in rice plantations were 8 types of pests with the highest average populations is Brown Planthoppers (Nilaparvata lugens) 0,313 individuals in three variety and Rice Leaf Folder (Cnaphalocrosis medinalis) 0,166 individuals in three variety. The average pest population found different in each rice varieties. The rice variety with the lowest pest attack was the Nutri Zinc varieties, the varieties with the highest pest attack was the Inpari 32 verieties, and the varieties with the second highest pest attack was the Inpara 2 varieties. Meanwhile, the natural enemies found in rice plantations were 13 species.

Keywords: *Inpara 2, Inpari 32, Natural Enemies, Nutri Zinc, Pests*

ABSTRAK

Hama merupakan hewan yang menyebabkan kerusakan pada tanaman dan dapat berperan sebagai vektor penyakit. Pengelolaan Hama Terpadu (PHT) merupakan konsep yang tepat dalam mengendalikan hama. Pemantauan lahan secara rutin merupakan hal penting untuk memperhatikan perkembangan populasi hama, musuh alami, dan lingkungan suatu lahan. Sehingga, pengambilan keputusan dalam mengendalikan hama dapat terlaksana secara tepat dan cepat. Pengamatan ini bertujuan untuk mengetahui jenis serangga hama dan musuh alami yang terdapat pada tanaman padi di Desa Teluk Mesjid, Kecamatan Pulau Laut Timur, Kabupaten Kotabaru, Kalimantan Selatan. Penentuan sampel tanaman dilakukan dengan metode diagonal yang berjumlah 10 sampel tanaman. Pengumpulan data dilakukan dengan pengamatan secara langsung (*visual*). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa serangga hama yang ditemukan di pertanaman padi sebanyak 8 jenis serangga hama dengan rata-rata populasi tertinggi terdapat pada hama Wereng Batang Coklat 0,313 ekor per tiga varietas dan Hama Putih Palsu 0,166 ekor per tiga varietas. Rata-rata populasi hama yang ditemukan berbeda pada setiap varietas padi. Varietas padi dengan serangan hama terendah adalah varietas Nutri Zinc, varietas dengan serangan hama tertinggi adalah varietas Inpari 32, dan varietas dengan serangan hama tertinggi kedua adalah varietas Inpara 2. Sedangkan, musuh alami yang ditemukan di pertanaman padi sebanyak 13 jenis.

Kata kunci: Hama, Inpara 2, Inpari 32, Musuh Alami, Nutri Zinc

ISSN 2549-7383 (online) https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.379
ISSN 2354-7251 (print)

1 Pendahuluan

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan tanaman penghasil beras yang termasuk dalam komoditas pangan dan berperan penting dalam perekonomian Indonesia. Semakin meningkatnya penduduk Indonesia membuat permintaan masyarakat terhadap beras menjadi meningkat. Namun disamping itu hasil produksi beras justru mengalami penurunan seperti produksi padi di Kecamatan Pulau Laut Timur pada tahun 2017 yang mengalami penurunan sebanyak 1.287 ton dari produksi padi pada tahun 2014 (Badan Pusat Statistik Kabupaten Kotabaru, 2017). Salah satu faktor terjadinya penurunan produksi tersebut yaitu akibat dampak perubahan iklim yang ekstrim seperti kekeringan, banjir, ataupun bergesernya musim hujan. Secara langsung, dampak tersebut dapat menyebabkan puso bahkan gagal panen. Perubahan iklim sangat beresiko dan rentan bagi pertanian tadah hujan. Dampak secara tidak langsung, perubahan iklim dapat meningkatkan eksplosi hama (Ruminta, 2016).

Hama merupakan binatang yang menyebabkan kerusakan pada tanaman dan merugikan secara ekonomi bagi petani (Wati *et al*., 2021). Selain dapat merusak tanaman, hama juga dapat berperan sebagai vektor penyakit seperti hama wereng coklat yang dapat menularkan penyakit virus kerdil (Nuryanto, 2018). Penelitian terdahulu mengungkap bahwa hama pada tanaman padi dapat mengakibatkan kehilangan hasil mencapai lebih dari 50% (Manopo *et al*., 2013). Pengendalian Hama Terpadu (PHT) merupakan konsep yang tepat dalam mengendalikan hama. Pemantauan lahan secara rutin merupakan hal penting untuk memperhatikan perkembangan populasi hama, musuh alami, penyakit, dan lingkungan suatu lahan. Dengan mengetahui jenis dan bioekologi hama, serta keadaan pertanaman dari setiap musim, maka pengambilan keputusan dalam mengendalikan hama dapat terlaksana secara tepat dan cepat (Indiati & Marwoto, 2017).

Berdasarkan kondisi tersebut, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut yang bertujuan untuk menginventarisasi hama dan musuh alami tanaman padi sawah pada salah satu lahan petani di Desa Teluk Mesjid, Kecamatan Pulau Laut Timur, Kabupaten Kotabaru, Kalimantan Selatan.

2 Metode Penelitian

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di satu petak lahan milik petani seluas 1 ha di Desa Teluk Mesjid, Kecamatan Pulau Laut Timur, Kabupaten Kotabaru, Kalimantan Selatan. Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Juli sampai dengan bulan September 2021.

Jurnal Pertanian Terpadu 10(1): 24-36, Juni 2022
ISSN 2549-7383 (online)
ISSN 2354-7251 (print)

Bahan dan Metode

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu jaring net sebagai alat perangkap musuh alami dan hama, pinset untuk memudahkan pengambilan serangga, toples dan kantong sebagai tempat serangga, alat tulis, buku identifikasi, dan kamera untuk identifikasi serangga, sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah alkohol 70%, arthropoda, musuh alami, dan serangga hama yang ditemukan di lahan.

Penelitian ini dilaksanakan dengan observasi atau eksplorasi secara langsung pada lahan padi. Penelitian menggunakan 3 plot padi dengan varietas berbeda yaitu varietas Nutri Zinc, varietas Inpari 32, dan varietas Inpara 2. Unit sampel yang digunakan berada di sepanjang garis diagonal yang saling berpotongan tegak lurus yang berjumlah 10 sampel tanaman per plot. Praktek budidaya seperti persemaian, persiapan lahan, penanaman, pemupukan, penyiangan, serta pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) sesuai kebiasaan petani.

3 Hasil dan Pembahasan

Hama yang Ditemukan pada Tanaman Padi

Hasil pengamatan yang telah dilakukan selama 2 bulan dengan intensitas pengamatan 2 kali seminggu di lahan. Beberapa jenis hama yang menyerang tanaman padi antara lain hama putih palsu, wereng hijau, wereng batang coklat, wereng punggung putih, kepinding, belalang hijau, hama putih, dan walang sangit.

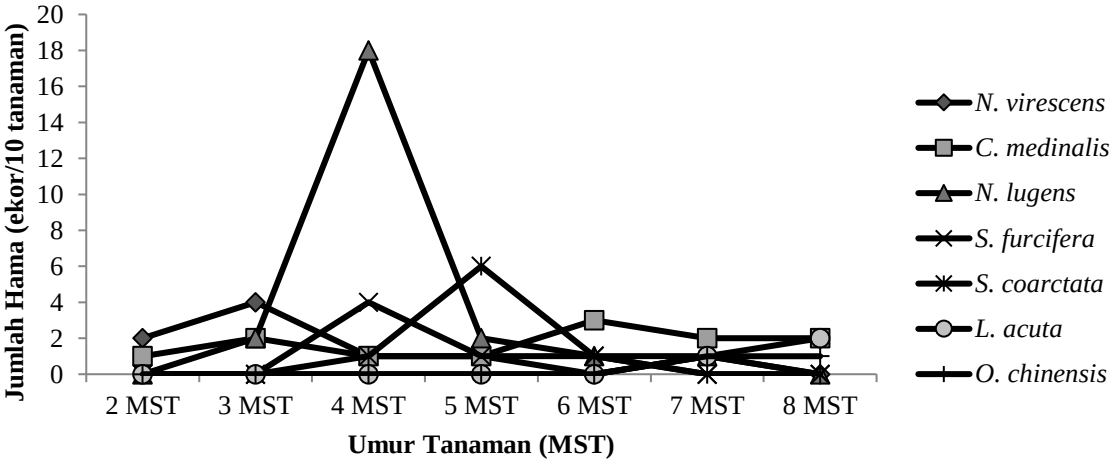
Tabel 1. Jenis hama pada tanaman padi

Jenis Hama	(Nama Ilmiah)	Ordo	Famili
Hama Putih Palsu	*Cnaphalocrocis medinalis*	Lepidoptera	Crambidae
Hama Putih	*Nymphula depunctalis*	Lepidoptera	Crambidae
Wereng Batang Coklat	*Nilapavarta lugens*	Hemiptera	Delphacidae
Wereng Punggung Putih	*Sogatella furcifera*	Hemiptera	Delphacidae
Kepinding	*Scotinophara coarctata*	Hemiptera	Pentatomidae
Wereng Hijau	*Nephotettix virescens*	Hemiptera	Cicadellidae
Walang Sangit	*Leptocorisa acuta*	Hemiptera	Alydidae
Belalang Hijau	*Oxya chinensis*	Orthoptera	Acrididae

Populasi Hama di Tanaman Padi

Hasil pengamatan populasi hama dilakukan pada petak lahan milik salah satu petani dan pada tiga varietas yang berbeda yaitu Inpara 2, Inpari 32, dan Nutri Zinc. Berikut merupakan hasil pengamatan populasi hama pada tiga varietas.

ISSN 2549-7383 (online) https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.379
ISSN 2354-7251 (print)



Gambar 1. Grafik jumlah populasi hama pada umur tanaman padi varietas Inpara 2

Berdasarkan grafik diatas, dapat diketahui bahwa jumlah populasi hama tertinggi pada tanaman padi varietas Inpara 2 adalah *N. lugens* yang mencapai 18 ekor pada 4 MST, tetapi tidak mengganggu pertumbuhan tanaman. Menurut Sianipar (2018), bahwa jika populasi WBC terdapat 15 ekor per rumpun pada umur satu bulan maka telah masuk status ambang ekonomi. Dalam waktu 10 hari kemudian, tanaman padi akan menyebabkan puso. Setelah diketahui populasi hama meningkat pada 4 MST, maka dilakukan pengendalian oleh petani yaitu mengaplikasikan insektisida dengan dosis sesuai takaran dan pada minggu berikutnya hama wereng batang coklat sangat berkurang. *N. lugens* mulai ditemukan pada 3 sampai 8 MST. Sedangkan, *N. virescens* ditemukan mulai 2 MST dan pada 3 MST jumlah populasinya naik walaupun tidak menyebabkan kerugian. Selain menanam varietas unggul, petani juga menanam varietas lokal pada dua petak lahan dan menyebabkan seluruh tanaman menjadi kerdil akibat serangan wereng hijau. Hal tersebut sejalan dengan kajian Senoaji & Praptana (2015), bahwa sumber makanan dan kondisi lingkungan yang tidak cocok akan membuat wereng hijau bermigrasi atau berpindah ke pertanaman lain.

Populasi hama *Sogatella furcifera* juga ditemukan pada 4 MST dengan jumlah tertinggi yaitu 4 ekor. Menurut Kesek *et al*., (2016), bahwa populasi *S. furcifera* menyerang tanaman padi saat masih muda atau 30 HST. Populasi hama kepinding juga mulai ditemukan pada 4 MST dan populasi naik pada 5 MST dengan jumlah 6 ekor. Hal tersebut sesuai dengan kajian Ananda (2016), bahwa *Scotinophara coarctata* menyukai tanaman padi saat fase anakan, dimana batang tanaman padi masih banyak mengandung cairan sehingga *S. coarctata* dapat menghisap cairan batang tanaman padi. Sedangkan, *C. medinalis* ditemukan dengan jumlah tertinggi pada saat 6 MST yaitu 3 ekor. Hal tersebut sejalan dengan kajian Tangkilisan *et al*., (2013), bahwa pada tanaman berumur 6 MST memiliki jumlah anakan dan daun yang lebih banyak yang dapat

https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.379 ISSN 2549-7383 (online)
ISSN 2354-7251 (print)

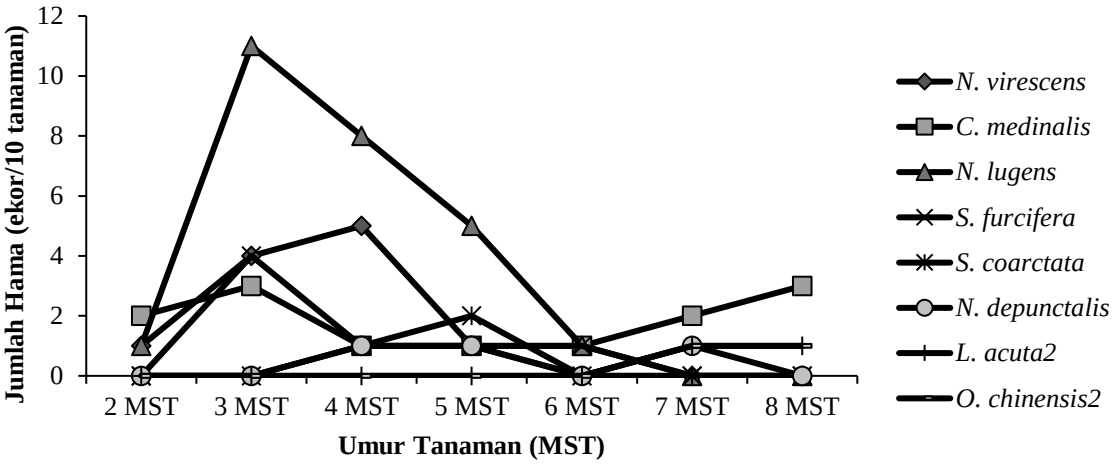
dimanfaatkan oleh *C. medinalis*. Tanaman yang rimbun dapat berfungsi sebagai tempat bersembunyi dan menghindari sinar matahari secara langsung. Kemudian, *L. acuta* dan *O. chinensis* mulai ditemukan pada 7 MST dan 8 MST. Pada 7 MST *L. acuta* dan *O. chinensis* telah menjadi nimfa dan imago menjadikannya terlihat secara visual dengan jelas. Sesuai dengan kajian Yuliani *et al*., (2016), bahwa belalang hijau dari nimfa instar tiga hingga imago yang mulai menyerang tanaman padi. Padi yang terserang menimbulkan gejala berupa sobekan dan menyebar tidak beraturan akibat gigitan belalang hijau. Sedangkan menurut Ariana *et al*., (2020), bahwa *L. acuta* mulai menyerang pada saat tanaman padi bunting atau mengeluarkan malai matang susu. *L. acuta* akan menyerang dengan menghisap bulir padi yang baru terbentuk dan menyebabkan bulir padi tidak terisi penuh bahkan menjadi hampa.

Tabel 2. Rerata populasi hama di petak lahan padi varietas Inpara 2

Jenis Hama	Rata-rata populasi hama (ekor)
Wereng Hijau (*Nephotettix virescens*)	0,128
Hama Putih Palsu (*Cnaphalocrosis medinalis*)	0,157
Wereng Batang Coklat (*Nilaparvata lugens*)	0,342
Wereng Punggung Putih (*Sogatella furcifera*)	0,085
Kepinding (*Scotinophara coarctata*)	0,114
Hama Putih (*Nymphula depunctalis*)	0
Walang Sangit (*Leptocorisa acuta*)	0,042
Belalang Hijau (*Oxya chinensis*)	0,028

Berdasarkan tabel 2, menunjukkan bahwa populasi hama di pertanaman padi varietas Inpara 2 didominasi oleh hama wereng batang coklat dengan rata-rata 0,342 ekor per 10 rumpun. Populasi *N. lugens* pada lahan cukup rendah karena dipengaruhi oleh benih tanaman padi. Benih padi yang telah digunakan merupakan benih padi unggul yaitu varietas Inpara 2. Varietas ini juga pertama kali ditanam dan pada penanaman padi dilakukan secara serentak di Desa Teluk Mesjid. Inpara atau Inbrida Padi Rawa merupakan varietas yang dikembangkan untuk lahan rawa. Varietas Inpara 2 memiliki ketahanan terhadap hama yaitu termasuk agak tahan wereng batang coklat biotipe 2 (Suprihatno *et al*., 2009). Populasi hama dengan rata-rata terbanyak kedua adalah hama putih palsu dengan rata-rata 0,157 ekor per 10 rumpun. Populasi hama putih palsu juga dapat dipengaruhi oleh gulma yang berguna sebagai tempat berlindung. Kerusakan yang mencapai ≥50% pada fase pematangan akan menjadi masalah serius dan akan menimbulkan kerugian ≥10% (Sudewi *et al*., 2020). Rata-rata populasi wereng hijau menduduki posisi ketiga terbanyak dengan rata-rata 0,128 ekor per 10 rumpun. Kemudian, posisi keempat dan kelima diduduki oleh kepinding dan wereng punggung putih dengan rata-rata 0,114 dan 0,085 ekor per 10 rumpun.

ISSN 2549-7383 (online) https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.379
ISSN 2354-7251 (print)



Gambar 2. Grafik jumlah populasi hama pada umur tanaman padi varietas Inpari 32

Berdasarkan grafik pada Gambar 2, menunjukkan bahwa populasi hama tertinggi adalah *N. lugens* pada 3 MST dengan jumlah 11 ekor. Selain itu, jumlah *S. furcifera* juga lebih tinggi pada varietas Inpari 32. Pengendalian wereng pada varietas Inpari 32 juga menggunakan insektisida dengan dosis sesuai takaran dan populasi wereng mulai menurun setelah aplikasi. Dalam mencegah terjadinya peledakan hama, maka penanaman selanjutnya dapat menggunakan varietas yang berbeda. Sejalan dengan hasil kajian Meilin & Ngatmi (2016), bahwa beberapa strategi pengendalian wereng batang coklat yang dapat dilakukan adalah menanam varietas tahan, pergiliran varietas padi, dan penanaman padi secara serentak. *N. virescens* ditemukan dengan jumlah populasi yang cukup tinggi pada varietas Inpari 32 dibanding pada varietas Inpara 2, dimana pada 4 MST jumlah *N. virescens* sebanyak 5 ekor.

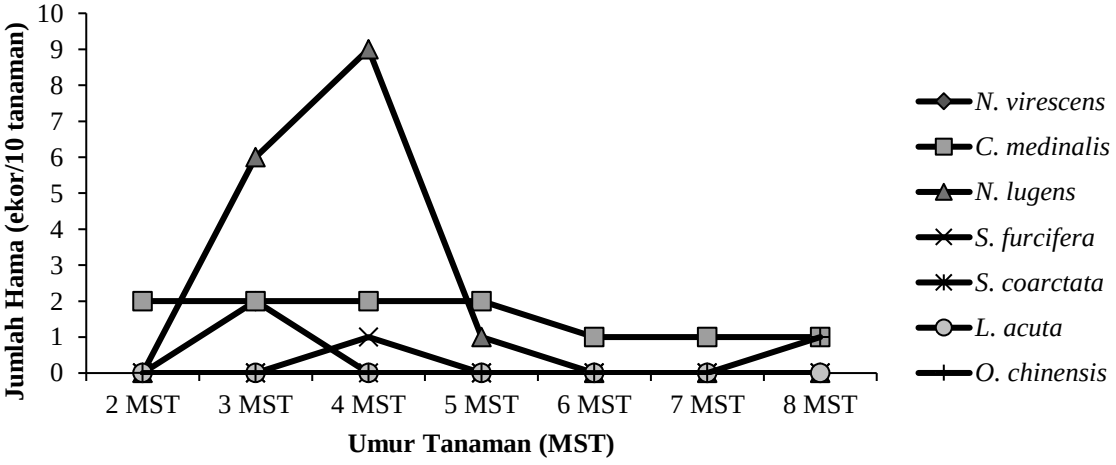
N. depunctalis atau hama putih juga ditemukan pada varietas ini namun keberadaannya sedikit dan hama ini tidak ditemukan pada varietas Inpara 2. Kemudian, populasi *C. medinalis* juga cukup tinggi pada varietas Inpari 32. Tingginya hama putih palsu dikarenakan keberadaan gulma pada pematang lahan padi varietas Inpari 32 cukup banyak, dimana hal tersebut dapat berpengaruh terhadap perkembangan hama. Menurut Maesyaroh *et al.*, (2018), bahwa gulma yang tumbuh disekitar tanaman dapat berpengaruh terhadap keberadaan serangga karena berguna menjadi inang atau tempat tinggal serangga. Walang sangit dan belalang hijau juga mulai ditemukan pada 7 MST dan 8 MST, sama seperti varietas Inpara 2.

https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.379 ISSN 2549-7383 (online)
ISSN 2354-7251 (print)

Tabel 3. Rerata populasi hama di petak lahan padi varietas Inpari 32

Jenis Hama	Rata-rata populasi hama (Ekor/10 rumpun)
Wereng Hijau (*Nephotettix virescens*)	0,157
Hama Putih Palsu (*Cnaphalocrosis medinalis*)	0,185
Wereng Batang Coklat (*Nilaparvata lugens*)	0,371
Wereng Punggung Putih (*Sogatella furcifera*)	0,1
Kepinding (*Scotinophara coarctata*)	0,042
Hama Putih (*Nymphula depunctalis*)	0,042
Walang Sangit (*Leptocorisa acuta*)	0,028
Belalang Hijau (*Oxya chinensis*)	0,028

Berdasarkan tabel 3, menunjukkan bahwa populasi hama di pertanaman padi varietas Inpari 32 didominasi oleh wereng batang coklat dengan rata-rata 0,371 ekor/10 rumpun. Varietas Inpari 32 merupakan varietas unggul yang juga baru pertama kali ditanam. Rata-rata populasi wereng batang coklat pada varietas Inpari 32 lebih tinggi dibanding varietas Inpara 2. Menurut Jamil *et al*., (2016), bahwa varietas Inpari merupakan varietas unggul padi sawah irigasi yang memiliki ketahanan agak rentan terhadap wereng batang coklat biotipe 1, 2, dan 3, tetapi agak tahan terhadap tungro. Populasi hama putih palsu dan wereng hijau juga tertinggi pada varietas Inpari 32 dengan rata-rata 0,185 dan 0,157 ekor. Selain varietas Inpari 32 yang cukup rentan, sanitasi lingkungan sekitar juga berpengaruh pada perkembangan hama.



Gambar 3. Grafik jumlah populasi hama pada umur tanaman padi varietas Nutri Zinc

Berdasarkan grafik diatas, menunjukkan bahwa jumlah populasi tertinggi adalah *N. lugens* pada 4 MST dengan jumlah 9 ekor. Sedangkan, hama putih palsu selalu ada dari 2 sampai 8 MST walaupun tidak mengganggu pertumbuhan tanaman. Sesuai dengan kajian Asikin *et al*., (2001), bahwa hama putih palsu menyerang tanaman dari persemaian sampai tanaman berumur kurang lebih 75 hari. Selanjutnya serangan hama putih palsu akan menurun dan tidak merugikan. *S. coarctata* dan *N. depunctalis* tidak ditemukan pada varietas Nutri Zinc, sedangkan, walang sangit juga tidak ditemukan pada 8 MST yang dikarenakan malai atau bulir padi belum keluar. Malai yang belum keluar pada 8 MST

ISSN 2549-7383 (online) https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.379
ISSN 2354-7251 (print)

dikarenakan pemindahan bibit ke lahan pertanaman yang cukup tua. Menurut Jalil *et al*., (2015), bahwa penanaman menggunakan bibit muda dapat mempercepat umur berbunga dan umur panen dibanding menggunakan bibit yang lebih tua.

Tabel 4. Rerata populasi hama di petak lahan padi varietas Nutri Zinc.

Jenis Hama	Rata-rata populasi hama (ekor)
Wereng Hijau (*Nephotettix virescens*)	0,028
Hama Putih Palsu (*Cnaphalocrosis medinalis*)	0,157
Wereng Batang Coklat (*Nilaparvata lugens*)	0,228
Wereng Punggung Putih (*Sogatella furcifera*)	0,014
Kepinding (*Scotinophara coarctata*)	0
Hama Putih (*Nymphula depunctalis*)	0
Walang Sangit (*Leptocorisa acuta*)	0
Belalang Hijau (*Oxya chinensis*)	0,014

Berdasarkan tabel 4, menunjukkan bahwa populasi hama di pertanaman padi varietas Nutri Zinc didominasi oleh hama *N. lugens* dengan rata-rata 0,228 ekor, dikarenakan varietas Nutri Zinc juga pertama kali ditanam di Desa Teluk Mesjid, maka rata-rata populasi hama di lahan tidak tinggi. Populasi *C. medinalis* menjadi tertinggi kedua pada varietas Nutri Zinc dengan rata-rata 0,157 ekor, sedangkan populasi *N. virescens* menduduki posisi ketiga terbanyak dengan rata-rata 0,028 ekor. Menurut Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (2019), bahwa varietas Nutri Zinc memiliki ketahanan agak tahan wereng batang coklat biotipe 1 dan 2, serta agak rentan WBC biotipe 3. Hama kepinding, hama putih, serta walang sangit tidak ditemukan dikarenakan malai atau bulir padi belum keluar. Malai yang belum keluar pada 8 MST dikarenakan pemindahan bibit ke lahan pertanaman yang cukup tua. Menurut Jalil *et al*., (2015), bahwa penanaman menggunakan bibit muda dapat mempercepat umur berbunga dan umur panen dibanding menggunakan bibit yang lebih tua.

Musuh Alami yang Ditemukan

Hasil pengamatan musuh alami yang telah dilakukan pada suatu petak lahan milik petani Desa Teluk Mesjid, Kecamatan Pulau laut Timur adalah sebagai berikut.

Tabel 5. Spesies musuh alami yang telah ditemukan saat pengamatan

No.	Klas	Ordo	Famili	Spesies
1.	Insecta	Hemiptera	Miridae	*Cyrtorhinus lividipennis*
2.		Hemiptera	Gerridae	*Limnogonus fossarum*
3.		Coleoptera	Coccinellidae	*Harmonia octomaculata*
4.		Coleoptera	Carabidae	*Ophionea nigrofasciata*
5.		Coleoptera	Staphylinidae	*Paederus fuscipes*
6.		Coleoptera	Dytiscidae	*Dytiscus marginalis*
7.		Diptera	Sciomyzidae	*Sepedon aenescens*
8.	Insecta	Odonata	Coenagrionidae	*Ischnura senegalensis*
9.		Odonata	Libellulidae	*Orthetrum sabina*
10.		Hymenoptera	Bethylidae	*Goniozus* nr *triangulifer* Kieffer
11.		Orthoptera	Tettigoniidae	*Conocephalus longipennis*
12.	Arachnida	Araneae	Lycosidae	*Lycosa pseudoannulata*
13.		Araneae	Tetragnathidae	*Tetragnatha maxillosa*

https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.379 ISSN 2549-7383 (online)
ISSN 2354-7251 (print)

Berdasarkan tabel 5, menunjukkan bahwa ditemukan 13 serangga yang berperan sebagai musuh alami. Pengamatan musuh alami dilakukan dengan cara *visual* atau mengamati secara langsung di lahan. *C. lividipennis* atau kepik mirid yang ditemukan termasuk predator pada pertanaman padi. Menurut Murtiati & Sutoyo (2015), bahwa *C. lividipennis* merupakan musuh alami penting dalam menekan hama wereng hijau, wereng batang coklat, wereng punggung putih, serta serangga hama lainnya. *C. lividipennis* juga dapat bersifat kanibalisme sesama individu predator ketika mangsanya telah habis. *L. fossarum* atau biasa disebut anggang-anggang termasuk serangga musuh alami pada tanaman padi, yang memiliki tubuh berwarna coklat kehitaman dengan dua pasang kaki yang panjang dan sangat aktif bergerak pada permukaan air. Menurut Saenong *et al*., (2020) bahwa pada fase nimfa dan dewasa dapat memangsa wereng, larva yang jatuh ke permukaan air, dan ngengat. Setiap *L. fossarum* dapat memangsa 5-10 serangga setiap hari. *H. octomaculata* atau kumbang kubah merupakan salah satu predator pada tanaman padi. Kumbang ini memiliki tubuh berwarna jingga dan terdapat garis atau bercak hitam. Menurut Shepard *et al*., (1987), bahwa *H. octomaculata* betina pada fase larva lebih rakus daripada saat fase dewasa yaitu dapat memangsa 5-10 (telur, nimfa, larva, dewasa) setiap hari. *H. octomaculata* predator dari serangga hama wereng, kutu daun, dan tungau.

O. nigrofasciata atau kumbang unta merupakan predator hama wereng batang coklat. *O. nigrofasciata* juga menyerang larva pelipat daun pada tajuk padi dengan mengkonsumsi 3-5 larva perhari dan menyisakan kepala larva. Sedangkan, pada fase dewasa juga dapat memangsa wereng (Shepard *et al*., 1987). Selanjutnya, *P. fuscipes* atau kumbang penjelajah dan biasa disebut *tomcat* termasuk predator serangga hama yang memiliki tubuh ramping dan pada ujung abdomen meruncing. *P. fuscipes* juga memiliki kemampuan berlari dengan cepat. Sesuai pada kajian Murtiati & Sutoyo (2015), bahwa *tomcat* dapat memangsa wereng batang coklat. Populasi *tomcat* akan meningkat pada akhir musim hujan dan akan mulai berkurang pada musim panas atau cuaca kering. *D. marginalis* atau kumbang penyelam memiliki tubuh yang oval berwarna hitam dengan jenis tungkai yang pipih dan berambut (natatorial). Kumbang penyelam dapat memangsa jentik atau larva nyamuk pada areal persawahan dan menjadi predator dominan pada lahan basah (Ohba & Takagi, 2010). *S. aenescens* atau lalat pembunuh siput yang dikenal sebagai lalat rawa. Menurut Fan *et al*., (1993), bahwa *S. aenescens* dikenal sebagai lalat pembunuh siput lymaneid serta lalat ini tidak hanya berada di rawa tetapi juga berada di sekitar anak sungai dan kolam.

L. pseudoannulata atau laba-laba serigala merupakan laba-laba yang memiliki tubuh berwarna kecoklatan. Laba-laba ini memangsa nimfa dan dewasa wereng, serta ngengat penggerek batang. Laba-laba serigala mampu memangsa 5-15 hama dalam sehari. Sedangkan, *T. maxillosa* atau laba-laba rahang panjang memiliki tubuh dan kaki

ISSN 2549-7383 (online) https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.379
ISSN 2354-7251 (print)

yang panjang. *T. maxillosa* akan memangsa wereng, lalat, atau ngengat dengan membungkus hama dengan sutra. *T. maxillosa* dapat memangsa hama 2-3 setiap hari. *T. maxillosa* dapat hidup 1-3 bulan dan bertelur mencapai 100-200 butir. Telur tersebut akan diletakkan pada bagian atas daun padi yang ditutupi oleh sutra seperti kapas *(Shepard et al*., 1987).

I. senegalensis atau capung jarum termasuk predator yang memiliki tubuh ramping seperti jarum. Pada fase nimfa hidup di air dan naik kebatang padi untuk memangsa nimfa wereng. Saat dewasa *I. senegalensis* akan terbang dan mencari mangsa pada bagian bawah daun padi. Capung jarum juga memiliki spesies yang beragam dengan jumlah yang melimpah di alam. Famili capung terbesar adalah Coenagrionidae yang dapat hidup pada perairan mengalir atau tidak mengalir, dan memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi (Suartini & Sudatri, 2019). Sedangkan, *O. sabina* merupakan salah satu capung yang berperan sebagai predator. Tubuh *O. sabina* berwarna hijau kekuningan, ekor dan garis corak yang berwarna hitam. Menurut Dalia & Leksono (2014), bahwa imago *O. sabina* dapat memangsa banyak serangga hama seperti wereng, walang sangit, kutu daun, nyamuk, dan lalat. Sedangkan nimfa capung dapat memakan larva nyamuk, kumbang air, protozoa, dan nimfa serangga spesies berbeda maupun sama.

Tawon *Goniozus* memiliki tubuh berwarna hitam dengan sayap yang transparan. *Goniozus* termasuk parasitoid larva yang menyerang larva pelipat daun. Tawon akan memasuki daun padi yang melipat dan melumpuhkan larva inang. *Goniozus* dapat bertelur 3-8 telur di luar tubuh inang (Shepard *et al*., 1987). Kemudian, *C*. *longipennis* merupakan belalang rumput yang termasuk salah satu predator. Belalang ini memiliki tubuh berwarna hijau terang tetapi bentuknya hampir menyerupai jangkrik. *C. longipennis* disebut belalang padang rumput yang mempunyai kebiasaan makan ganda yaitu memakan daun padi walaupun tidak merugikan dan menjadi predator wereng serta dapat memangsa 3-4 stadia telur penggerek batang dalam sehari (Shepard *et al*., 1987).

4 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan pada petak lahan milik petani di Desa Teluk Mesjid, Kecamatan Pulau Laut Timur, Kabupaten Kotabaru, Kalimantan Selatan, didapatkan hasil bahwa hama yang ditemukan di pertanaman padi sebanyak 8 jenis hama dengan populasi tertinggi terdapat pada hama wereng batang coklat dan hama putih palsu atau ulat pelipat daun. Rata-rata populasi hama berbeda pada setiap varietas padi. Varietas padi dengan serangan hama terendah adalah varietas Nutri Zinc. Kemudian, varietas dengan serangan hama tertinggi kedua adalah varietas Inpara 2, dan varietas dengan serangan hama paling tinggi adalah varietas Inpari 32, sedangkan musuh alami yang ditemukan di pertanaman padi sebanyak 13 jenis.

Jurnal Pertanian Terpadu 10(1): 24-36, Juni 2022
ISSN 2549-7383 (online)
ISSN 2354-7251 (print)

Daftar Pustaka

Ananda, N. T. (2016). *Kepadatan Populasi Kepinding Tanah (Scotinophara coarctata F.) pada Tanaman Padi di Jorong Kampung Jambak Nagari Ganggo Hilir Kecamatan Bonjol Kabupaten Pasaman Sumatera Barat*. Skripsi. Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan (STKIP) PGRI Sumatera Barat.

Ariana, M. E., Javandira, C., & Lasmi, P. Y. S. (2020). Pengaruh Waktu Pembusukan Yuyu Sawah (Parathelphusa convexa) Terhadap Ketertarikan Hama Walang Sangit (Leptocorisa oratorius) pada Tanaman Padi. *Agrimeta*, *10*(19), 32–37.

Asikin, S., Thamrin, M., & Budiman, A. (2001). Biologi Hama Putih Palsu dan Alternatif Pengendaliannya. In *Repositori Publikasi Kementerian Pertanian*. Bogor: Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa. Pusat Perpustakaan dan Penyebaran Teknologi Pertanian. Kementrian Pertanian.

Badan Pusat Statistik Kabupaten Kotabaru. (2017). Badan Pusat Statistik Kabupaten Kotabaru. Retrieved June 19, 2021, from Kecamatan Pulau Laut Timur Dalam Angka 2017 website: https://kotabarukab.bps.go.id?publication.html?Publikasi%255BtahunJudul%255D=&Publikasi%255BkataKunci%255=pulau+laut+timur&Publikasi%25BcekJudul%25%25D=0&yt=Tampilkan

Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. (2019). Deskripsi Varietas Unggul Padi. Retrieved October 8, 2021, from https://bbpadi.litbang.pertanian.go.id/index.php/varietas-padi/inbrida-padi-sawah-inpari/inpari-ir-nutri-zinc

Dalia, B. P. I., & Leksono, A. S. (2014). Interaksi Antara Capung dengan Arthropoda dan Vertebrata Predator di Kepanjen, Kabupaten Malang. *Jurnal Biotropika*, *2*(1), 26–30.

Fan, Z. D., Gan, Y. X., Chen, Z. Z., Cao, M., & Lin, A. L. (1993). A Preliminary Observation of the Bionomics and Life-history of Snail-killing Fly Sepedon aenescens Wied.(Diptera: Sciomyzidae). *Entomological Journal of East China*, *2*(1), 29–35.

Indiati, S. W., & Marwoto, M. (2017). Penerapan Pengendalian Hama Terpadu (PHT) Pada Tanaman Kedelai. *Buletin Palawija*, *15*(2), 87–100. https://doi.org/10.21082/bulpa.v15n2.2017.p87-100

Jalil, M., Nurba, D., Subandar, I., Amin, M., & Malikon, T. R. (2015). Pengaruh Umur Pindah Tanam dan Jumlah Bibit Per Lubang Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi (Oryza sativa L.). *Jurnal Agrotek Lestari*, *1*(1), 55–66.

Jamil, A., Mejaya, M. J., Praptana, R. H., Subekti, N. A., Aqil, M., Musaddad, A., & Putri, F. (2016). Deskripsi Varietas Unggul Tanaman Pangan 2010-2016. Retrieved November 8, 2021, from Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian website: https://pangan.litbang.pertanian.go.id/files/Bukudeskripsivarietas/bukusakudeskripsi 2010-2016.pdf

Kesek, M. M., Pelealu, J., Wanta, N. N., & Mamahit, J. M. E. (2016). Populasi Hama Wereng Hijau (Nephotettix spp.) dan Wereng Punggung Putih (Sogatella furcifera Horv.) pada Tanaman Padi Sawah di Kecamatan Sonder Kabupaten Minahasa. *Cocos*, *7*(1), 1–14.

Maesyaroh, S. S., Albatsi, I. S., & Erawan, W. (2018). Pengaruh Jarak Tanam dan Varietas terhadap Keragaman Serangga serta Hasil pada Tanaman Padi (Oryza sativa L.). *JAGROS: Jurnal Agroteknologi Dan Sains (Journal of Agrotechnology Science)*, *2*(2), 99–118.

Meilin, A., & Ngatmi. (2016). Serangan Wereng Batang Cokelat di Provinsi Jambi dan Strategi Pengendaliannya. *Prosiding Seminar Nasional Membangun Pertanian Modern Dan Inovatif Berkelanjutan Dalam Rangka Mendukung MEA*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jambi.

Murtiati, S., & Sutoyo. (2015). Mengenal Musuh Alami Wereng Batang Coklat (Nilaparvata lugens). Retrieved November 7, 2021, from Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah website: https://jateng.litbang.pertanian.go.id/ind/images/Publikasi/mediacetak/Leaflet/2015/wbc.pdf

Nuryanto, B. (2018). Pengendalian Penyakit Tanaman Padi Berwawasan Lingkungan Melalui Pengelolaan Komponen Epidemik. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*, *37*(1), 1–12. https://doi.org/10.21082/jp3.v37n1.2018.p1-8

Ohba, S. Y., & Takagi, M. (2010). Predatory ability of adult diving beetles on the Japanese encephalitis vector culex tritaeniorhynchus. *Journal of the American Mosquito Control Association*, *26*(1), 32–36. https://doi.org/10.2987/09-5946.1

Ruminta, R. (2016). Analisis Penurunan Produksi Tanaman Padi Akibat Perubahan Iklim di Kabupaten Bandung Jawa Barat. *Kultivasi*, *15*(1), 37–45. https://doi.org/10.24198/kultivasi.v15i1.12006

Saenong, M. S., Irma, Reskiani, S., Indayani, Y., Iffaf, A. F., Yuni, & Rahmawati. (2020). Natural Enemy Population of Corn Main Pests in Maros Experimental Station at Various Stages of Plant Growth. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *484*(1). https://doi.org/10.1088/1755-1315/484/1/012101

Senoaji, W., & Praptana, R. H. (2015). Perkembangan Populasi Wereng Hijau dan Predatornya pada Beberapa Varietas Padi. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, *19*(1), 65–72. https://doi.org/10.22146/jpti.17259

Shepard, B. M., Barrion, A. T., & Litsinger, J. A. (1987). *Friends of The Rice Farmer: Helpful Insects, Spiders, and Pathogens*. Int. Rice Res. Inst.

Sianipar, M. S., Djaya, L., & Simarmata, D. P. (2015). Keragaman dan Kelimpahan Serangga Hama Tanaman Padi (Oryza sativa L.) di Dataran Rendah Jatisari, Karawang, Jawa Barat. *Agrin*, *19*(2).

Suartini, N. M., & Sudatri, N. W. (2019). Spesies Capung (Ordo Odonata) pada Pertanaman Padi di Beberapa Sawah Sekitar Denpasar, Bali. *Simbiosis*, *VII*(1), 23–28.

Sudewi, S., Ala, A., Baharuddin, B., & BDR, M. F. (2020). Keragaman Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) pada Tanaman Padi Varietas Unggul Baru (VUB) dan Varietas Lokal pada Percobaan Semi Lapangan. *Agrikultura*, *31*(1), 15. https://doi.org/10.24198/agrikultura.v31i1.25046

Suprihatno, B., Daradjat, A. A., Satoto, Baehaki, S. E., Widiarta, I. N., Setyono, A., Indrasari, S., D., Lesmana, O., S., & Sembiring, H. (2009). Deskripsi Varietas Padi. In *Balai Besar Penelitian Tanaman Padi*. Subang. Retrieved from http://lampung.litbang.pertanian.go.id/ind/image s/stories/publikasi/deskripsipadi.pdf.

https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.379 ISSN 2549-7383 (online)
ISSN 2354-7251 (print)

Tangkilisan, V. E., Salaki, C. L., Dien, M. F., & Meray, E. R. . (2013). Serangan Hama Putih Palsu Cnaphalocrosis medinalis Guenee. Pada Tanaman Padi Sawah Di Kecamatan Ranopayo Kabupaten Minahasa Selatan. *Eugenia*, *19*(3), 23–29.

Wati, C., Arsi, A., Karenina, T., Riyanto, R., Nirwanto, Y., Nurcahya, I., Melani, D., Astuti, D., Septiarini, D., & Purba, S. R. F. (2021). *Hama dan Penyakit Tanaman*. Yayasan Kita Menulis.

Yuliani, D., Napisah, K., & Maryana, N. (2016). Status Oxya spp . (Orthoptera: Acrididae), Sebagai Hama pada Pertanaman Padi dan Talas di Daerah Bogor. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian Banjarbaru*, 801–809. Banjarbaru.

Jurnal Pertanian Terpadu 10(1): 37-51, Juni 2022 http://ojs.stiperkutim.ac.id/index.php/jpt
ISSN2549-7383 (online) https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.396
ISSN 2354-7251 (print)

Seleksi Kegenjahan dan Hasil Tinggi pada Ciplukan (*Physalis angulata* L.) Berdasarkan Nilai Kemajuan Genetik

Silvia Rizky Novita[1], Sri Lestari Purnamaningsih[2], Lulu Lazimatul Khairiyah[3], dan Budi Waluyo[4]*

[1] Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
[2,3,4] Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya
Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur

[1] Email: silviarizky76@gmail.com
[2] Email: srilestari.fp@ub.ac.id
[3] Email: lululazimatul@gmail.com
[4] Email: budiwaluyo@ub.ac.id

*Penulis korespondensi: budiwaluyo@ub.ac.id

Submit: 17-3-2022 Revisi: 23-5-2022 Diterima: 2-6-2022

ABSTRACT

The development of cutleaf groundcherry (Physalis angulata L.) in a plant breeding program required information on genetic parameters. The goal of this study is to study variability, heritability, and genetic advance, as well as cutleaf groundcherry selection based on days to maturity and yield character. The research was conducted in the greenhouse experimental field of the Faculty of Agriculture, Universitas Brawijaya, which is located on Jatimulyo, Malang City from July to September 2021. A Randomized Block Design (RBD) was used in this study, with 30 cutleaf groundcherry accessions and three replications. Cutleaf groundcherry was selected using a statistical method involving a z-test and a 20 percent selection intensity (i=1,40). Most agronomic characters on 30 cutleaf groundcherry accessions were significantly different according to analysis of variance. Number of flowers per plant, number of fruits per plant, fruit weight with calyx per plant, and fresh fruit weight per plant were all identified as agronomic characters with a high GCV and PCV. Number of flowers per plant and days to maturity were found to have high heritability, while number of flowers per plant and fresh fruit weight per plant had high genetic advance. Five accessions were chosen phenotypically based on days to maturity and yield character, namely A0103, B0201, B0302, B2003, and E0201. Through phenotypic selection, selected accessions can be considered as having favorable attributes for cutleaf groundcherry improvement.
Keywords*: Agroindustry, Genetic Advance, Physalis angulata, Selection, Variability*

ABSTRAK

Parameter genetik merupakan komponen penting dalam pengembangan tanaman ciplukan (*Physalis angulata* L.) pada program pemuliaan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaman, heritabilitas dan kemajuan genetik serta seleksi tanaman ciplukan berdasarkan karakter kegenjahan dan hasil panen. Penelitian dilaksanakan di *greenhouse* lahan percobaan, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya yang berada di Desa Jatimulyo, Malang dari bulan Juli hingga September 2021. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan 30 aksesi ciplukan dengan pengulangan 3 kali. Seleksi ciplukan dilakukan dengan metode statistik menggunakan uji-z dan intensitas seleksi 20% (i=1,40). Analisis ragam menunjukkan adanya perbedaan nyata untuk sebagian besar karakter agronomi ciplukan. Karakter agronomi dengan nilai KVG dan KVF tinggi yaitu jumlah bunga per tanaman, jumlah buah per tanaman, bobot buah dengan kelobot per tanaman dan bobot buah segar per tanaman. Karakter jumlah bunga per tanaman dan waktu panen pertama memiliki nilai heritabilitas tinggi sedangkan karakter dengan nilai kemajuan genetik tinggi yaitu jumlah bunga per tanaman dan bobot buah tanpa kelobot per tanaman.

https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.396 ISSN 2549-7383 (online)
ISSN 2354-7251 (print)

Seleksi fenotipik berdasarkan karakter waktu panen dan hasil diperoleh lima aksesi terpilih yaitu, aksesi A0103, B0201, B0302, B2003 dan E0201.
Kata kunci: Agroindustri**,** Ciplukan, Kemajuan Genetik, Keragaman, Seleksi

1 Pendahuluan

Ciplukan (*Physalis angulata* L.) adalah tanaman dari famili *Solanaceae* yang tumbuh di seluruh wilayah di Indonesia dan memiliki sebutan yang berbeda-beda di setiap daerah diantaranya leletop, depuk-depuk (Sumatera), cecendet, ciplukan (Jawa), roiye, toto (Sulawesi), antokop, daun leletup (Kalimantan), kepok-kepokan, keceplokan (Bali), lapunonat, dagameme (Maluku), nyornyoran, yoryoran, (Madura), kaciputan (Bawean), kenampokan, dedes (Lombok), telak (Flores) and kakuto, gekatomato (Papua) (Waluyo *et al*., 2019). Ciplukan memiliki kandungan nutrisi tinggi (Sharma *et al*., 2015). Hasil dari penelitian terkait farmakologi menunjukkan *P. angulata* dapat digunakan sebagai antiinflamasi, antibakteri, antidiabetes, antikanker dan untuk mengobati diabetes, malaria, anemia, demam dan hipertensi (Yu *et al*., 2010; Rengifo-Salgado & Vargas-Arana, 2013; Fathurrahman *et al*., 2016; Valdivia-Mares *et al*., 2016; Sun *et al*., 2017). Bagian organ tanaman ciplukan dapat digunakan sebagai bahan obat-obatan tradisional sehingga berpotensi untuk dikembangkan di Indonesia sebagai sumber buah eksotik dan bahan baku agroindustri berbasis nutra dan farmaseutikal (Faronny *et al*., 2019; Waluyo *et al*., 2019; Zanetta *et al*., 2019; Sadiyah *et al*., 2020).

Pengembangan tanaman ciplukan sebagai bahan baku agroindustri di Indonesia memerlukan kontinuitas secara kualitatif dan kuantitatif namun dihadapkan pada keterbatasan bahan baku. Penyediaan varietas ciplukan dengan meningkatkan kapasitas genetik dapat dilakukan melalui program pemuliaan tanaman dengan cara seleksi dilanjutkan dengan rekombinasi melalu persilangan terarah (Faronny *et al*., 2019; Waluyo *et al*., 2019; Sadiyah et al., 2020; Nurfajrin & Waluyo, 2021).

Penelitian terkait keragaman tanaman ciplukan yang telah banyak dilakukan melaporkan terdapat keragaman pada karakter ciplukan yang menunjukkan keanekaragaman tinggi pada aksesi ciplukan di Indonesia (Effendy *et al*., 2018; Lestari *et al*., 2018; Rukmi & Waluyo, 2019; Shandila *et al*., 2019; Zanetta *et al*., 2019). Keragaman yang tinggi pada karakter ciplukan membuka peluang bagi peningkatan kapasitas genetik melalui pemuliaan tanaman sehingga bisa dimanfaatkan oleh industri. Komponen penting yang perlu ditingkatkan dalam pengelolaan ciplukan untuk pembentukan varietas ialah hasil (Waluyo *et al*., 2019) dan umur panen (Sadiyah *et al*., 2020; Nurfajrin & Waluyo, 2021). Oleh karena itu, keragaman tinggi pada karakter umur panen dan hasil panen merupakan parameter penting untuk merakit varietas unggul tanaman ciplukan.

Ciplukan jenis *P. angulata* memerlukan waktu awal panen hingga 90 hari setelah tanam (Saavedra *et al*., 2019). Penggunaan tanaman berumur genjah akan lebih

memberikan keuntungan karena dapat meningkatkan indeks hasil pertanaman/tahun. Seleksi merupakan kegiatan mengidentifikasi dan memilih individu tanaman dengan genotipe unggul yang diinginkan (Acquaah, 2012). Pendugaan parameter genetik berupa keragaman, heritabilitas dan kemajuan genetik tanaman dalam proses seleksi merupakan hal penting sebagai pertimbangan agar kegiatan seleksi efektif dan efisien (Kearsey & Pooni, 1996). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaman berdasarkan nilai koefisien keragaman genetik (KVG), koefisien keragaman fenotipe (KVF), heritabilitas, dan kemajuan genetik pada karakter agronomi tanaman ciplukan yang dapat digunakan sebagai dasar seleksi ciplukan berumur genjah dan hasil tinggi.

2 Metode Penelitian

Waktu dan Tempat Penelitian

Kegiatan penelitian dilaksanakan di *greenhouse* Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya yang berada di Desa Jatimulyo, Kecamatan Lowokwaru, Malang, Jawa Timur dari bulan Juli hingga September 2021.

Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan bahan 30 aksesi ciplukan, tanah, pupuk kompos 150 kg ha^{-1}, pupuk Urea 120 kg ha^{-1}, SP-36 115 kg ha^{-1}, dan KCl 120 kg ha^{-1}. Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tempat semai, polybag ukuran 25x30 cm, cangkul, ajir bambu, tali, label, timbangan, penggaris, jangka sorong, timbangan analitik refraktometer dan alat tulis.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan 30 aksesi ciplukan (Tabel 1) dan 3 kali ulangan. Satu unit percobaan terdiri dari tiga tanaman.

Tabel 1. Tiga puluh aksesi ciplukan (P. *angulata* L.) koleksi Universitas Brawijaya

No.	Kode Aksesi	Asal	No.	Kode Aksesi	Asal
1	A0101	Sumatera	16	B2201	Jawa
2	A0103	Sumatera	17	C0101	Bawean
3	B0201	Jawa	18	C0102	Bawean
4	B0205	Jawa	19	C0105	Bawean
5	B0301	Jawa	20	C0106	Bawean
6	B0302	Jawa	21	C0108	Bawean
7	B0401	Jawa	22	C0109	Bawean
8	B0501	Jawa	23	C0110	Bawean
9	B1101	Jawa	24	C0111	Bawean
10	B1301	Jawa	25	E0201	Madura
11	B1401	Jawa	26	G0101	Masakambing
12	B1402	Jawa	27	G0102	Masakambing
13	B1701	Jawa	28	H0101	Kalimantan
14	B2003	Jawa	29	H0201	Kalimantan
15	B2102	Jawa	30	H0301	Kalimantan

https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.396 ISSN 2549-7383 (online)
ISSN 2354-7251 (print)

Pengamatan dilakukan terhadap karakteristik agronomi, mengacu kepada (Silva *et al*., 2018), yaitu:

1. Tinggi tanaman pada percabangan utama (cm), diukur dari permukaan tanah hingga percabangan pertama tanaman.
2. Diameter batang (mm), diukur bagian batang pada ketinggian 10 cm dari permukaan tanah.
3. Jumlah cabang tersier per tanaman, dihitung jumlah keseluruhan cabang tersier atau cabang produktif pada setiap tanaman ciplukan.
4. Jumlah daun per tanaman, dihitung jumlah total daun dari setiap tanaman ciplukan.
5. Waktu berbunga 50% (HST), diamati ketika tanaman telah memasuki fase generatif, yaitu saat 50% tanaman dari setiap aksesi telah muncul bunga dan mencatat waktu kejadian.
6. Waktu bunga mekar (hst), diamati pada saat setidaknya 50% tanaman dari setiap aksesi bunganya telah mekar sempurna dan mencatat waktu kejadian.
7. Jumlah bunga per tanaman, dihitung jumlah bunga yang telah mekar sempurna pada setiap tanaman ciplukan.
8. Waktu panen pertama (hst), diamati pada saat dilakukannya panen pertama yaitu ketika buah dari setiap tanaman telah dipanen secara keseluruhan dan mencatatkan waktu kejadian.
9. Jumlah buah per tanaman, dihitung total buah ciplukan per tanaman dari awal hingga akhir panen pertanaman.
10. Panjang kelobot buah (cm), diukur mulai dari pangkal kelobot buah hingga ujung kelobot buah.
11. Panjang buah (mm), diukur panjang buah dari pangkal atas sampai ujung bawah buah ciplukan.
12. Diameter buah (mm), diukur lebar buah dari sisi yang tegak lurus dengan panjang buah.
13. Bobot buah dengan kelobot per tanaman (g), ditimbang bobot total seluruh buah ciplukan yang masih terbungkus kelobot pada setiap tanaman ciplukan.
14. Bobot buah tanpa kelobot per tanaman (g), ditimbang bobot total seluruh buah ciplukan tanpa kelobot pada setiap tanaman ciplukan.
15. Rata-rata bobot buah tanpa kelobot per buah (g), ditimbang rata-rata bobot setiap buah ciplukan yang masih terbungkus kelobot dari setiap tanaman ciplukan.
16. Rata-rata bobot buah tanpa kelobot per buah (g), ditimbang rata-rata bobot setiap buah ciplukan tanpa kelobot dari setiap tanaman ciplukan.

17. Tingkat kemanisan buah (°Brix), diukur kadar kemanisan buah dengan mengambil sari buah ciplukan kemudian dilihat derajat kemanisannya menggunakan refraktometer.

Data karakter agronomi tanaman ciplukan diuji menggunakan analisis varians untuk menguji perbedaan dari 30 aksesi yang diuji (Tabel 2).

Tabel 2. Analisis Varians Rancangan Acak Kelompok

Sumber Ragam	DB	JK	KT	KTH	F hit
Ulangan	r-1	JKr	KTr		
Aksesi	a-1	Jka	KTa	$\sigma^2_e + r\sigma^2_g$	KTa/KTr
Galat	(r-1) (a-1)	Jke	KTe	σ^2_e	
Total	ra-1	JKt			

Dimana: σ^2_e = KT galat

$$\sigma^2_g = \frac{KT\ genotip - KT\ galat}{r}$$

$$\sigma^2_f = \sigma^2_g + \sigma^2_e$$

Keragaman karakter agronomi ciplukan ditentukan berdasarkan pada nilai koefisien variasi genotipik (KVG) dan koefisien variasi fenotipik (KVF) (Kearsey & Pooni, 1996):

$$KVG = \frac{\sqrt{\sigma^2_g}}{\bar{x}} X\ 100\% \quad (1)$$

$$KVF = \frac{\sqrt{\sigma^2_f}}{\bar{x}} X\ 100\%$$

Dimana σ^2_g = Varians genetik; σ^2_f = Varians fenotip; $\bar{X}$ = Rata-rata tiap karakter tanaman. Kriteria nilai KVG dan KVF berdasarkan Okasa *et al*., (2021) yaitu, rendah (<10%), sedang (10%-25%), tinggi (>25%).

Nilai duga heritabilitas dalam arti luas (h^2) digunakan untuk mengetahui proporsi ragam genetik terhadap ragam fenotip. Nilai duga heritabilitas dapat dihitung menggunakan rumus (Bos & Caligari, 1995).

$$h^2 = \frac{\sigma^2_g}{\sigma^2_g + \sigma^2_e} \quad (2)$$

Kriteria nilai heritabilitas menjadi tiga yaitu rendah (H<20%), sedang (20≤H≤50%) dan tinggi (H>50%) (Stansfield, 1991).

Nilai kemajuan genetik digunakan untuk melihat respons seleksi pada tanaman ciplukan. Nilai kemajuan genetik dihitung menggunakan rumus (Acquaah, 2012):

$$KG = i.\ H.\ \sigma_f \quad (3)$$

$$KG\ (\%) = \frac{KG}{\bar{x}} x\ 100\%$$

Dimana i = Intensitas seleksi; H = Heritabilitas, σ_f = Standar deviasi fenotipik. Kriteria nilai

https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.396 ISSN 2549-7383 (online)
ISSN 2354-7251 (print)

kemajuan genetik yaitu, rendah (<10%), sedang (10%-20%), tinggi (>20%) (Nagaraju *et al*., 2018).

Seleksi ciplukan berumur genjah dan hasil tinggi dilakukan dengan metode statistik menggunakan uji-z. Penentuan aksesi terpilih dilakukan dengan menghitung nilai batas seleksi sebagai penentu aksesi terpilih. Nilai batas seleksi dihitung dengan rumus (Singh & Chaudhary, 1979):

$$Xs = \bar{x} + i.\ \sigma_f \quad (4)$$

Dimana X_S = Nilai batas seleksi; i = Intensitas seleksi (1,40 untuk intensitas seleksi 20%); σ_f = standar deviasi fenotipik

3 Hasil dan Pembahasan

Keragaman Karakter Agronomi 30 Aksesi Ciplukan

Hasil analisis ragam 17 karakter agronomi pada 30 aksesi tanaman ciplukan menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada aksesi-aksesi ciplukan untuk semua karakter, kecuali karakter rata-rata bobot buah dengan kelobot per buah (Tabel 3). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat keragaman pada karakter yang diamati pada 30 aksesi ciplukan yang menjadi indikator adanya keanekaragaman di antara aksesi yang diuji sehingga dapat dimanfaatkan lebih lanjut untuk peningkatan potensi genetik tanaman ciplukan melalui program pemuliaan tanaman.

Tabel 3. Nilai minimum, maksimum, rerata dan kuadrat tengah pada 17 karakter agronomi tanaman ciplukan

No.	Karakter	Min	Maks	Rerata	KT	Fhit
1	Tinggi tanaman pada percabangan utama (cm)	7,03	22,86	16,12	39,26	**
2	Diameter batang (mm)	6,22	11,93	9,56	8,34	**
3	Jumlah cabang tersier per tanaman	19,00	63,22	37,80	313,37	*
4	Jumlah daun per tanaman	41,39	161,89	93,44	2341,80	**
5	Waktu berbunga 50% (hst)	20,33	30,00	24,02	25,79	**
6	Waktu bunga mekar (hst)	22,00	35,33	27,96	28,25	*
7	Jumlah bunga per tanaman	12,06	69,22	36,59	647,68	**
8	Waktu panen pertama (hst)	61,00	74,89	66,15	30,01	**
9	Jumlah buah per tanaman (buah)	5,22	49,44	15,19	245,12	*
10	Bobot buah dengan kelobot per tanaman (g)	4,24	26,24	14,04	88,19	**
11	Bobot buah segar per tanaman (g)	4,13	28,58	10,94	78,21	**
12	Rata-rata bobot buah dengan kelobot per buah (g)	0,89	1,75	1,24	0,08	tn
13	Rata-rata bobot buah tanpa kelobot per buah (g)	0,80	1,70	1,26	0,15	**
14	Panjang kelobot buah (cm)	2,25	3,31	2,89	0,13	*
15	Panjang buah (mm)	10,25	13,26	11,97	1,83	**
16	Diameter buah (mm)	9,06	12,60	10,89	2,20	**
17	Tingkat kemanisan buah (°Brix)	9,54	14,91	11,68	6,02	**

Keterangan: KT = kuadrat tengah, Fhit = uji F pada analisis varians; (*); berbeda nyata pada taraf 0,05 dan (**); berbeda sangat nyata pada taraf 0,01, tn : tidak berbeda nyata

Keragaman pada karakter agronomi ciplukan dianalisis berdasarkan nilai koefisien variasi genotipik (KVG) dan koefisien variasi fenotipik (KVF). Koefiesien variasi genotipik merupakan nilai yang menunjukkan proporsi keragaman yang disebabkan oleh faktor genetik sedangkan nilai koefiesien variasi fenotipik menunjukkan proporsi keragaman yang disebabkan oleh faktor fenotip. Nilai varians genetik karakter ciplukan berkisar

antara 0,01 pada karakter rata-rata bobot buah dengan kelobot per buah sampai 407,13 pada karakter jumlah daun per tanaman. Begitu pula pada nilai varians fenotipe karakter ciplukan berkisar antara 0,06 pada karakter rata-rata bobot buah dengan kelobot per buah sampai 1527,53 pada karakter jumlah daun per tanaman. Pada hasil penelitian, nilai KVG dan KVF pada karakter agronomi ciplukan diperoleh dengan kriteria rendah, sedang sampai tinggi (Tabel 4). Nilai KVG berkisar antara 4,34% pada karakter panjang buah sampai 39,90% pada karakter jumlah bunga per tanaman sedangkan nilai KVF berkisar antara 5,34% pada karakter waktu panen pertama sampai 86,21% pada karakter jumlah buah per tanaman.

Keragaman genetik rendah terdapat pada karakter waktu berbunga 50%, waktu bunga mekar, waktu panen pertama, rata-rata bobot buah dengan kelobot per buah, panjang kelobot buah, panjang buah, diameter buah dan tingkat kemanisan buah. Keragaman genetik sedang terdapat pada karakter tinggi tanaman pada percabangan utama, diameter batang, jumlah cabang tersier per tanaman, jumlah daun per tanaman dan rata-rata bobot buah tanpa kelobot per buah sedangkan keragaman genetik tinggi terdapat pada karakter jumlah bunga per tanaman, jumlah buah per tanaman, bobot buah dengan kelobot per tanaman dan bobot buah segar per tanaman. Nilai KVG yang tinggi pada karakter-karakter tersebut juga dilaporkan pada hasil penelitian sebelumnya (Effendy *et al*., 2018; Zanetta *et al*., 2019). Karakter yang memiliki nilai KVG tinggi merupakan indikator adanya variasi genetik yang tinggi dalam populasi tanaman sehingga upaya untuk perbaikan karakter tersebut melalui seleksi sederhana akan lebih baik (Kendra, 2014).

Nilai KVF rendah yaitu pada karakter waktu panen pertama dan panjang buah. Nilai KVF sedang yaitu pada karakter diameter batang, waktu berbunga 50%, waktu bunga mekar, rata-rata bobot buah dengan kelobot per buah, rata-rata bobot buah tanpa kelobot per buah, panjang kelobot buah, diameter buah dan tingkat kemanisan buah. Nilai KVF dengan kriteria tinggi yaitu pada karakter tinggi tanaman pada percabangan utama, jumlah cabang tersier per tanaman, jumlah daun per tanaman, jumlah bunga per tanaman, jumlah buah per tanaman, bobot buah dengan kelobot per tanaman dan bobot buah segar per tanaman. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya (Effendy *et al*., 2018; Zanetta *et al*., 2019). Karakter dengan kriteria KVF yang tinggi menunjukkan adanya pengaruh yang kuat dari faktor lingkungan terhadap penampilan karakter tersebut (Nagaraju *et al*., 2018).

Keragaman karakter agronomi tanaman ciplukan berdasarkan nilai KVG dan KVF pada suatu karakter tanaman dapat menunjukkan kriteria yang berbeda-beda. Pada beberapa karakter terdapat keragaman yang disebabkan oleh nilai KVF sedang dengan nilai KVG yang rendah, yaitu pada karakter waktu berbunga 50%, waktu bunga mekar,

https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.396 ISSN 2549-7383 (online)
ISSN 2354-7251 (print)

rata-rata bobot buah dengan kelobot per buah, panjang kelobot buah, diameter buah dan tingkat kemanisan buah. Terdapat pula karakter yang memiliki nilai KVF tinggi dengan nilai KVG sedang, yaitu karakter tinggi tanaman pada percabangan utama, jumlah cabang tersier per tanaman, jumlah daun per tanaman. Hal tersebut menunjukkan bahwa keragaman pada karakter-karakter tersebut disebabkan oleh faktor lingkungan yang lebih tinggi daripada faktor genetik. Apabila nilai KVF lebih tinggi daripada nilai KVG maka hal tersebut merupakan indikator adanya pengaruh aditif lingkungan terhadap ekspresi sifat pada tanaman (Kumar *et al*., 2017). Jika karakter yang akan ditingkatkan potensi genetiknya memiliki nilai KVF lebih tinggi dari pada KVG maka hal yang harus diperhatikan yaitu penentuan metode seleksi yang tepat agar karakter tersebut dapat diwariskan dan diidentifikasi keunggulannya, serta memastikan bahwa karakter tersebut dikendalikan oleh faktor genetik, bukan faktor non-genetik (Waluyo *et al*., 2019).

Karakter jumlah bunga per tanaman, jumlah buah per tanaman, bobot buah dengan kelobot per tanaman dan bobot buah segar per tanaman memiliki nilai KVG dan KVF dengan kriteria yang sama tinggi. Nilai KVG dan KVF yang sama-sama tinggi merupakan indikator adanya variabilitas yang cukup besar pada karakter tersebut. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Kumar *et al*., (2017) bahwa karakter dengan nilai KVG dan KVF yang tidak berbeda secara signifikan menunjukkan bahwa karakter tersebut tidak mendapat pengaruh yang kuat oleh faktor lingkungan. Kegiatan seleksi akan lebih efektif karena variasi diantara genotipe sebagian besar dikendalikan oleh faktor genetik.

Tabel 4. Nilai KVG dan KVF pada 17 karakter agronomi tanaman ciplukan

No.	Karakter	σ^2_g	σ^2_e	σ^2_f	KVG (%)	KVF (%)
1	Tinggi tanaman pada percabangan utama (cm)	7,14	17,84	24,98	16,58	31,00
2	Diameter batang (mm)	1,84	2,82	4,66	14,18	22,58
3	Jumlah cabang tersier per tanaman	48,56	167,72	216,28	18,44	38,91
4	Jumlah daun per tanaman	407,13	1120,40	1527,53	21,60	41,83
5	Waktu berbunga 50% (HST)	4,51	12,25	16,77	8,84	17,04
6	Waktu bunga mekar (HST)	3,84	16,72	20,56	7,01	16,22
7	Jumlah bunga per tanaman	180,54	106,06	286,60	36,72	46,27
8	Waktu panen pertama (hst)	8,76	3,74	12,50	4,47	5,34
9	Jumlah buah per tanaman (buah)	36,76	134,83	171,60	39,90	86,21
10	Bobot buah dengan kelobot per tanaman (g)	16,34	39,17	55,51	28,80	53,08
11	Bobot buah segar per tanaman (g)	16,05	30,08	46,12	36,61	62,06
12	Rata-rata bobot buah dengan kelobot per buah (g)	0,01	0,06	0,06	7,21	20,51
13	Rata-rata bobot buah tanpa kelobot per buah (g)	0,03	0,07	0,10	13,35	24,90
14	Panjang kelobot buah (cm)	0,02	0,07	0,09	5,06	10,44
15	Panjang buah (mm)	0,27	1,02	1,29	4,34	9,51
16	Diameter buah (mm)	0,45	0,85	1,30	6,16	10,46
17	Tingkat kemanisan buah (°Brix)	1,20	2,42	3,62	9,37	16,29

Keterangan: σ^2g = ragam genetik; σ^2e = ragam lingkungan; σ^2f = ragam fenotipe; KVG = koefisien variasi genotipik; KVF = koefisien variasi fenotipik; kriteria KVG dan KVF: rendah (<10%), sedang (10%-25%), tinggi (>25%).

Heritabilitas dan Kemajuan Genetik Karakter Agronomi 30 Aksesi Ciplukan (*Physalis angulata* L.)

Heritabilitas merupakan nilai yang digunakan untuk mengetahui proporsi pengaruh genetik terhadap keragaman suatu karakter pada tanaman. Seleksi untuk suatu karakter yang diinginkan akan lebih berarti jika karakter tersebut mudah diwariskan dan dapat diketahui dari besarnya nilai heritabilitas. Hasil penelitian menunjukkan nilai heritabilitas berkisar antara 12,36% pada karakter rata-rata bobot buah dengan kelobot per buah sampai 70,10% pada karakter waktu panen pertama (Tabel 5). Nilai heritabilitas rendah terdapat pada karakter waktu bunga mekar dan rata-rata bobot buah dengan kelobot per buah. Nilai heritabilitas sedang terdapat pada karakter tinggi tanaman pada percabangan utama, diameter batang, jumlah cabang tersier per tanaman, jumlah daun per tanaman, waktu berbunga 50%, jumlah buah per tanaman, bobot buah dengan kelobot per tanaman, bobot buah segar per tanaman, rata-rata bobot buah tanpa kelobot per buah, panjang kelobot buah, panjang buah, diameter buah dan tingkat kemanisan buah. Nilai heritabilitas tinggi terdapat pada karakter jumlah bunga per tanaman dan waktu panen pertama. Nilai heritabilitas tinggi pada karakter tersebut menunjukkan bahwa penampilan suatu karakter lebih ditentukan oleh faktor genetik sehingga seleksi pada populasi akan efisien dan efektif karena akan memberikan harapan kemajuan genetik yang besar (Peña-Lomelí *et al*., 2008; Peña-Lomelí *et al*., 2014).

Dalam pemuliaan tanaman yang diharapkan ialah karakter dengan nilai keragaman genetik yang tinggi diikuti dengan nilai heritabilitas yang tinggi pula. Namun pada hasil penelitian, karakter waktu panen pertama memiliki nilai KVG dan KVF yang rendah tetapi memiliki nilai heritabilitas yang tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa nilai heritabilitas suatu karakter tidak selalu berbanding lurus dengan nilai keragamannya. Hal ini sesuai dengan pendapat Effendy *et al*., (2018), bahwa karakter dengan nilai keragaman genetik yang rendah tetapi nilai heritabilitasnya tinggi menunjukkan bahwa penampilan karakter pada bahan genetik yang diuji menunjukkan rentang penampilan yang sempit namun sempitnya keragaman ini masih merupakan ekspresi faktor genotipik yang tinggi sehingga perbaikan karakter masih dapat dilakukan dan kemungkinan capaian kemajuan genetiknya akan cepat diperoleh.

Kemajuan genetik yang tinggi menunjukkan perbaikan karakter yang diinginkan melalui seleksi memiliki peluang besar untuk berhasil. Pada hasil penelitian karakter dengan nilai kemajuan genetik rendah yaitu karakter tinggi tanaman pada percabangan utama, diameter batang, jumlah cabang tersier per tanaman, waktu berbunga 50%, waktu bunga mekar, waktu panen pertama, rata-rata bobot buah dengan kelobot per buah, rata-rata bobot buah tanpa kelobot per buah, panjang kelobot buah, panjang buah, diameter buah dan tingkat kemanisan buah. Pada hasil penelitian, karakter-karakter tersebut

https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.396 ISSN 2549-7383 (online)
ISSN 2354-7251 (print)

memiliki nilai heritabilitas dari sedang sampai rendah pula kecuali pada karakter waktu panen pertama yang memiliki nilai heritabilitas yang tinggi. Menurut Arifiana *et al.*, (2017), rendahnya nilai kemajuan genetik tidak selalu disebabkan oleh nilai heritabilitas yang rendah, namun sebagian dapat dipengaruhi bukan oleh gen aditif. Pengendalian karakter oleh gen bukan aditif dapat menyebabkan rendahnya kemajuan genetik dan tidak dapat diwariskan pada generasi berikutnya. Hal tersebut dikarenakan sifat penampilannya tergantung pada dominansi alel atau interaksi dengan alel lainnya sehingga ekspresinya tergantung dari pasangan alel pada generasi tertentu.

Tabel 5. Nilai heritabilitas dan kemajuan genetik pada 17 karakter agronomi tanaman Ciplukan

No.	Karakter	H (%)	KG	KGH (%)
1.	Tinggi tanaman pada percabangan utama (cm)	28,59	1,45	8,98
2.	Diameter batang (mm)	39,46	0,92	9,63
3.	Jumlah cabang tersier per tanaman	22,45	3,21	8,50
4.	Jumlah daun per tanaman	26,65	10,43	11,16
5.	Waktu berbunga 50% (HST)	26,92	1,10	4,60
6.	Waktu bunga mekar (HST)	18,70	0,80	2,87
7.	Jumlah bunga per tanaman	62,99	12,96	35,41
8.	Waktu panen pertama (HST)	70,10	3,10	4,69
9.	Jumlah buah per tanaman (buah)	21,42	2,87	18,86
10.	Bobot buah dengan kelobot per tanaman (g)	29,43	2,23	15,92
11.	Bobot buah segar per tanaman (g)	34,79	2,49	22,73
12.	Rata-rata bobot buah dengan kelobot per buah (g)	12,36	0,03	2,29
13.	Rata-rata bobot buah tanpa kelobot per buah (g)	28,73	0,09	7,26
14.	Panjang kelobot buah (cm)	23,49	0,07	2,40
15.	Panjang buah (mm)	20,82	0,23	1,90
16.	Diameter buah (mm)	34,68	0,42	3,81
17.	Tingkat kemanisan buah (°Brix)	33,09	0,66	5,62

Keterangan: H = heritabilitas dalam arti luas, kriteria nilai heritabilitas: rendah (H<20%), sedang (20<H<50%) dan tinggi (H>50%); KG = Kemajuan Genetik; KGH = Kemajuan Genetik Harapan, kriteria nilai kemajuan genetik harapan: rendah (<10%), sedang (10%-20%), tinggi (>20%)

Karakter dengan nilai kemajuan genetik sedang yaitu jumlah daun per tanaman, jumlah buah per tanaman dan bobot buah dengan kelobot per tanaman. Karakter dengan nilai kemajuan genetik tinggi yaitu jumlah bunga per tanaman dan bobot buah segar per tanaman. Pada hasil penelitian, karakter-karakter tersebut memiliki nilai heritabilitas sedang sampai tinggi pula. Hal tersebut menunjukkan karakter pada tanaman bahwa sebagian besar variasi fenotipe tanaman disebabkan oleh keragaman genetik, maka seleksi yang dilakukan pada karakter tersebut akan memperoleh kemajuan genetik yang tinggi. Karakter dengan nilai heritabilitas dan kemajuan genetik yang tinggi menunjukkan adanya efek gen aditif secara dominan dan seleksi berdasarkan karakter fenotipik efektif dilakukan dalam peningkatan karakter tersebut sehingga dapat dipertahankan pada generasi berikutnya (Kendra, 2014).

Seleksi Ciplukan Berumur Genjah dan Hasil Tinggi

Seleksi karakter pada 30 aksesi ciplukan dengan intensitas seleksi 20% didapatkan 5 aksesi terpilih. Tiap aksesi yang diuji mempunyai karakteristik pertumbuhan yang berbeda–beda yang disebabkan adanya perbedaan sifat genetik (Tabel 6). Waktu

ISSN2549-7383 (online) https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.396
ISSN 2354-7251 (print)
panen tanaman ciplukan ditandai dengan buahnya yang telah masak panen dengan warna buah hijau kekuningan sampai kuning serta bagian kelobot buah yang mengering serta berubah warna menjadi coklat.

Seleksi berdasarkan waktu panen pertama menunjukkan bahwa aksesi A0103, B0201 dan B0302 dan E0201 memiliki umur panen yang lebih singkat dibanding aksesi-aksesi lainnya. Aksesi A0103 dan B0201, selain unggul pada karakter waktu panen pertama juga unggul pada karakter waktu berbunga 50%, waktu bunga mekar dan tingkat kemanisan buah. Hal tersebut menunjukkan bahwa tanaman yang memiliki waktu panen genjah juga memiliki waktu berbunga yang lebih cepat. Hal ini sesuai dengan pendapat Arifiana *et al*., (2017) bahwa umur panen tanaman dipengaruhi pula oleh kecepatan pembungaan tanaman tersebut. Sedangkan aksesi B0302 selain memiliki waktu panen genjah juga unggul pada karakter waktu bunga mekar, panjang buah dan diameter buah. Hasil penelitian sebelumnya mengenai keragaman karakter agronomi tanaman ciplukan melaporkan bahwa karakter tingkat kemanisan buah, panjang buah dan diameter buah berkontribusi terhadap keragaman maksimum pada tanaman ciplukan (Rukmi *et al*., 2019; Widyaelina *et al.*, 2019).

Seleksi berdasarkan karakter bobot buah segar per tanaman menunjukkan bahwa aksesi B2003 dan E0201 memiliki hasil yang lebih tinggi dibandingkan aksesi-aksesi lain. Aksesi B2003 selain memiliki hasil yang tinggi juga unggul pada karakter diameter batang, jumlah daun per tanaman, jumlah buah per tanaman dan bobot buah dengan kelobot per tanaman. Karakter-karakter tersebut merupakan karakter komponen hasil yang berkontribusi terhadap potensi hasil tanaman ciplukan. Menurut Novrika *et al*., (2016), semakin banyak jumlah daun yang terbentuk pada tanaman, maka semakin banyak jumlah cahaya yang diserap untuk proses fotosintesis sehingga karbohidrat untuk pertumbuhan tanaman juga semakin banyak. Hal ini juga didukung oleh hasil penelitian sebelumnya bahwa karakter komponen hasil seperti, diameter batang dan jumlah buah per tanaman berkontribusi nyata terhadap karakter bobot buah per tanaman ciplukan (Khoiriyah *et al.*, 2018).

Aksesi E0201 selain memiliki waktu panen yang genjah, hasil yang tinggi unggul pada karakter jumlah cabang tersier per tanaman, jumlah daun per tanaman, bobot buah dengan kelobot per tanaman, rata-rata bobot buah dengan kelobot per buah, rata-rata bobot buah tanpa kelobot per buah, panjang buah dan diameter buah. Cabang tersier adalah merupakan cabang produktif tempat tumbuhnya bunga dan bakal buah. Semakin banyak jumlah cabang produktif maka jumlah bunga pada tanaman yang dihasilkan sehingga dapat menyebabkan peningkatan hasil (Khoiriyah *et al*., 2018). Karakter-karakter unggul lain pada setiap aksesi terpilih merupakan karakter agronomi yang dapat menjadi karakteristik khusus dari setiap aksesi terpilih dan dapat mendukung kegenjahan

Jurnal Pertanian Terpadu 10(1): 37-51, Juni 2022
ISSN 2549-7383 (online)
ISSN 2354-7251 (print)

dan berkontribusi pada potensi hasil aksesi terpilih. Aksesi-aksesi terpilih ditampilkan pada Gambar 1.

Gambar 1. Penampilan tanaman aksesi ciplukan terseleksi

Tabel 6. Penampilan aksesi ciplukan terseleksi

No.	Aksesi	Tinggi tanaman pada percabangan utama (cm)	Diameter batang (mm)	Jumlah cabang tersier per tanaman	Jumlah daun per tanaman	Waktu berbunga 50% (hst)	Waktu bunga mekar (hst)	Jumlah bunga pertanaman (bunga)	Waktu panen pertama (hst)	Jumlah buah per tanaman
1	A0103	7,03	6,25	25,67	80,84	20,33	22,00	12,06	61,00	17,50
2	B0201	18,87	10,36	37,33	110,00	20,67	22,67	50,00	61,33	5,22
3	B0302	13,84	10,31	47,67	118,22	21,33	23,00	48,78	61,33	15,89
4	B2003	9,69	11,90	50,17	159,67	22,33	27,00	35,44	70,00	35,00
5	E0201	13,27	8,76	53,51	133,22	21,00	25,00	27,67	62,67	23,67
	Xs	21,19	11,90	52,11	132,56	19,92	23,66	57,16	61,72	28,57
	$\bar{x}$	16,12	9,56	37,80	93,43	24,02	27,96	36,59	66,15	15,19
	Std.Dev	3,62	1,67	10,22	27,95	2,93	3,07	14,69	3,16	9,56

Bersambung ...

Sambungan **Tabel 6.** Penampilan aksesi ciplukan terseleksi

No.	Aksesi	Bobot buah dengan kelobot per tanaman (g)	Bobot buah segar per tanaman (g)	Rata-rata bobot buah dengan kelobot per buah(g)	Rata-rata bobot buah tanpa kelobot per buah(g)	Panjang kelobot buah (cm)	Panjang buah (mm)	Diameter buah (mm)	Tingkat kemanisan buah (°Brix)
1	A0103	12,63	4,40	0,89	0,80	2,71	10,29	9,34	13,75
2	B0201	12,64	7,04	1,15	1,15	2,69	11,14	9,85	13,92
3	B0302	14,67	12,73	1,44	1,50	3,00	13,36	12,60	11,00
4	B2003	26,24	21,55	1,27	1,11	2,25	11,49	10,47	10,46
5	E0201	26,14	28,58	1,75	1,68	3,31	13,22	12,59	10,24
	Xs	28,57	18,09	1,47	1,57	3,19	13,06	12,09	13,66
	$\bar{x}$	14,04	10,94	1,24	1,26	2,89	11,97	10,89	11,68
	Std.Dev	5,42	5,11	0,16	0,23	0,21	0,78	0,86	1,42

4 Kesimpulan

Karakter yang mempunyai keragaman berdasarkan KVG dan KVF tinggi yaitu, jumlah bunga per tanaman, jumlah buah per tanaman, bobot buah dengan kelobot per tanaman dan bobot buah segar per tanaman. Karakter yang mempunyai heritabilitas tinggi yaitu jumlah bunga per tanaman dan waktu panen pertama. Karakter yang mempunyai kemajuan genetik tinggi yaitu jumlah bunga per tanaman dan bobot buah segar per tanaman. Aksesi A0103, B0201 dan B0302 terseleksi berdasarkan waktu panen genjah, B2003 mempunyai hasil tinggi dan E0201 dengan waktu panen genjah dan hasil tinggi.

5 Daftar Pustaka

Acquaah, G. (2012). Principles of Plant Genetics and Breeding. In *Principles of Plant Genetics and Breeding*. UK: Wiley.

Arifiana, N. B., & Sjamsijah, N. (2017). Respon Seleksi Tanaman F3 pada Beberapa Genotipe Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *Agriprima : Journal of Applied Agricultural Sciences*, *1*(1), 50–58. https://doi.org/10.25047/agriprima.v1i1.10

Bos, I., & Caligari, P. (1995). *Selection Methods in Plant Breeding* (Vol. 38). London — Glasgow — Weinheim — New York — Tokyo — Melbourne — Madras: Chapman & Hall.

Effendy, Respatijarti, & Waluyo, B. (2018). Keragaman Genetik dan Heritabilitas Karakter Komponen Hasil dan Hasil Ciplukan (*Physalis* sp.). *Jurnal Agro*, *5*(1), 30–38. https://doi.org/10.15575/1864

Faronny, D. I., Ardiarini, N. R., Zanetta, C. U., & Waluyo, B. (2019). Penampilan Karakter Ciplukan (Cutleaf Ground Cherry: *Physalis angulata* L.) Hasil Seleksi Galur Murni dari Populasi Lokal Sebagai Sumber Buah Eksotis. In R. R. R. Brotodjojo, D. A. Puspitaningrum, & R. A. Widodo (Eds.), *Prosiding Seminar Nasional "Pembangunan Pertanian Indonesia dalam Memperkuat Lumbung Pangan, Fundamental Ekonomi, dan Daya Saing Global"* (pp. 1169–1177). Yogyakarta: Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta.

Fathurrahman, F., Nursanto, J., Madjid, A., & Ramadanil, R. (2016). Ethnobotanical Study

of “Kaili Inde” Tribe in Central Sulawesi Indonesia. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, *28*(5), 337–347. https://doi.org/10.9755/ejfa.2015-06-463

Kearsey, M. J., & Pooni, H. S. (1996). *The Genetical Analysis of Quantitative Traits*. London: Chapman and Hall.

Kendra, K. V. (2014). Genetic Variability and Correlation Studies for Growth and Yield Characters in Chilli (*Capsicum annuum* L.). *Journal of Spices and Aromatic Crops*, *23*(2), 170–177.

Khoiriyah, L. L., Waluyo, B., & Respatijarti. (2018). Hubungan Antar Karakter Komponen Hasil dengan Hasil pada Tanaman Ciplukan (*Physalis* sp.). *Jurnal Produksi Tanaman*, *6*(12), 3116–3124.

Kumar, V., Sahay, S., Nirgude, V., Kumari, A., Singh, R. S., Mir, H., Mahesh, Shiv, S., & Kumar, V. (2017). Assessment of Genetic Variability Among Different Genotypes of Cape Gooseberry (*Physalis peruviana* L.) in India. *Journal of Applied and Natural Science*, *9*(3), 1735–1739. https://doi.org/10.31018/jans.v9i3.1430

Lestari, L. D., Adiredjo, A. L., & Waluyo, B. (2018). Penampilan Fenotipik dan Analisa Korelasi pada 10 galur Ciplukan (*Physalis angulata* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, *6*(12), 3039–3047.

Nagaraju, M. M., Reddy, R., Reddy, K. M., Naram, L., Rani, A. S., & Krishna, K. U. (2018). Assessment of Genetic Variability, Heritability and Genetic Advance for Quantitative, Qualitative Traits and ChLCV Resistance in Chilli (*Capsicum annuum* L .). *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, *7*(6), 1467–1472.

Novrika, D., Herison, C., & Fahrurrozi. (2016). Korelasi Antar Komponen Pertumbuhan Vegetatif dan Generatif dengan Hasil pada Delapan Belas Genotipe Gandum di Dataran Tinggi. *Akta Agrosia*, *19*(2), 93–103.

Nurfajrin, A. R., & Waluyo, B. (2021). Analisis Keragaman Morfologi dan filogenetik Ciplukan (*Physalis* sp.). *Jurnal Produksi Tanaman*, *9*(3), 183–193.

Okasa, A. M., Sjahril, R., & Riadi, M. (2021). Correlation and Path Coefficient Analysis of Grain Yield and Its Components in Toraja Land-race Aromatic Rice Mutants Induced by Heavy Ion Beam. *Asian Journal of Plant Sciences*, *20*(3), 406–413. https://doi.org/10.3923/ajps.2021.406.413

Peña-Lomelí, A., Molina-Galán, J. D., Sahagún-Castellanos, J., Ortiz-Cereceres, J., Márquez-Sánchez, F., Cervantes-Santana, T., & Hernández-Santiguillo, J. . (2008). Parámetros Genéticos en la Variedad CHF1 Chapingo (*Physalis ixocarpa* Brot.). *Revista Chapingo Serie Horticultura*, *14*(1), 5–11.

Peña-Lomelí, A., Ponce-Valerio, J., Sánchez-del-Castillo, F., & Magaña-Lira, N. (2014). Desempeño Agronómico de Variedades de Tomate de Cáscara en Invernadero y Campo Abierto. *Revista Fitotecnia Mexicana*, *37*(4), 381–391.

Rengifo-Salgado, E., & Vargas-Arana, G. (2013). *Physalis angulata* L. (Bolsa Mullaca): a review of its traditional uses, chemistry and pharmacology. *Boletín Latinoamericano y Del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, *12*(5), 431–445. https://doi.org/10.1155/2013/340215

Rukmi, K., & Waluyo, B. (2019). Keragaman Genetik Aksesi Ciplukan (*Physalis* sp.) Berdasarkan Karakter Morfologi dan Agronomi. *Jurnal Produksi Tanaman*, *7*(2), 209–219.

Saavedra, J. C. M., Zaragoza, F. A. R., Toledo, D. C., Hernández, C. V. S., & Vargas-Ponce, O. (2019). Agromorphological Characterization of Wild and Weedy Populations of Physalis angulata in Mexico. *Scientia Horticulturae*, *246*, 86–94. https://doi.org/10.1016/j.scienta.2018.10.055

Sadiyah, H., Soegianto, A., Waluyo, B., & Ashari, S. (2020). Short Communication: Preliminary Characterization of Groundcherry (*Physalis angulata*) from East Java Province, Indonesia Based on Morpho-Agronomic Traits. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, *21*(2), 759–769. https://doi.org/10.13057/biodiv/d210244

Shandila, P., Zanetta, C. U., & Waluyo, B. (2019). Pengukuran Keragaman dan Identifikasi Aksesi Ciplukan (Cape gooseberry: *Physalis peruviana* L.) Hasil Seleksi Galur Murni Sebagai Buah Eksotis. *Prosiding Seminar Nasional "Pembangunan Pertanian Indonesia Dalam Memperkuat Lumbung Pangan, Fundamental Ekonomi, Dan Daya Saing Global,"* 1160–1168. Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta.

Sharma, N., Bano, A., Dhaliwal, H. S., & Sharma, V. (2015). A Pharmacological Comprehensive Review on "Rassbhary" *Physalis angulata* (L.). *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, *7*(8), 34–38.

Silva, H. K. da, Passos, A. R., Schnadelbach, A. S., Moreira, R. F. C., Conceição, A. L. da S., & Lima, A. P. (2018). Selection of Morphoagronomic Descriptors in *Physalis angulata* L. Using Multivariate Techniques. *Journal of Agricultural Science*, *11*(1), 289. https://doi.org/10.5539/jas.v11n1p289

Singh, R. K., & Chaudhary, B. D. (1979). *Biometrical Method In Quantitative Genetic Analysis*. New Delhi: Kalyani Publisher.

Stansfield, W. D. (1991). *Schaum's Outline of Theory and Problems of Genetics*. New York: McGraw-Hill.

Sun, C. P., Nie, X. F., Kang, N., Zhao, F., Chen, L. X., & Qiu, F. (2017). A New Phenol Glycoside from Physalis angulata. *Natural Product Research*, *31*(9), 1059–1065. https://doi.org/10.1080/14786419.2016.1269102

Valdivia-Mares, L. E., Zaragoza, F. A. R., González, J. J. S., & Vargas-Ponce, O. (2016). Phenology, Agronomic and Nutritional Potential of Three Wild Husk Tomato Species (*Physalis*, Solanaceae) from Mexico. *Scientia Horticulturae*, *200*, 83–94. https://doi.org/10.1016/j.scienta.2016.01.005

Waluyo, B., Zanetta, C. U., & Haesaert, G. (2019). Assessment of Variability, Heritability and Divergence of Ciplukan [Cutleaf Ground Cherry: (*Physalis angulata* L.)] to Increase Exotic Fruit Genetic Capacity in Indonesia. *Proceedings of the Emerging Challenges and Opportunities in Horticulture Supporting Sustainable Development Goals - ISH 2018 (Kuta, Bali, Indonesia 27-30 November 2018)*, 89–98. Bologna, Italy: Filodiritto Editore.

Widyaelina, E., & Waluyo, B. (2019). Seleksi Tomatillo (*Physalis ixocarpa* Brot. ex Hornem) untuk Hibridisasi Berdasarkan Karakter Morfologi. *Jurnal Pertanian Terpadu*, *7*(2), 152–165.

Yu, Y., Sun, L., Ma, L., Li, J., Hu, L., & Liu, J. (2010). Investigation of the Immunosuppressive Activity of Physalin H on T lymphocytes. *International Immunopharmacology*, *10*(3), 290–297. https://doi.org/10.1016/J.INTIMP.2009.11.013

Zanetta, C. U., Waluyo, B., & Haesaert, G. (2019). Exploitation of Variability and Genetic Divergence of Tomatillo (*Physalis ixocarpa* Brot) as Tool for Further Breeding. *Proceedings of the Emerging Challenges and Opportunities in Horticulture Supporting Sustainable Development Goals - ISH 2018 (Kuta, Bali, Indonesia 27-30 November 2018)*, 58–65. Bologna, Italy: Filodiritto Editore.

http://ojs.stiperkutim.ac.id/index.php/jpt
https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.395
Jurnal Pertanian Terpadu 10(1): 52-63, Juni 2022
ISSN 2549-7383 (online)
ISSN 2354-7251 (print)

Validasi Curah Hujan Data TerraClimate dengan Data Pengamatan BMKG di Provinsi Kalimantan Barat

Joko Suryanto[1]* dan Arif Faisol[2]

[1] Prodi Teknik Pertanian - STIPER Kutai Timur, Jln. Soekarno-Hatta 01, Sangatta, Kutai Timur
[2] Prodi Teknik Pertanian dan Biosistem - Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Papua, Jln. Gunung Salju Amban, Manokwari, Papua Barat

[1] Email: jokosuryanto@stiperkutim.ac.id
[2] Email: arif.unipa@gmail.com

*Penulis korespondensi: jokosuryanto@stiperkutim.ac.id

Submit: 16-3-2022 Revisi: 30-5-2022 Diterima: 10-6-2022

ABSTRACT

Rainfall estimation using a gridded rainfall dataset is an alternative to obtain limited rainfall data due to the lack of observations over a large area. TerraClimate provides gridded rainfall dataset at monthly time scale with high spatial and temporal resolution. The study aimed to evaluate the accuracy of TerraClimate data in estimating monthly rainfall in West Kalimantan Province. The study used TerraCLimate rainfall data and rain gauge data from the Indonesian Agency for Meteorology, Climatology and Geophysics (BMKG) for the period 1996 - 2020 (25 years) at 8 meteorological stations spread across West Kalimantan Province. The consistency test of TerraClimate monthly rainfall data and BMKG data was carried out using the Rescaled Adjusted Partial Sums (RAPS) method. TerraClimate data accuracy was determined using the mean absolute error (MAE), Root Mean Square Error (RMSE), percent bias (PBIAS) and Pearson correlation coefficient (R). The results showed that the MAE ranged from 58 – 106 mm, RMSE ranged between 93.3 – 133.8 mm, PBIAS ranged between 0.45% – (-12.2%), and correlation coefficient ranged between 0.47 – 0.71. The average PBIAS and correlation coefficient for the TerraClimate data in estimatimating monthly rainfall in West Kalimantan Province were 1.89% and 0.62 respectively, which indicate that the TerraClimate data has very good accuracy with strong correlation.

Keywords: *Correlation Coefficient, Percent BIAS, Rain-Gauge, TerraClimate, West Kalimantan Rainfall*

ABSTRAK

Estimasi curah hujan memanfaatkan data hujan bentuk grid merupakan alternatif untuk memperoleh data hujan yang terbatas karena sedikitnya pengamatan pada wilayah yang luas. TerraClimate menyediakan data curah hujan bulanan dalam bentuk grid dengan resolusi spasial dan temporal yang tinggi. Tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi akurasi data TerraClimate dalam mengestimasi curah hujan bulanan di Provinsi Kalimantan Barat. Penelitian menggunakan data curah hujan TerraCLimate dan penakar hujan dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) periode tahun 1996 - 2020 (25 tahun) pada 8 stasiun meteorologi yang tersebar di Provinsi Kalimantan Barat. Uji konsistensi data curah hujan bulanan TerraClimate dan data BMKG dilakukan menggunakan metode *Rescaled Adjusted Partial Sums* (RAPS). Akurasi data TerraClimate ditentukan menggunakan nilai *Mean Absolute Error* (MAE), *Root Mean Square Error* (RMSE), persen bias (PBIAS) dan koefisien korelasi Pearson (R). Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai MAE berkisar antara 58 – 106 mm, nilai RMSE antara 93,3 – 133,8 mm, nilai PBIAS antara 0,45% – (-12,2%), dan koefisien korelasi antara 0,47 – 0,71.

ISSN 2549-7383 (online) https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.395
ISSN 2354-7251 (print)

Nilai rerata PBIAS diperoleh 1,89% dan koefisien korelasi data TerraClimate secara keseluruhan 0,62 yang menunjukkan data TerraClimate mempunyai akurasi sangat baik dengan tingkat korelasi yang kuat.
Kata kunci: Curah Hujan Kalimantan Barat, Koefisien Korelasi, Penakar Hujan, Persen BIAS, TerraClimate

1 Pendahuluan

Pengukuran curah hujan yang utama adalah penakar curah hujan (*rain gauge*) karena menghasilkan pengukuran yang handal. Pengukuran curah hujan juga dapat menggunakan radar cuaca (*Weather - Radio Detection and Ranging*) dan citra satelit. Jumlah penakar curah hujan biasanya sangat sedikit dan tidak merata disebabkan oleh faktor geografi dan topografi wilayah serta biaya yang tinggi. Untuk mengatasi kurangnya pengamatan curah hujan dan kurangnya jumlah stasiun pengamatan hujan karena wilayah yang sulit terjangkau, maka data satelit dan reanalysis (model numerik) data iklim dapat dimanfaatkan untuk mengisi kekurangan tersebut (Caroletti *et al*., 2019).

Saemian *et al*., (2021) mengelompokkan metode pengembangan seri data curah hujan dalam bentuk grid diantaranya metode: 1) pengukuran in situ; 2) penginderaan jauh; 3) metode numerik; dan 4) metode kombinasi. Contoh seri data curah hujan yang dikembangkan dengan metode pengukuran in situ antara lain CPC, CRU, contoh seri data curah hujan metode penginderaan jauh yaitu PERSIANN dan TRMM, contoh seri data curah hujan metode numerik adalah JRA-55 dan CSFR, dan contoh seri data curah hujan dikembangkan menggunakan metode kombinasi antara pengukuran in situ, satelit dan reanalysis adalah CHRIPS, MERRA dan MSWEP.

TerraClimate adalah seri data iklim bulanan dan kesetimbangan air permukaan dengan resolusi spasial tinggi (1/24^{o}, ~ 4km) untuk area permukaan global yang tersedia dari tahun 1958-sekarang. TerraClimate merupakan hasil kombinasi data spasial klimatologi dari WorldClim (versi 1.4 dan versi 2.0) yang mempunyai resolusi spasial yang tinggi, *Climate Research Unit* (CRU Ts4.0) dengan variasi temporal, namun memiliki resolusi spasial yang rendah dan Japanese Reanalysis 55-years (JRA-55) untuk memperoleh data bulanan curah hujan, temperatur maksimum dan minimum, kecepatan angin, tekanan uap dan radiasi matahari (Abatzoglou *et al*., 2018). Prosedur interpolasi variasi waktu dari CRU Ts4/JRA-55 dengan resolusi spasial yang tinggi pada WorldClim akan memperoleh seri data TerraClimate dengan variasi temporal dan resolusi spasial yang tinggi.

Pemanfaatan data TerraClimate telah banyak dilakukan oleh peneliti sebelumnya, diantaranya Wang *et al*., (2020) menggunakan data curah hujan TerraClimate sebagai input model hidrologi ABCD–CR untuk menguji kinerja model dalam membangkitkan nilai aliran permukaan pada DAS Golmud River, China. Lemenkova (2021) menggunakan data TerraClimate untuk membandingkan iklim pada dua daerah iklim yang berbeda di

https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.395 ISSN 2549-7383 (online)
ISSN 2354-7251 (print)

Paraguay. Susanti *et al*., (2021) menggunakan data TerraClimate untuk menganalisis pengaruh kejadian ekstrem terhadap kesetimbangan air di Pulau Jawa. Wu *et al*., (2022) menggunakan data Terraclimate curah hujan, dan kelembapan tanah bulanan untuk analisis spasial temporal kekeringan berbasis kelembaban tanah di Guangxi, China.

Salehie *et al*., (2022) meranking akurasi data T-maksimum dan T-minimum Climate Prediction Centre (CPC), Climatic Research Unit (CRU), Princeton Global Metorological Forcing (PGF) dan TerraClimate pada 44 stasiun di DAS Amu Darya, Asia Tengah antara tahun 1979 – 2016. Akurasi terbaik ditentukan menggunakan metode multicriteria group decision making dan diperoleh bahwa data T-maksimum dan T-minimum CPC mempunyai indeks akurasi terbaik kemudian disusul oleh data TerraClimate. Daeng & Faisol (2021) melakukan evaluasi data T-maksimum dan T-minimum TerraClimate tahun 1996 – 2019 pada 4 stasiun Automatic Weather Station (AWS) di Propinsi Papua Barat, dan diperoleh hasil korelasi data TerraClimate dengan data AWS antara sedang hingga kuat.

Curah hujan data satelit pada berbagai wilayah masih bersifat tidak pasti seperti data tidak homogen yang disebabkan oleh pantulan awan, radiasi thermal dan jarangnya suatu wilayah terlintasi satelit. Variasi curah hujan secara spasial temporal sangat ditentukan oleh posisi geografis dan topografi (Suryanto, 2017), faktor tersebut juga akan berpengaruh terhadap akurasi data satelit (Fatkhuroyan *et al*., 2018), sehingga validasi data satelit harus dilakukan sebelum data tersebut dimanfaatkan untuk analisis bidang hidroklimatologi.

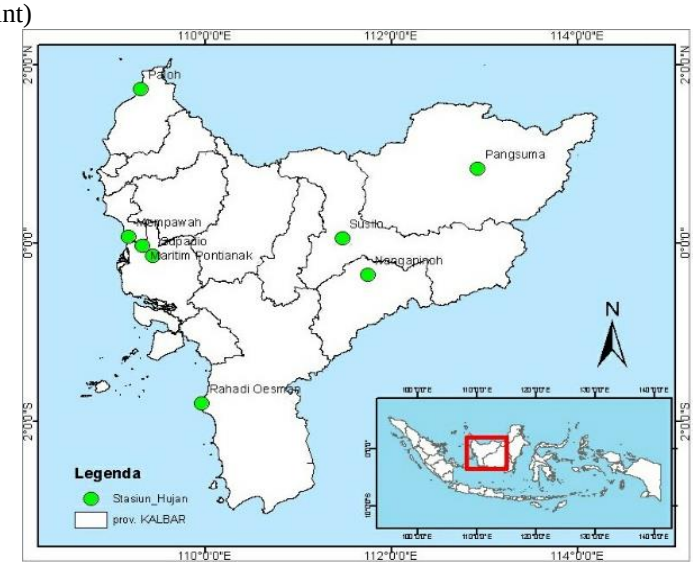
Penelitian ini bertujuan untuk menguji akurasi data TerraClimate dalam menghasilkan data curah hujan bulanan di Kalimantan Barat. Kalimantan Barat mempunyai bentuk wilayah yang sangat beragam, wilayah datar hingga bergelombang (kelerengan <15%) mencapai luas 54,74%, dan wilayah dengan bentuk berbukit – bergunung dengan kelerengan 25 - 40 % sebesar 32,99% dari luas total wilayah 147.307 km^2 (Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura, 2018). Kalimantan Barat beriklim tropis basah dengan ciri curah hujan tahunan dan rata-rata suhu udara yang tinggi. Sebagian besar wilayah Kalimantan Barat mempunyai pola hujan ekuatorial dan termasuk Non-ZOM (non zona musim), dengan pencirian tidak terdapat perbedaan yang jelas antara musim hujan dengan musim kemarau (Adidarma *et* al., 2010).

2 Metode Penelitian

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan dari bulan Januari – Maret 2022 dengan mengambil wilayah kajian di Provinsi Kalimantan Barat yang terletak pada 2^o 05’ LU – 3^o 05’ LS dan 108^o 30’ – 114^o 10’ BT (Gambar 1).

Jurnal Pertanian Terpadu 10(1): 52-63, Juni 2022 http://ojs.stiperkutim.ac.id/index.php/jpt
ISSN 2549-7383 (online) https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.395
ISSN 2354-7251 (print)



Gambar 1. Lokasi stasiun hujan wilayah penelitian

Bahan Penelitian

Bahan penelitian berupa data curah hujan harian BMKG dan data curah hujan bulanan TerraClimate. Data curah hujan harian delapan stasiun meteorologi di Kalimantan Barat antara tahun 1996–2020 (25 tahun) diunduh pada website (BMKG, 2021) https://dataonline.bmkg.go.id. Letak stasiun meteorologi di wilayah kajian dapat dilihat pada Gambar 1. Data curah hujan bulanan TerraClimate periode tahun 1996 – 2020 yang diunduh pada website https://climate.northwestknowledge.net dengan format netCDF (*.nc). Data TerraClimate dipilih karena data tersebut *open access* dan tanpa berbayar. Data TerraClimate mengintegrasikan resolusi spasial yang tinggi (~ 4km) dengan variasi temporal yang tinggi serta tersedia dalam skala bulanan.

Tahapan Penelitian

1. Mengubah data curah hujan BMKG yang sebelumnya berskala harian menjadi data curah hujan bulanan dengan ketentuan curah hujan bulanan adalah jumlah curah hujan harian pada bulan tertentu. Curah hujan bulanan dianggap kosong apabila pada bulan tersebut terdapat 5 atau lebih data kosong berurutan atau terdapat lebih dari 10 data kosong (World Meteorological Organization, 2018).
2. Mengekstrak data curah hujan bulanan data TerraClimate yang bersesuaian dengan lokasi stasiun meteorologi menggunakan metode *point to pixel*.
3. Menguji konsistensi data curah hujan bulanan BMKG dan data TerraClimate periode 1996 – 2020 menggunakan metode *Rescaled Adjusted Partial Sums* (RAPS). Metode ini menguji konsistensi data dengan membandingkan nilai $(R/n)^{0,5}_{hitung}$ dengan nilai kritis uji $(R/n)^{0,5}_{kritis}$ pada selang kepercayaan 95%. Data disimpulkan konsisten apabila nilai $(R/n)^{0,5}_{hitung}<(R/n)^{0,5}_{kritis}$ dan sebaliknya nilai $(R/n)^{0,5}_{hitung}>(R/n)^{0,5}_{kritis}$ maka data tersebut tidak konsisten (Buishand, 1982; Lufi *et al*., 2020). Berikut adalah persamaan metode RAPS.

Jurnal Pertanian Terpadu 10(1): 52-63, Juni 2022
ISSN 2549-7383 (online)
ISSN 2354-7251 (print)

$$S_k^{**} = \frac{\sum_{i=1}^{k}(y_i - \bar{y})^2}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}\frac{(y_i - \bar{y})^2}{n}}} \quad (1)$$

$$R = \max S_k^{**} - \min S_k^{**}$$

dengan nilai k, 0 ≤ k ≤ n

4. Data TerraClimate maupun data BMKG yang konsisten dapat langsung digunakan untuk analisis validasi, namun apabila terdapat data yang tidak konsisten, terlebih dahulu melakukan perbaikan data menggunakan metode kurva massa ganda (Searcy & Hardison, 1960) sebelum digunakan untuk analisis validasi.
5. Menentukan derajat akurasi data TerraClimate menggunakan parameter statistik *mean absolute error* (MAE), *root mean absolute error* (RMSE), *percent bias* (PBIAS) dan koefisien korelasi Pearson (R). *Percent bias* mengidentifikasi rata-rata respon hasil simulasi, hasil simulasi *overestimate* jika PBIAS positif dan *underestimate* jika negatif (Moriasi, *et* al., 2015).

$$MAE = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}|(O_i - P_i)| \quad (2)$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(O_i - P_i)^2}$$

$$PBIAS = \frac{\sum_{i=1}^{n}(O_i - P_i)x\,100}{\sum_{i=1}^{n}O_i}$$

$$R = \frac{\sum_{i=1}^{n}(O_i - \bar{O})(P_i - \bar{P})}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(O_i - \bar{O})^2}\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(P_i - \bar{P})^2}}$$

Menentukan signifikansi koefisien korelasi Pearson menggunakan uji signifikansi dua arah (2-tailed) pada selang kepercayaan 99% (α = 0,01). Hubungan dua variabel yang diuji adalah nyata (signifikan) apabila nilai signifikansi 2-tailed <0,01, sebaliknya apabila nilai signifikansi 2-tailed >0,01 maka korelasi dua variabel tersebut tidak nyata. Tahap penentuan derajat akurasi dilakukan dengan mengklasifikasikan tingkat akurasi berdasarkan nilai persen BIAS dan koefisien korelasi Pearson menggunakan ketentuan pada Tabel 1 (Ibarra-Zavaleta *et al*., (2017); Jarwanti *et al*., 2021).

Tabel 1. Tingkat akurasi dan keeratan hubungan antara data estimasi dan observasi

Koefisien Korelasi (R)	Keeratan	Persen BIAS (PBIAS)	Akurasi
0,80 – 1,00	Sangat kuat	PBIAS < ± 10	Sangat baik
0,60 – 0,79	Kuat	± 10 < PBIAS <± 15	Baik
0,40 – 0,59	Sedang	± 15 < PBIAS <± 25	Cukup
0,20 – 0,39	Lemah	PBIAS > ± 25	Tidak memenuhi

3 Hasil dan Pembahasan

Konsistensi Data

Nilai maksimum statisitik uji RAPS $(R/n)^{0,5}_{hitung}$ data curah hujan bulanan data TerraClimate dan curah hujan pengamatan BMKG diperoleh nilai 1,41 dan 1,45, lebih kecil dibandingkan $(R/n)^{0,5}_{kritis}$ pada jumlah data n = 25 dengan selang kepercayaan 95% sebesar

1,47. Nilai statistik uji tersebut menunjukkan bahwa data curah hujan data TerraClimate dan pengamatan BMKG bersifat konsiten dan dapat digunakan untuk analisis validasi curah hujan bulanan data TerraClimate.

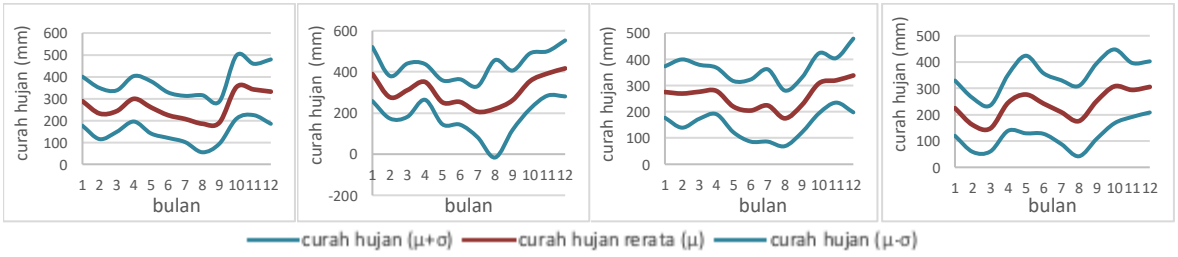
Karakteristik Data Curah Hujan Bulanan

Periode data dalam penelitian ini antara tahun 1996 – 2020 (25 tahun), kecuali pada stasiun Maritim Pontianak antara 2007 – 2020 (14 tahun). Data kosong curah hujan bulanan tertinggi terdapat pada stasiun Nangapinoh sebesar 19,7%, presentase data kosong tersebut masih lebih kecih dari persyaratan data kosong pada analisis validasi data satelit untuk dapat menggambarkan kondisi curah hujan bulanan stasiun hujan sebesar 25% (Mamenun *et* al., 2014).

Tabel 2. Karakteristik curah hujan bulanan BMKG di lokasi penelitian

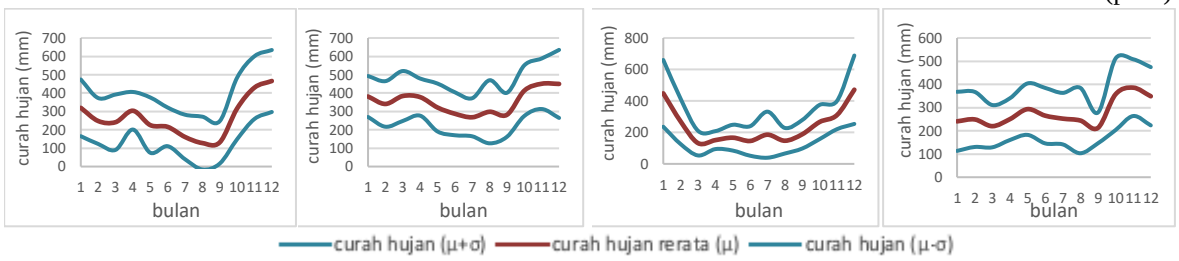
Stasiun	Tahun data	Maksimum (mm)	Minimum (mm)	Rata-rata (mm)	Koefisien variansi	Data kosong (%)
Supadio	1996 - 2020	668	12,7	2659	0,48	4,33
Nangapinoh	1996 - 2020	770	3,5	3198	0,45	19,67
Susilo	1996 - 2020	831	16	260	0,47	2,00
Mempawah	1996 - 2020	622	5,0	238	0,53	9,67
Rahadi Oesman	1996 - 2020	811	0,0	264	0,65	10,67
Pangsuma	1996 - 2020	809	52	354	0,43	0,00
Paloh	1996 - 2020	908	8,3	246	0,72	7,00
Maritim Pontianak	2007 - 2020	613	46,8	282	0,44	16,07

Curah hujan stasiun Paloh mempunyai koefisien variansi (Cv) tertinggi yaitu 0,74 dan curah hujan stasiun Pangsuma lebih seragam dengan nilai Cv terendah yaitu 0,43. Gambar 2. menunjukkan pola curah hujan bulanan lokasi penelitian merupakan pola ekuatorial dengan 2 puncak hujan (bimodial). Apabila curah hujan bulanan diasumsikan berdistribusi normal pada grafik Gambar 3 dengan nilai rata-rata (μ), batas atas dan batas bawah rata-rata ± standar deviasi (μ±σ), maka terdapat 68% data mempunyai sebaran antara batas bawah dan batas atas pada grafik tersebut. Gambar 3 juga menjelaskan bahwa puncak hujan pertama terjadi antara bulan Maret – Mei, dan puncak hujan kedua terjadi antara bulan Oktober – November. Hal ini dijelaskan oleh Tjasyono (2004) bahwa puncak hujan terjadi setelah ekinoks yaitu tanggal 21 Maret dan 23 September, sedangkan rata-rata curah hujan terendah terjadi pada bulan Juli dan Agustus, kecuali pada stasiun Mempawah dan Paloh pada bulan Maret. .



a) Supadio b) Nangapinoh c) Susilo d) Mempawah

Jurnal Pertanian Terpadu 10(1): 52-63, Juni 2022
ISSN 2549-7383 (online)
ISSN 2354-7251 (print)

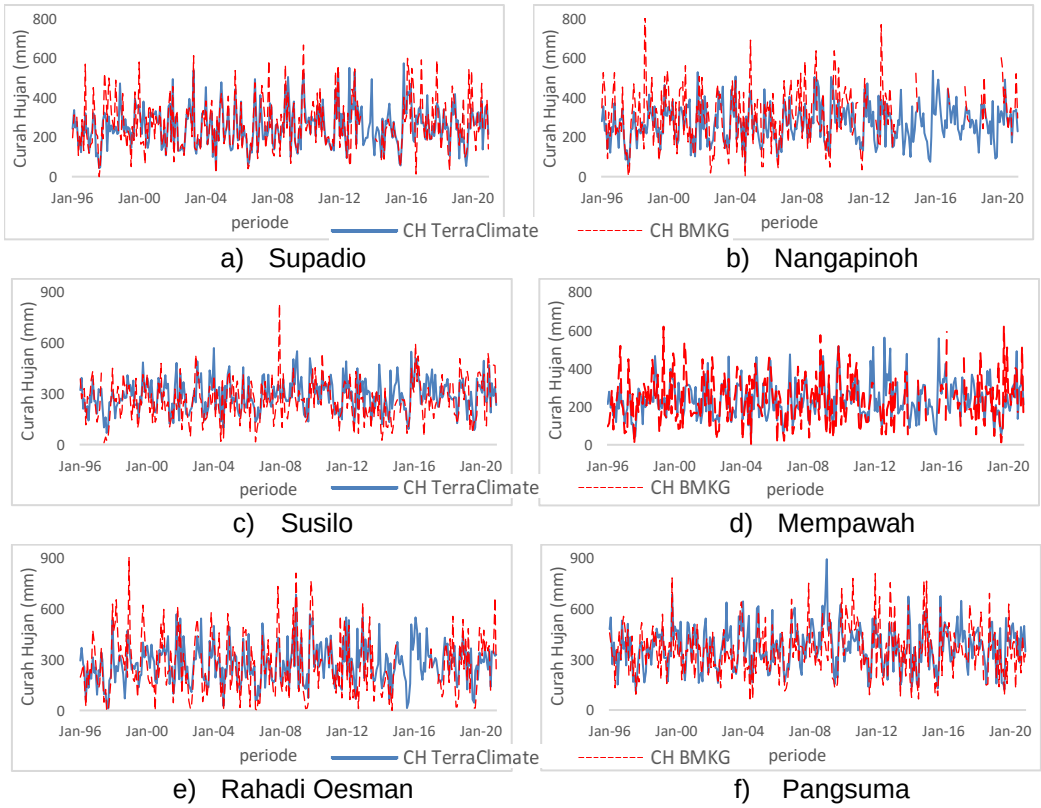


e) Rahadi Oesman f) Pangsuma g) Paloh h) Maritim Pontianak

Gambar 2. Pola curah hujan bulanan tahun 1996 - 2020 di lokasi penelitian

Validasi Data TerraClimate

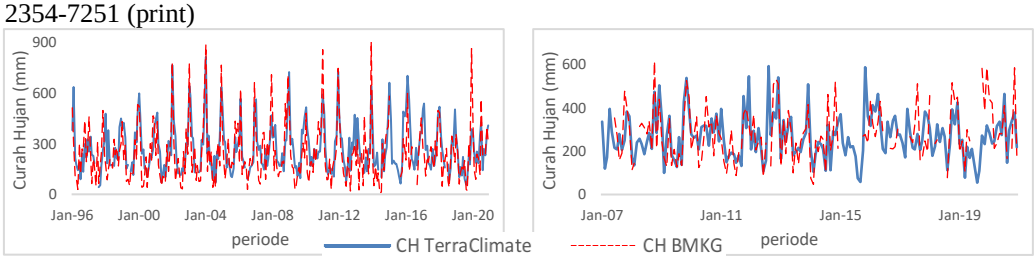
Estimasi curah hujan bulanan data TerraClimate terhadap curah hujan delapan stasiun di Kalimantan Barat secara visual diperlihatkan pada Gambar 3. Pola curah hujan bimodial di Kalimantan mampu tertangkap oleh data TerraClimate yang diperlihatkan grafik yang berhimpit antara curah hujan TerraClimate dan pengamatan BMKG, sehingga pola temporal curah hujan di lokasi penelitian mampu direpresentasikan oleh data TerraClimate.



a) Supadio b) Nangapinoh

c) Susilo d) Mempawah

e) Rahadi Oesman f) Pangsuma



g) Paloh h) Maritim Pontianak

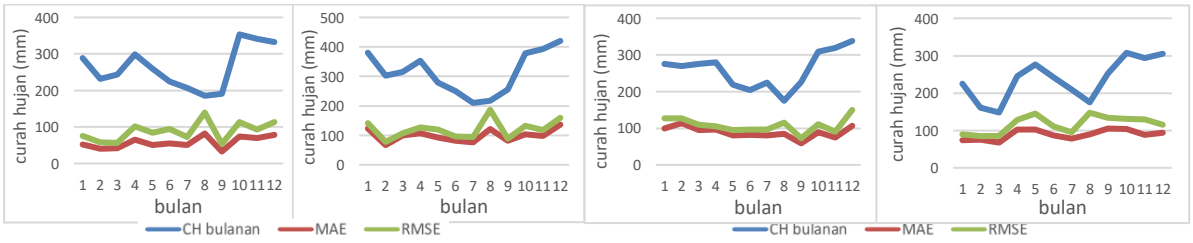
Gambar 3. Curah hujan bulanan data TerraClimate dan pengamatan BMKG tahun 1996 – 2020 di lokasi penelitian

Akurasi data TerraClimate ditentukan menggunakan nilai validasi statistik *Mean Absolute Error* (MAE), *Root Mean Square Error* (RMSE), *percent bias* (PBIAS) dan koefisien korelasi Pearson (R).

Tabel 3. Akurasi data TerraClimate di lokasi penelitian

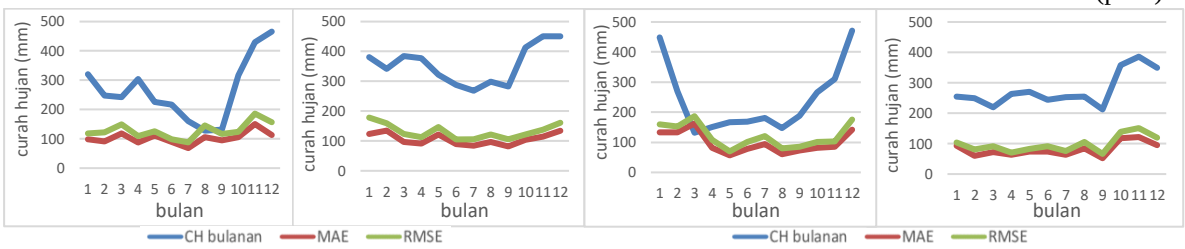
Stasiun	MAE (mm)	RMSE (mm)	PBIAS (%)	Keterangan	Korelasi (R)	Sig. (2-tailed)	Keterangan
Supadio	57,7	93,3	-2,72	Sangat Baik	0,70	0,000	Kuat
Nangapinoh	99,7	129,3	-12,11	Baik	0,56	0,000	Sedang
Susilo	88,5	109,9	12,17	Baik	0,54	0,000	Sedang
Mempawah	88,9	118,3	0,45	Sangat Baik	0,47	0,000	Sedang
Rahadi Oesman	102,6	130,9	2,55	Sangat Baik	0,65	0,000	Kuat
Pangsuma	106,0	133,8	5,61	Sangat Baik	0,53	0,000	Sedang
Paloh	99,4	127,0	11,84	Baik	0,71	0,000	Kuat
Maritim Pontianak	82,8	103,9	-2,64	Sangat Baik	0,60	0,000	Kuat
Rerata	90,7	118,5	1,89	Sangat Baik	0,59	0,000	Sedang

Tabel 3 menunjukkan rentang nilai MAE antara 57,7 mm (stasiun Supadio) hingga 106 mm (stasiun Pangsuma). RMSE tertinggi 133,8 mm pada stasiun Pangsuma dan terendah 93,3 mm pada stasiun Supadio. Nilai rata-rata MAE tertinggi 113 mm terjadi pada bulan Desember dan terendah 72 mm pada bulan September. Rata-rata MAE delapan stasiun mempunyai korelasi 0,84 (sangat kuat) dengan curah hujan rata-rata di lokasi penelitian. Pola sebaran MAE setiap stasiun pengamatan rentang tahun 1996 – 2020 terlihat pada Gambar 4. Pola MAE menunjukkan hampir seragam yaitu turun landai dari bulan Januari hingga Juli, naik pada bulan Agustus, kemudian kembali turun pada bulan September hingga mencapai nilai terendah, selanjutnya naik landai hingga mencapai puncak pada bulan Desember. Pola RMSE mengikuti pola indeks error MAE yaitu turun landai dari bulan Januari hingga bulan Juli, dan kembali naik pada bulan Oktober hingga mencapai nilai puncak pada bulan Desember.



a) Supadio b) Nangapinoh c) Susilo d) Mempawah

Jurnal Pertanian Terpadu 10(1): 52-63, Juni 2022
ISSN 2549-7383 (online)
ISSN 2354-7251 (print)



e) Rahadi Oesman f) Pangsuma g) Paloh h) Maritim Pontianak

Gambar 4. Sebaran MAE dan RMSE estimasi data TerraClimate tahun 1996 – 2020

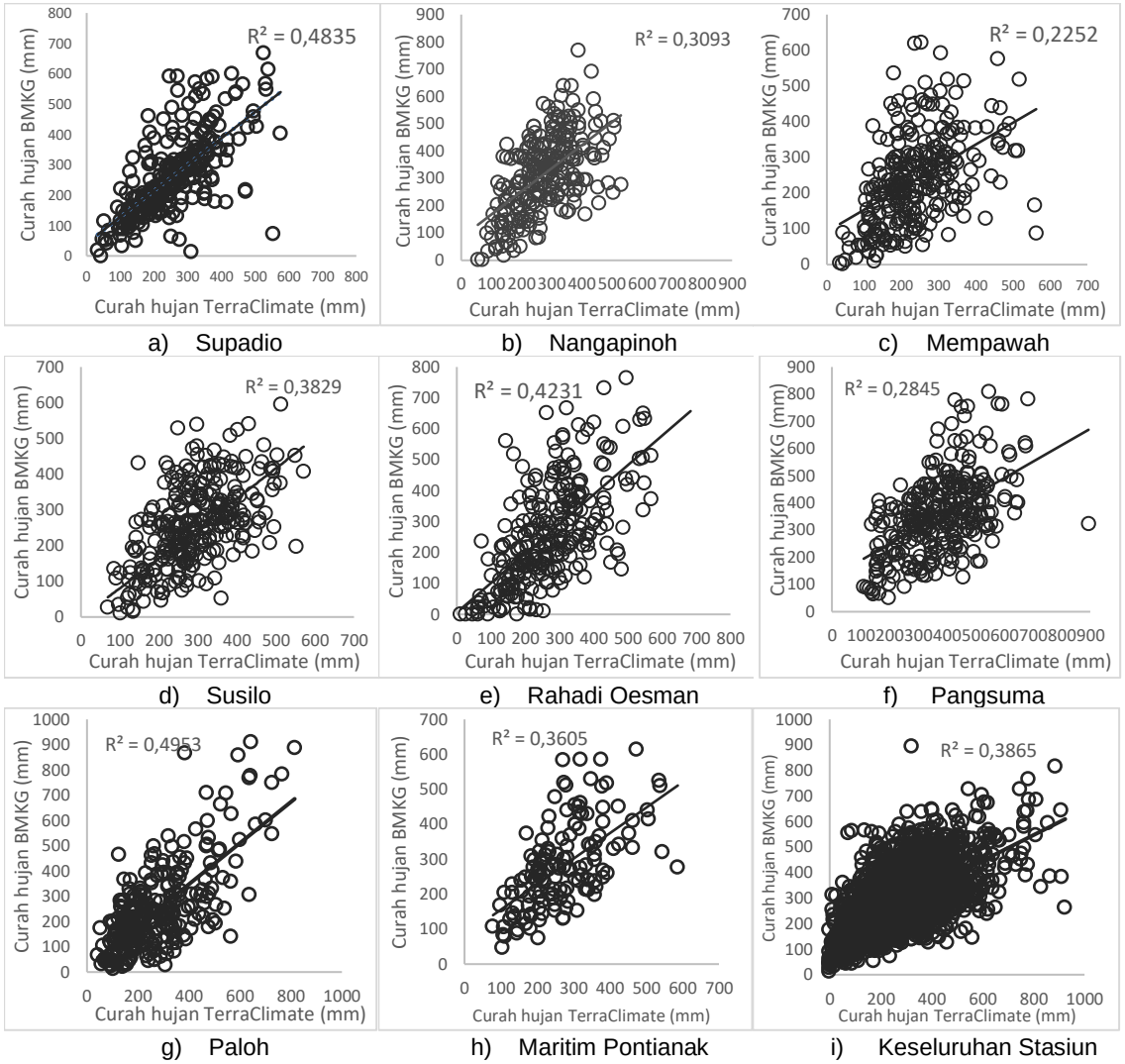
Nilai *percent bias* (PBIAS) menunjukkan data TerraClimate mempunyai akurasi sangat baik di stasiun Mempawah 0,45%; Supadio -2,72%; Rahadi Oesman 2,55%; Maritim Pontianak -2,64%; dan Pangsuma 5,61%. Hasil estimasi data TerraClimate mempunyai akurasi baik pada stasiun Susilo dengan nilai PBIAS 12,17% dan stasiun Nangapinoh -12,11%. Berdasarkan nilai PBIAS, data TerraClimate mempunyai nilai *overestimate* dalam mengestimasi curah hujan bulanan di stasiun Susilo, Mempawah, Rahadi Oesman, Pangsuma dan Paloh. Sedangkan hasil estimasi *underestimate* terdapat pada stasiun Supadio, Nangapinoh dan Maritim Pontianak.

Nilai koefisien korelasi (R) adalah indeks yang menunjukkan derajat hubungan linier antara dua data yang mempunyai rentang antara -1 hingga 1. Nilai R > 0,7 menunjukkan hasil estimasi data TerraClimate dapat diterima dan berkorelasi kuat pada stasiun Paloh (R = 0,71) dan stasiun Supadio (R = 0,70). Stasiun yang mempunyai koefisien korelasi kuat sebanyak empat stasiun, yaitu Paloh, Rahadi Oesman, Supadio dan Maritim Pontianak, sedangkan empat stasiun yang lain mempunyai korelasi sedang. Nilai koefisien korelasi terendah pada stasiun Pangsuma (R= 0,53). Data TerraClimate dan data pengamatan BMKG pada semua stasiun mempunyai korelasi yang signifikan (nyata) pada taraf α = 0,01 dengan nilai signifikansi dua arah 0,000.

Gambar 5 memperlihatkan hasil estimasi curah hujan bulanan data TerraClimate *underestimate* pada curah hujan lebih besar 400 mm/bulan, kecuali pada stasiun Paloh dan Maritim Pontianak *underestimate* terjadi pada curah hujan lebih besar 300 mm/bulan, dan estimasi data TerraClimate pada stasiun Nangapinoh *underestimate* terjadi pada curah hujan lebih besar 500 mm/bulan. Estimasi data TerraClimate keseluruhan di lokasi penelitian menunjukkan *underestimate* pada curah hujan tinggi (>300 mm/bulan) sebanyak 68%, sedangkan 32% merupakan estimasi *overestimate*. Sedangkan untuk curah hujan kategori sangat tinggi (>500 mm/bulan) hasil estimasi data TerraClimate menunjukkan 90% *underestimate* dan hanya 10% estimasi yang bersifat *overestimate*.

Tingginya presentase hasil estimasi *underestimate* tersebut menunjukkan akurasi data TerraClimate yang rendah, sedangkan variasi intensitas hujan bulanan terhadap hasil estimasi *underestimate* menunjukkan bahwa akurasi data TerraClimate dipengaruhi oleh intensitas curah hujan pengamatan. Akurasi data TerraClimate dapat ditingkatkan dengan

melakukan koreksi terhadap bias (Sun *et al*., 2018) menggunakan data curah hujan pengukuran BMKG.



Gambar 5. Diagram pencar antara curah hujan bulanan data TerraClimate dengan data BMKG tahun 1996 – 2020

4 Kesimpulan

Hasil estimasi curah hujan bulanan data TerraClimate di Provinsi Kalimantan Barat cenderung *underestimate* pada curah hujan tinggi (ch>300 mm/bulan). Akurasi data TerraClimate dalam mengestimasi curah hujan bulanan sangat baik (rerata PBIAS = 1,89); (rerata MAE 90,7 mm); (rerata RMSE 118,5 mm) dan tingkat korelasi keseluruhan kuat (R = 0,62). Pemanfaatan data TerraClimate untuk analisis Hidroklimatologi sebaiknya melakukan koreksi terhadap bias estimasi terlebih dahulu.

Daftar Pustaka

Abatzoglou, J. T., Dobrowski, S. Z., Parks, S. A., & Hegewisch, K. C. (2018). TerraClimate, A High-Resolution Global Dataset of Monthly Climate and Climatic Water Balance from 1958-2015. *Scientific Data*, *5*, 1–12. https://doi.org/10.1038/sdata.2017.191

Adidarma, W. K., Martawati, L., Syofyan, D. M. K., Levina, L., & Subrata, O. (2010). Dampak Perubahan Iklim Terhadap Pola Hujan Dikhususkan Bagi Pertanian Di Pulau Sumatera Dan Kalimantan. *Jurnal Teknik Hidraulik*, *1*(1), 43–56.

Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika. (2021). Metadata Stasiun. Retrieved from https://dataonline.bmkg.go.id/mcstation_metadata

Buishand, T. A. (1982). Some Methods for Testing the Homogeneity of Rainfall Records. *Journal of Hydrology*, *58*(1–2), 11–27.

Caroletti, G. N., Coscarelli, R., & Caloiero, T. (2019). Validation of Satellite, Reanalysis and RCM Data of Monthly Rainfall in Calabria (Southern Italy). *Remote Sensing*, *11*(13). https://doi.org/10.3390/rs11131625

Daeng, B., & Faisol, A. (2021). Evaluasi Data TerraClimate Dalam Mengestimasi Suhu Udara Bulanan Di Provinsi Papua Barat. *Rona Teknik Pertanian*, *14*(April), 15–25. https://doi.org/10.17969/rtp.v14i1.19241

Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura. (2018). *Laporan Tahunan Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura Tahun 2016 Provinsi Kalimantan Barat*. Retrieved from http://distan.kalbarprov.go.id/sites/default/files/lap tahunan 2018.pdf

Fatkhuroyan, Wati, T., Sukmana, A., & Kurniawan, R. (2018). Validation of Satellite Daily Rainfall Estimates Over Indonesia. *Forum Geografi*, *31*(2), 170–180. https://doi.org/10.23917/forgeo.v32i2.6288

Ibarra-Zavaleta, S. P., Landgrave, R., Romero-López, R., Poulin, A., & Arango-Miranda, R. (2017). Distributed Hydrological Modeling: Determination of Theoretical Hydraulic Potential & Streamflow Simulation of Extreme Hydrometeorological Events. *Water (Switzerland)*, *9*(8). https://doi.org/10.3390/w9080602

Jarwanti, D. P., Suhartanto, E., & Fidari, J. S. (2021). Validasi Data Curah Hujan Satelit TRMM (Tropical Rainfall Measuring Mission) dengan Data Pos Penakar Hujan di DAS Grindulu, Kabupaten Pacitan, Jawa Timur. *Jurnal Teknologi Dan Rekayasa Sumber Daya Air*, *1*(2), 772–785. https://doi.org/10.21776/ub.jtresda.2021.001.02.36

Lemenkova, P. (2021). Comparative Analysis of Climate and Topography in Chaco and Oriental, Paraguay. *Caderno de Geografia*, *31*(66), 865. https://doi.org/10.5752/p.2318-2962.2021v31n66p865

Lufi, S., Ery, S., & Rispiningtati, R. (2020). Hydrological Analysis of TRMM (Tropical Rainfall Measuring Mission) Data in Lesti Sub Watershed. *Civil and Environmental Science*, *3*(01), 018–030. https://doi.org/10.21776/ub.civense.2020.00301.3

Mamenun, M., Pawitan, H., & Sopaheluwakan, A. (2014). Validasi dan Koreksi Data Satelit Trmm Pada Tiga Pola Hujan di Indonesia. *Jurnal Meteorologi Dan Geofisika*, *15*(1), 13–23. https://doi.org/10.31172/jmg.v15i1.169

Moriasi, D. N., Gitau, M. W., Pai, N., & Daggupati, P. (2015). Hydrologic and Water Quality Models: Performance Measures and Evaluation Criteria. *Transactions of the ASABE*, *58*(6), 1763–1785. https://doi.org/10.13031/trans.58.10715

Saemian, P., Hosseini-Moghari, S. M., Fatehi, I., Shoarinezhad, V., Modiri, E., Tourian, M. J., Tang, Q., Nowak, W., B´ardossy, A., & Sneeuw, N. (2021). Comprehensive Evaluation of Precipitation Datasets Over Iran. *Journal of Hydrology*, *603*(September), 1–23. https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2021.127054

Salehie, O., Ismail, T. bin, Shahid, S., Sammen, S. S., Malik, A., & Wang, X. (2022). Selection of the Gridded Temperature Dataset for Assessment of Thermal Bioclimatic Environmental Changes in Amu Darya River Basin. *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment*, *8*. https://doi.org/10.1007/s00477-022-02172-8

Searcy, J. K., & Hardison, C. H. (1960). *Double- Mass Curves. Manual of Hydrology: Part 1*. General Surface –Water Technique.

Sun, W., Sun, Y., Li, X., Wang, T., Wang, Y., Qiu, Q., & Deng, Z. (2018). Evaluation and Correction of GPM IMERG Precipitation Products Over the Capital Circle in Northeast China at Multiple Spatiotemporal Scales. *Advances in Meteorology*, *2018*. https://doi.org/10.1155/2018/4714173

Suryanto, J. (2017). Analisa Perbandingan Pengelompokkan Curah Hujan 15 Harian Provinsi DIY Menggunakan Fuzzy Clustering dan K-Means Clustering. *Jurnal AGRIFOR*, *XVI*(2), 229–242.

Susanti, I., Sipayung, S. B., Siswanto, B., Maryadi, E., Latifah, H., Nurlatifah, A., Supriatin, L. S., Witono, A., & Suhermat, M. (2021). Implications of Extreme Events on the Water Balance in Java. *AIP Conference Proceedings*, *2331*(April), 0–7. https://doi.org/10.1063/5.0042006

Tjasyono, B. (2004). *Klimatologi*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.

Wang, X., Gao, B., & Wang, X. (2020). A modified ABCD model with temperature-dependent parameters for cold regions: Application to reconstruct the changing runo in the headwater catchment of the Golmud river, China. *Water (Switzerland)*, *12*(6), 1–23. https://doi.org/10.3390/w12061812

World Meteorological Organization. (2018). *Guide to Climatological Practices. WMO-No. 100. 2018ed*. Geneva: World Meteorological Organization.

Wu, W., Li, R., & Shao, J. (2022). Assessment of Regional Spatiotemporal Variations in Drought from the Perspective of Soil Moisture in Guangxi, China. *Water (Switzerland)*, *14*(3). https://doi.org/10.3390/w14030289

http://ojs.stiperkutim.ac.id/index.php/jpt
https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.400
Jurnal Pertanian Terpadu 10(1): 64-77, Juni 2022
ISSN 2549-7383 (online)
ISSN 2354-7251 (print)

Pengaruh Konsentrasi Fosfat dan Nitrat terhadap Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Mangrove Gunung Anyar, Surabaya

Nirmalasari Idha Wijaya[1*], Aprilyas Kusuma Amalia Sari[2], dan Mahmiah[3]

[1,2,3] Program Studi Oseanografi, Universitas Hang Tuah Surabaya

[1] Email: nirmalasari@hangtuah.ac.id
[2] Email: aprilyaskusuma93@gmail.com
[3] Email: mahmiah@hangtuah.ac.id

*Penulis korespondensi: nirmalasari@hangtuah.ac.id

Submit: 5-4-2022 Revisi: 23-5-2022 Diterima: 10-6-2022

ABSTRACT

Along the Gunung Anyar River, Surabaya, there are densely populated settlements, so this river is widely used for household waste disposal. There are fish ponds where feed and leftovers are thrown into Gunung Anyar river. Waste in the form of nitrates and phosphates can lead to nutrient enrichment. The nutrient enrichment affects the existence of organisms, one of which is phytoplankton. The purpose of this study was to analyze the relationship between nitrate phosphate concentration and the abundance of phytoplankton in the mangrove waters of Mount Anyar, Surabaya. This research was conducted in mid-October to December 2021. Sampling was carried out at 9 stations using the horizontal phytoplankton collection method. Phytoplankton analysis using Sedwigck Rafter Counter Cell (SRCC). Water samples were used to analyze nitrate and phosphate which analyzed using UV-Vis Spectrophotometry. The analized show that nitrate concentration is classified as oligotrophic while the phosphate concentration is classified as mesotrophic. The abundance of phytoplankton is classified as oligotrophic. The diversity index (H') is included in the medium category. The relationship between nitrate and phytoplankton abundance indicating (r) has a weak correlation, while the relationship between phosphate and phytoplankton abundance indicating (r) has a moderate correlation.
Keywords*: Estuary, Mesotrofik, Nutrition, Oligotrofik, Phytoplankton*

ABSTRAK

Sungai Gunung Anyar Surabaya digunakan untuk pembuangan limbah rumah tangga karena terdapat pemukiman padat penduduk di sepanjang alirannya. Selain itu, terdapat tambak-tambak yang membuang sisa pakan dan sisa metabolisme ke Sungai Gunung Anyar. Limbah yang mengandung unsur hara seperti nitrat dan fosfat akan dimanfaatkan oleh fitoplankton untuk pertumbuhannya. Masuknya bahan organik nitrat dan fosfat, ke muara dapat mempengaruhi kualitas air yang berpengaruh pada keberadaan fitoplankton. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis hubungan konsentrasi nitrat dan fosfat terhadap kelimpahan fitoplankton di Perairan Mangrove Gunung Anyar, Surabaya. Penelitian ini dilakukan pada pertengahan bulan Oktober sampai Desember 2021. Pengambilan sampel dilakukan pada sembilan stasiun dengan metode pengambilan fitoplankton secara horizontal. Analisis fitoplankton menggunakan *Sedgwick Rafter Counter Cell* (SRCC). Sampel air digunakan untuk menganalisis nitrat dan fosfat yang selanjutnya dianalisis menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis. Analisa data meliputi densitas absolut fitoplankton, indeks keanekaragaman fitoplankton, serta uji regresi untuk mengetahui hubungan nitrat dan fosfat dengan fitoplankton. Konsentrasi nitrat tergolong oligotrofik sedangkan konsentrasi fosfat tergolong mesotrofik. Kelimpahan fitoplankton termasuk dalam kategori oligotrofik. Indeks keanekaragaman (H') termasuk dalam kategori sedang. Hubungan antara nitrat terhadap kelimpahan fitoplankton menunjukkan (r) memiliki korelasi lemah, sedangkan hubungan antara fosfat terhadap kelimpahan fitoplankton menunjukkan (r) memiliki korelasi cukup.
Kata kunci: Fitoplankton, Mesotrofik, Muara, Nutrien, Oligotrofik

ISSN 2549-7383 (online) https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.400
ISSN 2354-7251 (print)

1 Pendahuluan

Mangrove merupakan ekosistem unik yang berada pada wilayah intertidal. Kawasan mangrove Gunung Anyar berada di Pamurbaya (Pantai Timur Surabaya) (Martuti *et al*., 2019). Pada kawasan mangrove Gunung Anyar tepatnya di Dusun Tambak merupakan kawasan yang memiliki areal hutan mangrove seluas 29,125 ha dengan sebaran mangrove di pantai 14,94 ha, mangrove di daerah pertambakan 4,64 ha, serta di kanan kiri sungai 11,28 ha. Sekitar aliran sungai Gunung Anyar Surabaya terdapat pemukiman padat penduduk, sehingga banyak pembuangan limbah rumah tangga yang masuk ke aliran sungai. Selain itu, terdapat tambak ikan dan udang yang membuang sisa pakan dan sisa metabolisme ke sungai Gunung Anyar. Kegiatan pertambakan menimbulkan bentukan sedimen lumpur yang sebagian bersifat organik. Bahan organik tersebut dapat mempengaruhi kualitas perairan dan mempengaruhi keberadaan organisme estuary, diantaranya adalah plankton (Sinatryani, 2014).

Plankton adalah sekelompok biota akuatik dapat berupa hewan atau tumbuhan di permukaan perairan yang hidup melayang secara pasif. Plankton dapat dibedakan menjadi dua golongan yaitu zooplankton (plankton hewani) dan fitoplankton (plankton nabati). Zooplankton merupakan konsumen primer atau konsumen pertama yang memanfaatkan makanan yang dihasilkan oleh fitoplankton sebagai produser primer. Fitoplankton adalah plankton yang berukuran mikroskopis yang bersifat autotrof atau memenuhi kebutuhan hidupnya dengan cara memanfaatkan nutrien anorganik melalui proses fotosintesis (Yuliana & Ahmad, 2017).

Fitoplankton dapat mempengaruhi keberadaan zooplankton, karena fitoplankton merupakan sumber energi bagi zooplankton. Keberadaan fitoplankton di suatu perairan dipengaruhi oleh parameter fisika dan kimia perairan. Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan fitoplankton sangat kompleks. Faktor-faktor fisika dan kimia perairan tersebut saling berinteraksi, seperti unsur hara, intensitas cahaya, ketersediaan nitrogen dan fosfat, salinitas, sedimentasi, fluktuasi ketinggian air, oksigen terlarut, suhu, dan pH (Pratiwi *et al*., 2015).

Hasil penelitian Dewanti *et al*., (2018), yang menggunakan analisis komponen utama (PCA) menunjukkan bahwa parameter yang sangat berpengaruh terhadap kelimpahan fitoplankton yaitu kekeruhan, nitrat, fosfat, salinitas, pH, dan suhu. Adanya gangguan seperti kerusakan hutan mangrove, pencemaran, daerah industri, perkotaan atau pemukiman padat dapat mengalami penurunan kesuburan muara sungai. Pada muara sungai yang terdapat ekosistem mangrove, banyak menghasilkan serasah yang menjadi sumber nutrien di perairan, sehingga produksi primer perairan menjadi tinggi.

Nutrien yang sangat dibutuhkan oleh fitoplankton untuk pertumbuhannya yaitu nitrat dan fosfat. Peningkatan dan pertumbuhan fitoplankton di perairan berhubungan dengan

https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.400 ISSN 2549-7383 (online)
ISSN 2354-7251 (print)

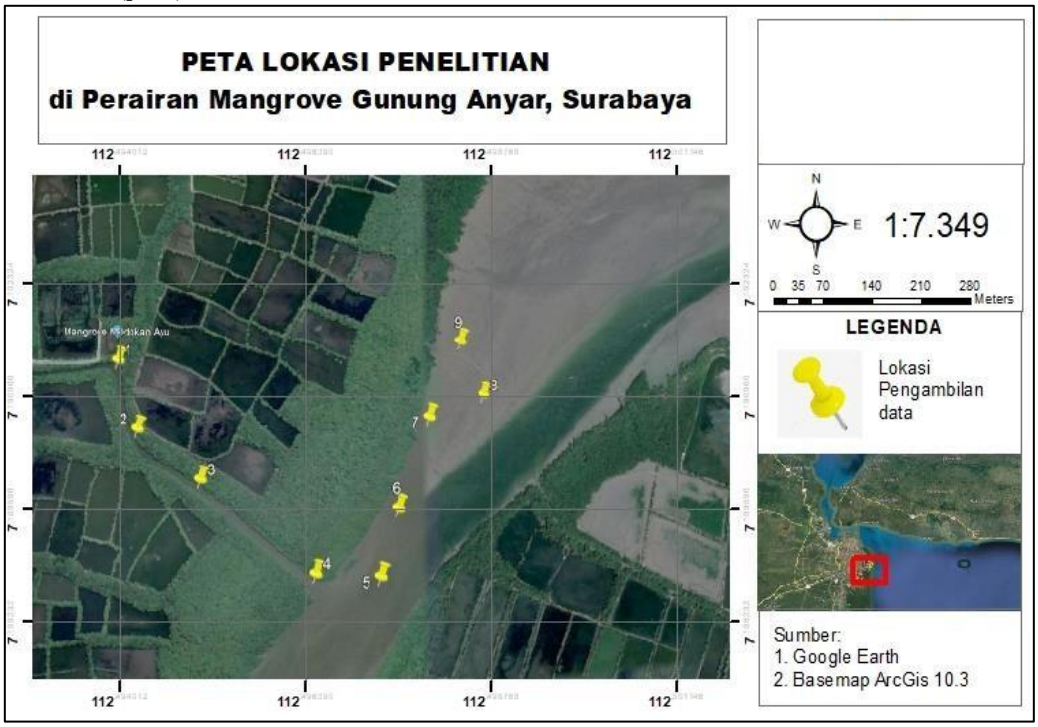
ketersediaan nutrien. Nutrien berupa nitrat dan fosfat banyak dijumpai pada limbah yang masuk dalam perairan. Salah satu diantaranya yaitu limbah rumah tangga yang masuk ke dalam tubuh fitoplankton secara alamiah. Nitrat dan fosfat yang terdapat pada limbah dapat meningkatkan pengkayaan nutrien di perairan laut dan menyuburkan perairan (Nasution *et al*., 2019). Pada penelitian sebelumnya Rumanti *et.*, (2014) selama pengamatan konsentrasi unsur hara, diketahui bahwa konsentrasi nitrat dan fosfat memiliki fluktuasi yang seiring dengan densitas fitoplankton. Hal ini diduga karena unsur hara tersebut dimanfaatkan untuk pertumbuhan fitoplankton meskipun perairan tersebut termasuk kategori perairan yang tercemar limbah. Berdasarkan hal diatas maka dianggap perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh konsentrasi unsur nitrat dan fosfat terhadap kelimpahan fitoplankton di Perairan Mangrove Gunung Anyar, Surabaya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis konsentrasi nitrat dan fosfat, menganalisis kelimpahan fitoplankton, serta untuk mengetahui pengaruh nitrat dan fosfat terhadap kelimpahan fitoplankton di Perairan Mangrove Gunung Anyar, Surabaya.

2 Metode Penelitian

Waktu dan Tempat

Pengumpulan data dilaksanakan tanggal 21 September sampai 30 Oktober 2021 atau saat musim Peralihan II di perairan Muara Sungai Gunung Anyar Surabaya. Pengambilan sampel air dan fitoplankton dilakukan pada tiga (3) stasiun. Pengambilan data dilakukan 3 kali pengulangan pada setiap stasiun. Ketiga stasiun tersebut diantaranya berada di tambak, muara sungai, dan laut. Pada ketiga titik stasiun tersebut mewakili perairan Gunung Anyar Surabaya. Analisis nitrat dan fosfat dilakukan di Laboratorium Kimia, Universitas Hang Tuah Surabaya, identifikasi fitoplankton dilakukan di Laboratorium Budidaya Perairan, Universitas Trunojoyo Madura. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

Jurnal Pertanian Terpadu 10(1): 64-77, Juni 2022 http://ojs.stiperkutim.ac.id/index.php/jpt
ISSN 2549-7383 (online) https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.400
ISSN 2354-7251 (print)



Gambar 1. Lokasi pengambilan sampel

Bahan dan Alat

Alat dan bahan yang digunakan selama penelitian mengenai fitoplankton ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Alat yang digunakan di lapangan

No	Alat	Keterangan
1	Perahu	Transportasi untuk pengambilan sampel
2	GPS	Menentukan titik koordinat stasiun
3	Planktonet ukuruan 25 µm	Penyaring plankton
4	Botol sampel fitoplankton 50 ml	Wadah sampel fitoplankton
5	Ember 10 L	Pengambilan sampel fitoplankton di stasiun penelitian
6	Kertas label	Penanda sampel
7	Alat tulis	Pencatat hasil pengamatan
8	*Secchi disk*	Pengukur kecerahan perairan
9	Batu duga	Pengukur kedalaman perairan
10	*HandRefraktometer*	Pengukur salinitas perairan
11	pH meter	Pengukur pH perairan
13	Timbangan Analitik	Pengukur TSS
14	Kertas milliopore 0.45 µm	Penyaring TSS
15	Buku identifikasi fitoplankton	Mengidentifikasi fitoplankton
16	Mikroskop binokuler	Melihat sampel fitoplankton
17	*Current meter*	Pengukur kecepatan arus
18	*Spektofotometer*	Pengukur analisis fosfat dan nitrat
19	DO meter	Pengukur oksigen terlarut dan suhudi perairan
20	Kamera Digital	Dokumentasi penelitian
21	Coolbox	Tempat penyimpan botol sampel air
22	Pipet Tetes	Pengambilan sampel plankton, sampel air dan larutan formalin 4%
23	SRCC (Sedgwick Rafter Counting Cell)	Tempat untuk mengidentifikasi sampel fitoplankton

https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.400 ISSN 2549-7383 (online)
ISSN 2354-7251 (print)

No	Alat	Keterangan
24	Hand Counter	Untuk alat bantu hitung sampel fitoplankton
25	Rambu Pasut	Untuk pengukuran pasang surut

Tabel 2. Bahan yang digunakan di lapangan

No	Bahan	Keterangan
1	Fitoplankton	Objek penelitian
2	Air Sampel	Objek penelitian
3	Formalin 4%	Pengawet fitoplankton
4	Aquades	Kalibrasi alat
5	Tisu	Pengering alat
6	Es	Mendinginkan coolbox

Prosedur Penelitian

Mengacu pada Puspita (2017), sampel air diambil di perairan lalu dimasukkan ke dalam botol berukuran 1 liter, kemudian botol tersebut diberikan label dengan nama nitrat dan fosfat dilakukan di lapangan (*in situ*). Sampel air kemudian dianalisis di laboraturium dan pengambilan sampel dilakukan dengan cara sampel fitoplankton diambil secara horizontal dengan cara menyaring air menggunakan plankton net berukuran 25 µm. Jaring ditarik menggunakan kapal pada permukaan perairan dengan kecepatan kapal 2 knot selama 5 menit. Pengambilan sampel fitoplankton di perairan dangkal. Hasil penyaringan tersebut dipindahkan ke botol 50 ml. Melakukan pengawetan menggunakan larutan formalin 4% sebanyak 3 tetes. Identifikasi fitoplankton selanjutnya dilakukan di laboratorium. Pengambilan sampel air juga dilakukan di permukaan perairan dengan menggunakan botol 1 liter berwarna gelap. Menyimpan di *coolbox* yang kemudian dibawa ke laboratorium untuk dianalisis.

Analisis Data

Penghitungan Densitas Absolut Fitoplankton dengan menggunakan SRCC (*Sedgwick Rafter Counter Cell*). Sampel air laut diletakkan pada SRCC untuk menghitung jumlah plankton, diamati di bawah mikroskop binokuler dengan perbesaran 10X. Pada sampel yang sama dilakukan 3 kali pengulangan. Perhitungan densitas fitoplankton yang telah teridentifikasi dengan SRCC lalu dihitung dengan rumus:

$$DA = \frac{1}{V1} \times \frac{V2}{V3} \left(\text{Jumlah sel genus A} \times \frac{1000}{\text{Jumlah grid yang diamati}}\right) \quad (1)$$

Tanpa flow meter

$$V1 = \pi r 2t$$

Keterangan: DA = Densitas Absolut sel plankton Genus A (sel/m3)
V1 = Volume air tersaring (m3)
V2 = Volume sampel plankton (ml)
V3 = Volume fraksi sampel (ml)
π = 3,14 atau 22/7

ISSN 2549-7383 (online) https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.400
ISSN 2354-7251 (print)

r = Jari-jari mulut jaring (m)

s = Jarak tempuh (m)

Indeks Keanekaragaman

Nirmalasari (2018) menyatakan indeks keanekaragaman jenis adalah suatu pernyataan atau penggambaran secara matematik yang melukiskan struktur kehidupan dan dapat mempermudah menganalisa informasi tentang jenis dan jumlah organisme. Nilai keanekaragaman spesies yang tinggi biasanya dipakai sebagai petunjuk lingkungan yang nyaman dan stabil sedangkan nilai yang rendah menunjukkan lingkungan yang menyesakkan dan berubah-ubah. Keanekaragaman jenis dihitung dengan menghitung Indeks keanekaragaman jenis Shannon – Wienner (H') (Puspita, 2017). Rumusnya adalah sebagai berikut:

$$H' = -\sum Pi \ln Pi, \text{ dimana } Pi = \frac{Ni}{N} \quad (2)$$

Keterangan: H' = Indeks Keanekaragaman

Ni = Jumlah sel spesies ke-I

N = Jumlah sel total

Menurut Dewanti *et al*., (2018), kisaran nilai keanekaragaman dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

H' < 1 : keanekaragaman kecil

1 ≤ H' ≤ 3 : keanekaragaman sedang

H' > 3 : keanekaragaman tinggi

Uji Regresi

Menurut Rizqina *et al*., (2017), analisa data yang digunakan yaitu analisis regresi linier sederhana dan korelasi pearson. Dalam mengetahui hubungan antara variabel X (nitrat dan fosfat) dengan variabel terikat Y (kelimpahan fitoplankton) adalah dengan analisa regresi linier sederhana menggunakan Microsoft Excel 2013 dengan rumus sebagai berikut:

$$Y = a + bX \quad (3)$$

Keterangan: Y = Variabel terikat

a = Nilai intercept (konstanta)

b = Koefisien regresi

X = Variabel bebas

Nasution *et al*., (2019) menyatakan, hubungan antara nitrat dan fosfat terhadap kelimpahan fitoplankton dapat diketahui dari koefisien korelasi pearson (r). Koefisien korelasi pearson (r) dapat dikategorikan sebagai berikut:

0	:	Tidak ada korelasi	0,501 – 0,750	:	Korelasi kuat
0,00 – 0,250	:	Korelasi sangat lemah	0,751 – 0,99	:	Korelasi sangat kuat
0,251 – 0,500	:	Korelasi cukup	1	:	Korelasi sempurna

Jurnal Pertanian Terpadu 10(1): 64-77, Juni 2022
ISSN 2549-7383 (online)
ISSN 2354-7251 (print)

3 Hasil dan Pembahasan

Komposisi Genus Fitoplankton

Hasil penelitian di perairan mangrove Gunung Anyar, Surabaya, menunjukkan dari semua titik stasiun pengamatan di lapisan permukaan ditemukan 13 genus fitoplankton yakni kelas Bacillariophyceae (4 genus), kelas Zygnematophyceae (1 genus), kelas Chlorophyceae (4 genus), kelas Coscinodiscophyceae (1 genus), Cyanophyceae (1 genus), kelas Dinophyceae atau Dinoflagellata (1 genus), dan kelas Cyanobacteria (1 genus). Komposisi fitoplankton dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi Genus Fitoplankton

No	Genus	Kelas	Densitas Plankton (ind/L)								
			Sta 1	Sta 2	Sta 3	Sta 4	Sta 5	Sta 6	Sta 7	Sta 8	Sta 9
	Diatomae										
1	*Aulacoseira*	Bacillariophyceae	51	54	80	44	61	77	44	62	48
2	*Chaetoceros*	Bacillariophyceae	3	2	0	2	0	0	1	2	3
3	*Eunotia*	Bacillariophyceae	87	108	86	141	170	71	126	94	126
4	*Frustulia*	Bacillariophyceae	59	80	82	93	85	70	62	47	68
5	*Closterium*	Zygnematophyceae	60	68	43	68	96	71	39	74	71
6	*Oscillatoria*	Cyanophyceae	30	38	61	36	53	47	36	27	56
7	*Coscinodiscus*	Coscinodiscophyceae	51	132	78	169	179	109	92	148	128
8	*Coelastrum*	Chlorophyceae	105	161	50	89	146	51	71	103	139
9	*Pediastrum*	Chlorophyceae	0	0	1	0	2	0	0	2	0
10	*Scenedesmus*	Chlorophyceae	75	61	44	71	54	60	40	60	87
11	*Ulothrix*	Chlorophyceae	44	44	16	30	38	29	28	22	48
	Jumlah Diatomae		564	747	541	743	883	584	538	640	774
12	*Ceratium*	Dinoflagellata	1	3	0	2	3	0	0	3	1
	Jumlah Dinoflagellata										
13	*Trichodesmium*	Cyanobacteria	1	0	0	0	2	1	2	1	2
	Jumlah Cyanobacteria										
	Jumlah Fitoplankton		**566**	**750**	**541**	**745**	**888**	**585**	**540**	**644**	**778**

Konsentrasi Nitrat dan Fosfat

Konsentrasi nitrat, fosfat, dan kelimpahan fitoplankton pada setiap stasiun pengamatan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Konsentrasi nitrat, fosfat, dan kelimpahan fitoplankton

Stasiun	Nitrat(mg/l)	Tingkat kesuburan	Fosfat (mg/l)	Tingkat kesuburan	Kelimpahan fitoplankton (Ind/l)	Tingkat kesuburan
1	0,035371	Oligotrofik	1,474	Mesotrofik	566	Oligotrofik
2	0,035388	Oligotrofik	2,432	Mesotrofik	750	Oligotrofik
3	0,035435	Oligotrofik	1,321	Mesotrofik	541	Oligotrofik
4	0,035432	Oligotrofik	1,537	Mesotrofik	745	Oligotrofik
5	0,035457	Oligotrofik	1,121	Mesotrofik	888	Oligotrofik
6	0,035433	Oligotrofik	1,163	Mesotrofik	585	Oligotrofik
7	0,035427	Oligotrofik	1,116	Mesotrofik	540	Oligotrofik
8	0,035435	Oligotrofik	1,357	Mesotrofik	644	Oligotrofik
9	0,035513	Oligotrofik	1,284	Mesotrofik	778	Oligotrofik

Jurnal Pertanian Terpadu 10(1): 64-77, Juni 2022 http://ojs.stiperkutim.ac.id/index.php/jpt
ISSN 2549-7383 (online) https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.400
ISSN 2354-7251 (print)

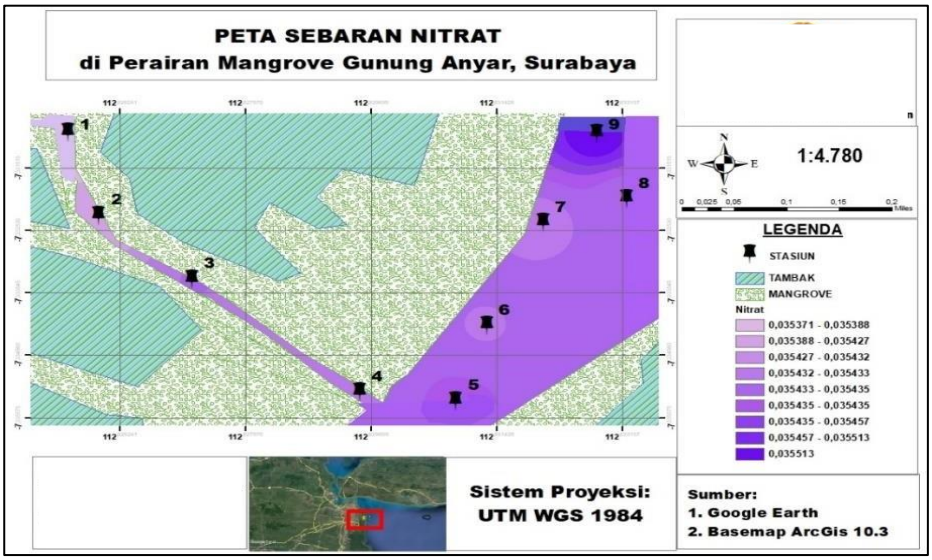
Indeks Keanekaragaman Fitoplankton

Nilai indeks keanekaragaman fitoplankton berkisar antara 2,1 – 2,17. Nilai terbesar terdapat pada stasiun 1 dengan nilai 2,17, sedangkan nilai indeks keanekaragaman terkecil pada stasiun 5 dan 7 dengan nilai 2,1. Indeks keanekaragaman fitoplankton di setiap stasiun pengamatan termasuk dalam kategori keanekaragaman sedang dengan nilai yaitu 1≤ H'≤ 3 dapat dilihat pada Tabel 4 kategori indeks keanekaragaman (Dewanti *et al.,* 2018).

Menurut Deni *et al*., (2019), keanekaragaman jenis ini dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan. Kondisi lingkungannya yang baik maka keanekaragaman jenisnya semakin tinggi. Pada kondisi lingkungan di stasiun 7 menunjukkan tidak mendukung untuk pertumbuhan fitoplankton karena pada stasiun 7 karena pada stasiun tersebut memiliki nilai fosfat yang kecil, suhu yang tinggi, dan nilai kecerahan perairan yang rendah sehingga mengakibatkan nilai keanekaragaman pada stasiun tersebut paling kecil diantara stasiun yang lain.

Sebaran Nitrat dan Fosfat

Hasil pengujian parameter nitrat di perairan mangrove Gunung Anyar, Surabaya yaitu 0,035371 – 0,035513 mg/l. Nilai ini tergolong melebihi batas baku mutu untuk biota laut yaitu 0,008 mg/l (Keputusan Menteri Lingkungan Hidup, 2004). Gambar 2 peta sebaran nitrat. Menurut Taufiq (2017), kebutuhan minimum nitrat yang dapat diserap oleh fitoplankton khususnya diatom adalah berkisar 0.001-0.007 mg/l. Konsentrasi nitrat yang diperoleh pada perairan ini berada pada kondisi yang masih memungkinkan fitoplakton untuk tumbuh dan berkembang.

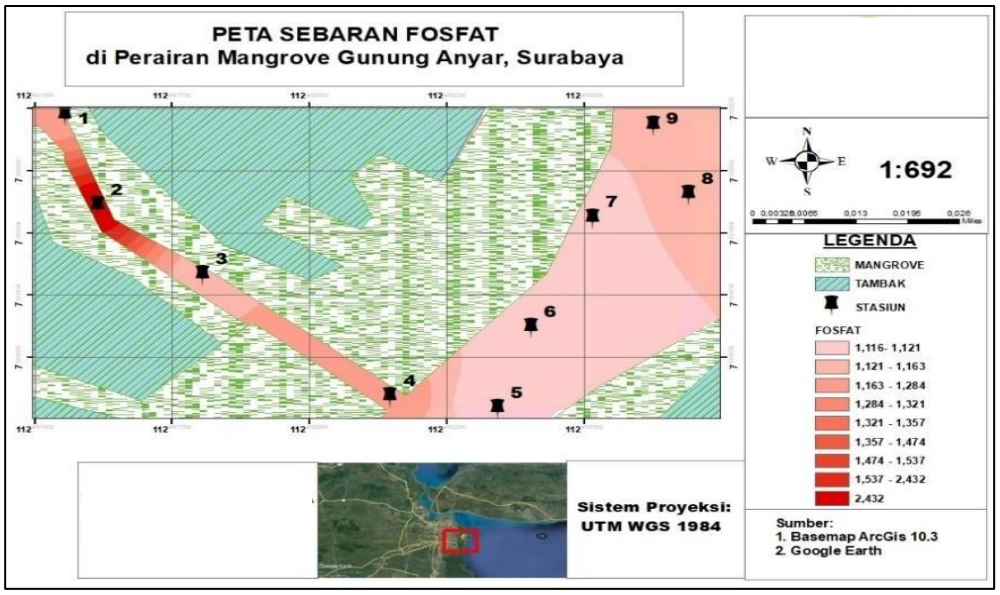


Gambar 2. Peta sebaran nitrat

Hasil analisis fosfat berkisar antara 1,116 – 2,432 mg/l. Nilai fosfat tertinggi pada stasiun 2 yaitu 2,432 mg/l, sedangkan nilai fosfat terkecil berada di stasiun 7 yaitu 1,116 mg/l. Sebaran konsentrasi fosfat tertinggi terdapat pada stasiun 2 pada saat surut menuju

Jurnal Pertanian Terpadu 10(1): 64-77, Juni 2022
ISSN 2549-7383 (online)
ISSN 2354-7251 (print)

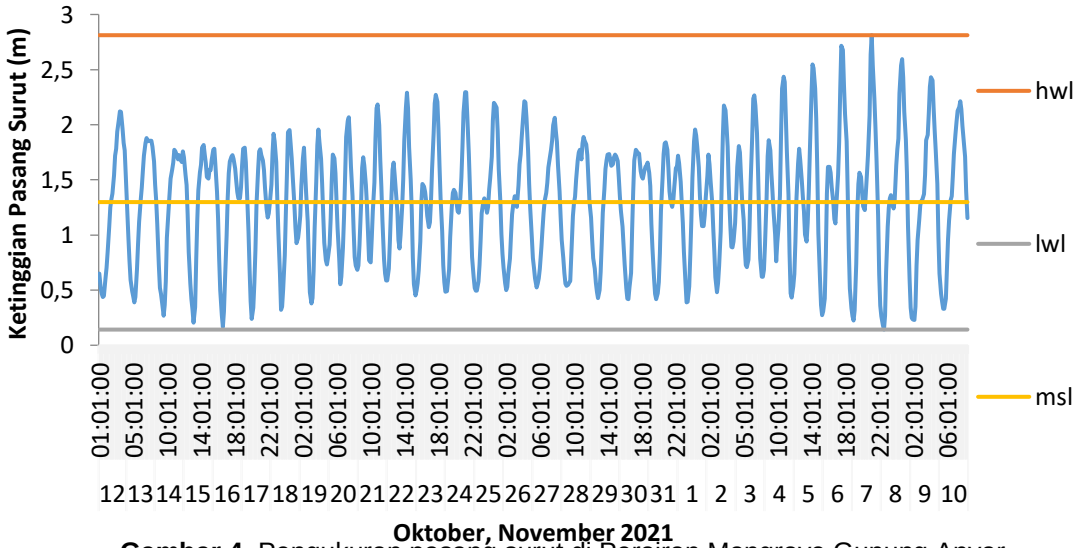
pasang diduga karena banyaknya pasokan limbah rumah tangga yang berasal dari pemukiman masyarakat. Peta sebaran fosfat dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta sebaran fosfat

Parameter Pasang Surut

Hasil pengukuran pasang surut di perairan mangrove Gunung Anyar, Surabaya pasang tertinggi atau hwl (*high water level*) terjadi pada tanggal 7 November 2021 pukul 16:00 WIB yaitu 2,812 m (Gambar 4).



Gambar 4. Pengukuran pasang surut di Perairan Mangrove Gunung Anyar

Menurut Maslukah *et al.,* (2014), proses pasang dan surut dapat mempengaruhi fluktuasi unsur-unsur fisika kimia, seperti salinitas, suhu, pH, oksigen terlarut, dan nutrien (nitrat dan fosfat). Pada saat pasang, massa air laut mempunyai *ionic strength* yang cukup tinggi, sehingga menyebabkan adanya proses pelarutan kembali nutrien dari fase padatan menjadi terlarut. Tingginya nilai fosfat di permukaan pada saat surut dapat menggambarkan

ISSN 2549-7383 (online) https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.400
ISSN 2354-7251 (print)

peran sungai sebagai sumber fosfat cukup tinggi. Pasokan zat hara tersebut terjadi pada saat air surut melalui pembilasan pasang surut di muara sungai. Saat air surut, massa air sungai akan lebih dominan sehingga zat hara di muara sungai menjadi lebih tinggi. Adanya pergerakan massa air menyebabkan terjadinya fluktuasi pada konsentrasi nitrat dan fosfat di permukaan.

Keterkaitan Parameter Lingkungan

Tabel 5. Kondisi fisik dan kimia di Perairan Mangrove Gunung Anyar, Surabaya

No	Parameter	Satuan	Stasiun									Baku Mutu
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	Suhu	ºC	33,7	33,5	32,6	33,4	33,5	33,3	33,8	32,2	32,5	25-32*
2	Kecepatan Arus	m	0,014	0,018	0,023	0,017	0,031	0,020	0,025	0,014	0,023	> 0.1**
3	Kedalaman	m	0,40	0,60	0,50	0,25	0,80	0,40	1,73	0,50	0,80	-
4	Kecerahan	m/s	0,11	0,12	0,15	0,09	0,13	0,08	0,14	0,16	0,21	3-6*
5	DO	ppm	6,7	6,6	7,3	8,2	7,4	7,4	6,5	6,4	6,4	6-8
6	pH	-	8,6	8,6	8,7	8,2	8,1	8	8,1	8	8,3	5-9
7	Salinitas	mg/l	33	33	32	31	32	31	31	32	32	33-34
8	TSS	mg/l	0,2	0,5	0,4	0,7	0,9	0,6	1	1,2	1,9	80

Keterangan: Baku mutu Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.51/MENLH/2004

Hasil pengukuran pada Tabel 5 menunjukkan bahwa kualitas air memiliki hasil yang relatif berbeda pada setiap stasiun. Pengukuran suhu perairan didapatkan hasil kisaran 32,2 – 33,8ºC. Menurut Siti (2017), suhu optimum untuk pertumbuhan fitoplankton pada perairan tropis berkisar antara 25 - 32ºC. Pada hasil pengukuran suhu di penelitian ini merupakan kisaran suhu yang tidak optimal untuk pertumbuhan fitoplankton yang menyebabkan kelimpahan fitoplankton di perairan mangrove Gunung Anyar memiliki kategori kesuburan rendah.

Pada hasil kecepatan arus permukaan memiliki hasil berkisar antara 0,014 - 0,031 m/s. Hasil setiap stasiun di perairan mangrove Gunung Anyar tergolong lemah. Menurut Tambaru *et* al., (2014), arus dengan kecepatan yang lebih rendah dari 0,50 m/s digolongkan sebagai arus yang sangat lambat. Menurut Aramita *et al*., (2015), kecepatan arus mempengaruhi sebaran atau distribusi dari plankton, karena plankton bergerak melayang-layang mengikuti arus.

Hasil pengukuran kedalaman menunjukkan hasil 0,25 - 1,73 m. Perbedaan kedalaman menyebabkan kelimpahan fitoplankton, konsentrasi nitrat dan fosfat memiliki nilai yang bervariasi. Secara temporal intesitas cahaya matahari yang jatuh di perairan akan terdistribusi mengikuti kedalaman. Intensitas cahaya matahari yang besar di perairan akan baik bagi pertumbuhan fitoplankton untuk proses fotosintesis sehingga kedalaman adalah salah satu pengaruh nilai fitoplankton (Mulyawati *et al*., 2019).

Pengukuran kecerahan menunjukkan kisaran antara 0,08 - 0,21 m. Nilai kecerahan yang berbeda-beda pada setiap stasiun, hal ini diduga terjadi karena besarnya pengaruh aktivitas masyarakat terhadap perairan yang berpotensi mengakibatkan kekeruhan.

https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.400 ISSN 2549-7383 (online)
ISSN 2354-7251 (print)

Kecerahan dapat berpengaruh langsung terhadap perkembangan dan pertumbuhan fitoplankton karena fitoplankton memerlukan cahaya untuk melakukan fotosintesis, bila sinar matahari yang masuk ke kolom air semakin dalam maka akan semakin banyak cahaya yang bisa digunakan oleh fitoplankton.

Pengukuran DO didapat hasil berkisar antara 6,4 - 8,2. Oksigen terlarut dalam perairan merupakan faktor penting sebagai pengatur metabolisme tubuh organisme untuk tumbuh dan berkembangbiak (Hermawan, 2019). Disolved oxygen (oksigen terlarut) adalah jumlah oksigen yang terlarut di dalam perairan. Kelarutan oksigen perairan sangat dipengaruhi oleh daerah permukaan yang terkena suhu, konsentrasi garam serta adanya senyawa yang mudah teroksidasi yang terkandung di dalam perairan seperti kandungan bahan organik. Oksigen terlarut digunakan oleh fitoplankton untuk melakukan proses fotosintesis.

Hasil pengukuran derajat keasaman (pH) memiliki hasil berkisar antara 8 – 8,6. Secara umum nilai pH air menggambarkan keadaan seberapa besar tingkat keasaman atau kebasaan suatu perairan. Perairan dengan nilai pH = 7 berarti kondisi air bersifat netral, pH < 7 berarti kondisi air bersifat asam, sedangkan pH > 7 berarti kondisi air bersifat basa. Selain itu, tingginya nilai pH sangat menentukan dominasi fitoplankton yang mempengaruhi tingkat produktivitas primer suatu perairan dimana keberadaan fitoplankton didukung oleh ketersediaanya nutrien di perairan laut (Hermawan, 2019).

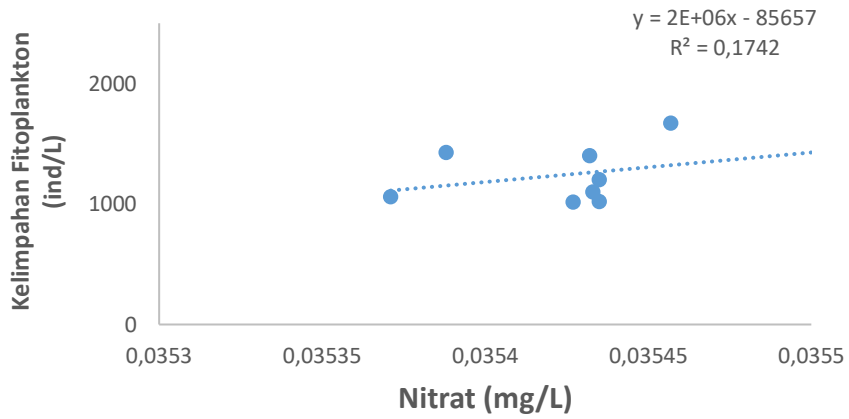
Pengukuran salinitas menunjukkan hasil 31 - 33 ppm. Hasil salinitas terkecil pada stasiun yang berada di muara sungai. Menurut Dewanti *et al.,* (2018), hal ini diduga karena pengaruh masukan air tawar dari sungai yang dapat menurunkan nilai salinitas. Pengukuran TSS memperoleh hasil 0,2 – 1,9 mg/l. Pada stasiun 1 memiliki nilai TSS terendah dan di stasiun 9 memiliki nilai TSS tertinggi. Nilai tersebut menunjukkan nilai dibawah baku mutu TSS untuk biota laut di mangrove sebesar 80 mg/l (Keputusan Menteri Lingkungan Hidup, 2004).

Pengaruh Nitrat dan Fosfat Terhadap Fitoplankton

Hubungan antara kandungan nitrat di perairan dengan kelimpahan fitoplankton membentuk persamaan y = 2E+06x-85657. Koefisien korelasi (r) = 0,22 yang artinya antar variabel satu sama lain memiliki korelasi sangat lemah. Hubungan positif antara kandungan nitrat perairan dengan kelimpahan fitoplankton di perairan menunjukkan bahwa korelasi bernilai positif. Persamaan matematis menyatakan hubungan nitrat dengan kelimpahan fitoplankton berbanding lurus atau searah di perairan mangrove Gunung Anyar, Surabaya. Pada nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,1742. Hal tersebut dapat memberikan informasi bahwa 17% kelimpahan fitoplankton dipengaruhi oleh kandungan nitrat, sedangkan 83% lainya dipengaruhi oleh parameter fisik dan kimia perairan lainya.

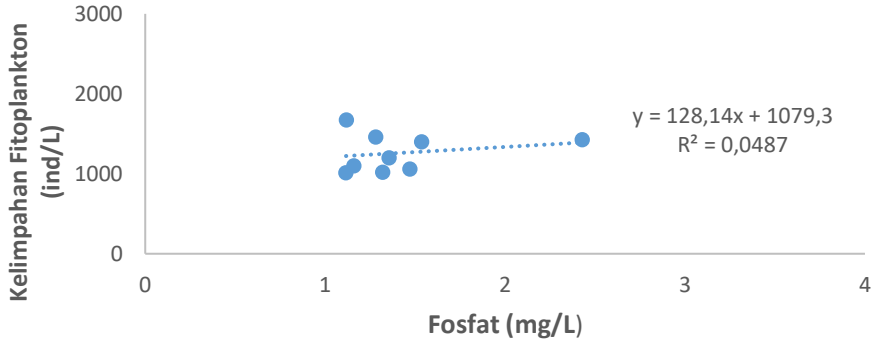
ISSN 2549-7383 (online) https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.400
ISSN 2354-7251 (print)

Dapat dilihat pada Gambar 5 grafik hubungan konsentrasi nitrat terhadap kelimpahan fitoplankton.



Gambar 5. Grafik hubungan antara nitrat perairan dengan kelimpahan fitoplankton

Grafik hubungan antara nilai kandungan fosfat perairan terhadap kelimpahan fitoplankton dapat dilihat dalam Gambar 6 hubungan antara nilai fosfat perairan dengan kelimpahan fitoplankton membentuk persamaan y =128,14x+1079,3. Koefisien korelasi (r) = 0,41 yang artinya antar variabel memiliki korelasi yang cukup. Jika korelasi bernilai positif maka terjadi hubungan positif antara kandungan fosfat dengan kelimpahan fitoplankton atau nilai positif menunjukkan adanya nilai hubungan searah antara kedua variabel. Pada nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,0487 hasil ini menunjukkan bahwa kelimpahan fitoplankton 4% dipengaruhi oleh nilai kandungan fosfat dan 96% dipengaruhi oleh parameter fisika dan kimia lainnya. Hasil konsentrasi fosfat lebih berpengaruh terhadap kelimpahan fitoplankton dibanding dengan konsentrasi nitrat terhadap kelimpahan fitoplankton (Hasan *et al*., 2017).



Gambar 6. Grafik hubungan antara fosfat perairan dengan kelimpahan fitoplankton

Koefisien korelasi digunakan untuk mengetahui besarnya nilai hubungan nitrat dan fosfat terhadap kelimpahan. Besar pengaruh nitrat terhadap kelimpahan fitoplankton diketahui dengan menggunakan koefisien determinasi (R^2). Hasil pengaruh nitrat dan fosfat

https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.400 ISSN 2549-7383 (online)
ISSN 2354-7251 (print)

terhadap kelimpahan fitoplankton memiliki pengaruh yang kecil karena koefisien determinasi mendekati nol dan data tidak mendekati garis tetapi satu sama lain masih berkorelasi.

4 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di perairan mangrove Gunung Anyar, dapat disimpulkan bahwa konsentrasi nitrat di perairan mangrove Gunung Anyar tergolong dalam kategori tingkat kesuburan perairan oligotrofik atau rendah, sedangkan konsentrasi fosfat di perairan tersebut tergolong kategori tingkat kesuburan perairan mesotrofik atau sedang. Kelimpahan fitoplankton di setiap stasiun menunjukkan perairan tergolong kategori oligotrofik atau rendah. Indeks keanekaragaman fitoplankton (H') dalam kategori sedang. Pengaruh kandungan nitrat dengan kelimpahan fitoplankton memiliki korelasi lemah dan nilai koefisien determinasi menunjukkan kelimpahan fitoplankton 17,4% dipengaruhi oleh kandungan nitrat, sedangkan hubungan antara kandungan fosfat dengan kelimpahan fitoplankton memiliki korelasi cukup erat dan nilai koefisien determinasi menunjukkan kelimpahan fitoplankton 4,9% dipengaruhi oleh kandungan fosfat.

Daftar Pustaka

Aramita, G. I., Zainuri, M., & Ismunarti, D. H. (2015). Pengaruh Arus Terhadap Persebaran Fitoplankton di Perairan Morosari Demak. *Jurnal Oseanografi*, *4*(1), 124–131.

Deni, S. R., Fajri, N. El, & Adriman. (2019). Keanekaragaman Fitopankton di Perairan Rawa Desa Sawah Kecamatan Kampar Utara Kabupaten Kampar Provinsi Riau. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Perikanan Dan Ilmu Kelautan*, *6*(1), 1–11.

Dewanti, L. P. P., Putra, I. D. N. N., & Faiqoh, E. (2018). Hubungan Kelimpahan dan Keanekaragaman Fitoplankton dengan Kelimpahan dan Keanekaragaman Zooplankton di Perairan Pulau Serangan, Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, *4*(2), 324–335. https://doi.org/10.24843/jmas.2018.v4.i02.324-335

Hasan, O. S., Sudinno, D., Danapraja, S., Suhaedy, E., & Djunaidah, I. S. (2017). Diversitas Plankton dan Kualitas Perairan Waduk Darma Kabupaten Kuningan Jawa Barat. *Jurnal Penyuluhan Perikanan Dan Kelautan*, *11*(3), 144–159. https://doi.org/10.33378/jppik.v11i3.92

Hermawan, F. (2019). *Hubungan Faktor Fisika Kimia Perairan Dengan Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Belawan Provinsi Sumatera Utara*. Universitas Sumatera Utara.

Keputusan Menteri Lingkungan Hidup. (2004). *Baku Mutu Air Laut. Deputi MENLH Bidang Kebijakan dan Kelembagaan Lingkungan Hidup*. Jakarta.

Maslukah, L., Indrayanti, E. dan Budhiono, S. (2014). Proses Pasang Surut dalam Pola Fluktuasi Nutrien Fosfat di Muara Sungai Demaan, Jepara. *Buletin Oseanografi Marina* 3 (1) : 25 -31

Martuti, N., Setyowati, D., & Nugraha, S. (2019). Ekosistem Mangrove (Keanekaragaman, Fitoremediasi, Stok Karbon, Peran dan Pengelolaan). *Semarang: Lembaga Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Negeri Semarang*.

Mulyawati, D., Ario, R., & Riniatsih, I. (2019). Pengaruh Perbedaan Kedalaman Terhadap Fitoplankton dan Zooplankton di Perairan Pulau Panjang, Jepara. *Journal of Marine Research*, *8*(2), 181–188. https://doi.org/10.14710/jmr.v8i2.25101

Nasution, A., Widyorini, N., & Purwanti, F. (2019). Analisis Hubungan Kelimpahan Fitoplankton dengan Kandungan Nitrat dan Fosfat di Perairan Morosari, Demak. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, *8*(2), 78–86.

Nirmalasari, R. (2018). Analisis Kualitas Air Sungai Sebangau Pelabuhan Kereng Bengkiray Berdasarkan Keanekaragaman dan Komposisi Fitoplankton. *Ilmu Alam Dan Lingkungan*, *9*(17), 48–58.

Pratiwi, E. D., Koenawan, C. J., & Zulfikar, A. (2015). Hubungan Kelimpahan Plankton Terhadap Kualitas Air di Perairan Malang Rapat Kabupaten Bintan Provinsi Kepulauan Riau. *Jurnal FIKP UMRAH*, 14.

Puspita, L. (2017). Struktur Komunitas Plankton di Perairan Pesisir Bukit Piatu-Kijang, Kabupaten Bintan. *Simbiosa*, *6*(2), 85–94.

Rizqina, C., Sulardiono, B., & Djunaedi, A. (2017). Hubungan Antara Kandungan Nitrat Dan Fosfat Dengan Kelimpahan Fitoplankton Di Perairan Pulau Pari, Kepulauan Seribu. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, *6*(1), 43–50. https://doi.org/10.14710/marj.v6i1.19809

Rumanti, M., Rudiyanti, S., & Suparjo, M. N. (2014). Hubungan Antara Kandungan Nitrat dan Fosfat dengan Kelimpahan Fitoplankton di Sungai Bremi Kabupaten Pekalongan. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, *3*(1), 168–176.

Sinatryani, D. (2014). *Kelimpahan Bakteri Selulotik di Muara Sungai Gunung Anyar Surabaya dan Bancaran Bangkalan*. Universitas Airlangga.

Siti, A. (2017). *Kaitan Konsentrasi Nitrat dan Fosfat dengan Klorofil-a dari Fitoplankton pada Kondisi Lingukungan Perairan yang Berbeda di Pundatan Baji, Kabupaten Pangkep*. Departemen Ilmu Kelautan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin Makassar.

Tambaru, R., Muhiddin, A. H., & Malida, H. S. (2014). Analisis Perubahan Kepadatan Zooplankton Berdasarkan Kelimpahan Fitoplankton pada Berbagai Waktu dan Kedalaman di perairan Pulau Badi Kabupaten Pangkep. *Torani (Jurnal Ilmu Kelautan Dan Perikanan)*, *24*(3), 40–48.

Taufiq, H. 2017. *Kelimpahan dan Struktur Komunitas Fitoplankton pada Daerah yang di Reklamasi Pantai Seruni Kabupaten Bantaeng*. Skripsi. Program Studi Ilmu Kelautan Departemen Ilmu Kelautan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin Makassar. 1-76.

Yuliana, Y., & Ahmad, F. (2017). Komposisi Jenis dan Kelimpahan Zooplankton di Perairan Teluk Buli, Halmahera Timur. *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, *10*(2), 44. https://doi.org/10.29239/j.agrikan.10.2.44-50

http://ojs.stiperkutim.ac.id/index.php/jpt
https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.353

Jurnal Pertanian Terpadu 10(1): 78-92, Juni 2022
ISSN 2549-7383 (online)
ISSN 2354-7251 (print)

Identifikasi Moraceae di Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER Kecamatan Karangan Kabupaten Kutai Timur

Mufti Perwira Putra[1]* dan Wandi[2]

[1] Dosen Program Studi Kehutanan, Sekolah Tinggi Pertanian Kutai Timur
[2] Mahasiswa Program Studi Kehutanan, Sekolah Tinggi Pertanian Kutai Timur
Jl. Soekarno-Hatta No. 1, Kab. Kutai Timur

[1] Email: muftiotie@gmail.com

*Penulis korespondensi: muftiotie@gmail.com

Submit: 5-11-2021 Revisi: 5-3-2022 Diterima: 20-6-2022

ABSTRACT

Generally Moraceae family it has many benefits, including as a source of food, building materials, equipment materials and medicines. Ecologically, Moraceae has benefits as a producer of oxygen, animal feed, animal shelter, soil conservation and others. Research aimed was to identify and describe the Moraceae species that exist in Forest Garden Educational of STIPER, Karangan District, East Kutai Regency. The research was conducted for 6 (six) effective months, satrted on November 2017 up to April 2018. The research activity includes literature study, field orientation, data collection, analysis and data processing. The method were used is survey method, observation, direct collection in field followed by leaves identification, stems, twigs and fruit in each Moraceae species. Data analysis was conducted in an explorative way, i.e. exploring the research area to look for Moraceae species in the research area. Descriptively i.e. data collection was conducted by describing the morphological picture or describing according to the characteristics of the plant parts and identification, i.e. looking for names, the collection was based on the existing nomenclature in accordance with the literature. Based on conducted of exploration and identification results its obtained 16 species of Moraceae plantsi.e., Artocarpus elasticus, Artocarpus anisophyllus, Artocarpus nitidus, Ficus lowii, Ficus villosa, Ficus subtecta, Ficus apiocarpa, Ficus midotis, Ficus variegate, Ficus uncinata, Ficus schwarzii, Ficus consrameotis, Ficus qlandulifera, Ficus lepicarpa, Streblus macrophyllus. The most commonly found plants were from the genus ficus.

Keywords*: Description, Exploration, Genus Ficus, Identification, Moraceae, Observation*.

ABSTRAK

Famili Moraceae secara umum memiliki banyak manfaat diantaranya sebagai sumber makanan, bahan bangunan, bahan untuk peralatan dan obat-obatan. Secara ekologis Moraceae memiliki manfaat sebagai penghasil oksigen, pakan satwa, tempat tinggal satwa, konservasi tanah dan lain-lain. Tujuan penelitian untuk mengidentifikasi dan mendeskripsikan jenis-jenis Moraceae yang ada di Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER Kecamatan Karangan Kabupaten Kutai Timur. Penelitian dilaksanakan selama 6 (enam) bulan efektif yaitu dari bulan November 2017 sampai bulan April 2018. Kegiatan penelitian ini meliputi studi literatur, orientasi lapangan, pengambilan data, analisa dan pengolahan data. Metode yang digunakan adalah metode survei, observasi, koleksi langsung di lapangan dilanjutkan mengidentifikasi dari daun, batang, ranting dan buah disetiap jenis Moraceae. Analisis data dilakukan secara exploratif yaitu menjelajah kawasan penelitian untuk mencari jenis-jenis Moraceae yang ada dikawasan penelitian. Secara diskriptif, yaitu pengambilan data dilakukan dengan mendeskripsikan gambaran morfologinya atau menggambarkan sesuai ciri-ciri bagian-bagian tumbuhan tersebut dan identifikasi yaitu mencari nama, koleksinya berdasarkan tata nama yang ada sesuai dengan literatur-literatur. Berdasarkan hasil eksplorasi dan identifikasi yang dilakukan diperoleh 16 jenis tumbuhan anggota *Moraceae*, yaitu : *Artocarpus elasticus, Artocarpus anisophyllus, Artocarpus nitidus, Ficus lowii, Ficus villosa, Ficus subtecta, Ficus apiocarpa, Ficus*

midotis, Ficus variegate, Ficus uncinata, Ficus schwarzii, Ficus crassiramea, Ficus consociate, Ficus qlandulifera, Ficus lepicarpa, Streblus macrophyllus. Tumbuhan yang paling banyak ditemukan adalah dari *Genus ficus*.
Kata kunci: Deskripsi, Eksplorasi, *Genus ficus*, Identifikasi, Moraceae, Observasi

1 Pendahuluan

Suku Moraceae memiliki karakter yang khas dengan adanya *latex* atau getah putih dan stipula yang sering rontok meninggalkan bekas yang jelas seperti kunat cincin (*circular scars*). Duduk daun berseling (*alternate distichous*), tunggal, disetiap daun mempunyai satu daun penumpu. Bunga dalam bulir rapa, majemuk, bunga berkelamin satu (*unisex*), berumah 1 (*Monoesis*), atau 2 (*Diesis*) dan ada yang terkurung dalam dasar bunga berbentuk kendi. Jenis Moraceae yang berumah satu (*Monoesis*), diantaranya terdapat pada genus *Artocarpus, Streblus, Castilla, Antiaris* dan *Hulettia*. Jenis Moraceae yang berumah dua (*Diesis*) diantarnya terdapat pada genus *Maclura, Trophis, Antiaropsis, Prainea, Broussonetia, Morus* dan *Parartocarpus* (Sahromi, 2020).

Ficus adalah salah satu jenis tumbuhan yang sangat penting pada ekosistem hutan, hal ini dikarenakan beberapa dari organisme hidup tergantung pada keberadaan Ficus, misalnya serangga-serangga yang mempunyai sifat spesifik. *Ficus* umumnya masyarakat mengenalnya dengan nama beringin, ara/aro, jilabuak atau sikalabuak (Nur'aini *et al*, 2013). Ficus atau yang sering disebut ara adalah tumbuhan yang terdiri dari pohon berkayu, tanaman merambat, semak *hemiepiphyte* dan *Epifit*. Ficus adalah sumber makanan bagi lutung, orangutan, kelelawar buah, monyet dan makanan pokok untuk species ara-beo, burung kutilang, burung enggang dan burung merpati sehingga ficus merupakan spesies kunci pada ekosistem hutan terutama di Kalimantan (Rahmawati & Dharmono, 2018). Ciri khas genus *Ficus* ada pada sistem perbungaannya yang disebut *syconium* atau bunga periuk yang bersifat tertutup dimana bunga terletak di dalam buah semu yang merupakan perbesaran dari bagian dasar bunga (Zuhri, 2012). Menurut Loutfy (2005) jumlah Ficus pada daerah tropis sudah hampir mencapai 800 jenis.

Famili Moraceae merupakan tumbuhan di hutan tropis yang berpotensi sebagai sumber bahan kimia bioaktif dan jumlahnya relatif besar. Moraceae yang terdiri dari 60 genus yang meliputi 1400 spesies (Hakim, 2009). Famili Moraceae memiliki banyak genus antara lain, *Artocarpus, ficus, Tregulus, Morus, Antiaris*, *Antiaropsis, Castilla, Helicostylis, Maquira, Mesogyne, Naucleopsis, Perebia, Poulsenia, Pseudolmedia, Sparattosyce* (Zakaria, 2018).

Jenis-jenis Moraceae secara umum mempunyai banyak manfaat bagi kehidupan manusia, diantaranya yaitu tanaman pelindung dan spesies kunci di alam (*marga Ficus*), sebagai sumber pangan, buah, makanan ternak, penghasil kayu, tali temali, karet/lateks, ampelas, lalap, sarang lebah madu, tanaman obat, tanaman hias dan pakan ulat sutera

https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.353 ISSN 2549-7383 (online)
ISSN 2354-7251 (print)

(Sahromi, 2020). Identifikasi atau determinasi adalah pengenalan beberapa ciri tumbuhan seperti bunga, buah, daun dan batang suatu spesies dan membandingkannya dengan spesies tumbuhan yang ciri-cirinya telah diketahui. Jika tumbuhan yang dibandingkan dengan spesies yang telah diketahui tersebut walaupun memang mirip tetapi tidak sama berarti itu adalah spesies yang lain (Juhriah *et al*, 2014).

Identifikasi adalah kegiatan membandingkan atau menyamakan material tanaman yang belum diketahui identitasnya. Ada dua macam identifikasi yaitu identifikasi tumbuh-tumbuhan yang saat ini belum dikenal oleh dunia ilmu pengetahuan dan identifikasi kembali (Re-Identifikasi) tumbuh-tumbuhan yang oleh orang lain sudah diketahui namanya dan tempat dalam sistem klasifikasi (Fadli, 2010). Identifikasi dilakukan dengan mengacu pada metode yang jelas dan harus sesuai dengan kajian ilmiah (Simpson, 2019).

Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER Kutai Timur merupakan tempat untuk pendidikan dan penelitian terutama kehutanan. Lokasinya berada di Kecamatan Karangan Kabupaten Kutai Timur. Kebun dan hutan pendidikan ini mempunyai potensi tumbuhan Moraceae yang cukup tinggi. Mengingat jenis tumbuhan famili Moraceae mempunyai banyak manfaat maka penting untuk diidentifikasi untuk mengetahui jenis-jenisnya

Moraceae mempunyai banyak manfaat bagi kehidupan manusia baik untuk sumber makanan, bahan bangunan maupun obat-obatan. Sampai saat ini belum diketahui Jenis-jenis Famili Moraceae yang terdapat di Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER Kecamatan Karangan Kabupaten Kutai Timur, maka perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan mendeskripsikan jenis-jenis Moraceae untuk mendapatkan gambaran jenis-jenis Moraceae berdasarkan klasifikasi, morfologi dan habitat Moraceae yang ada di Kebun dan Hutan Pendidkan STIPER Kecamatan Karangan Kabupaten Kutai Timur.

2 Metode Penelitian

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan selama 6 (enam) bulan efektif yaitu dari bulan November 2017 sampai bulan April 2018 di Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER Kutai Timur, di Kecamatan Karangan. Kegiatan penelitian meliputi studi literatur, orientasi lapangan, pengambilan data, analisa dan pengolahan data.

Cara Kerja

Penentuan lokasi penelitian dilakukan karena sampai saat ini belum diketahui jenis-jenis Famili Moraceae yang terdapat di Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER Kecamatan Karangan Kabupaten Kutai Timur, maka perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan mendeskripsikan jenis-jenis Moraceae untuk mendapatkan gambaran jenis-jenis Moraceae berdasarkan klasifikasi, morfologi dan habitat Moraceae yang ada di Kebun dan Hutan Pendidkan STIPER Kecamatan Karangan Kabupaten Kutai Timur.

ISSN 2549-7383 (online) https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.353
ISSN 2354-7251 (print)

Metode yang digunakan adalah metode survei. Metode survei yang digunakan dibatasi pada pengertian survei sampel, dimana hanya dari populasi saja yang diambil dan dipergunakan untuk menentukan sifat serta ciri yang dikehendaki dari populasi (Nazir, 2005). Sampel yang diteliti adalah tumbuhan jenis Moraceae yang terdapat di Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER Kutai Timur di Kecamatan Karangan. Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi dan koleksi langsung di lapangan dan diambil secara langsung pada obyek sasaran penelitian yaitu dengan mengidentifikasi mulai dari daun, batang, ranting dan buah setiap jenis Moraceae yang ditemukan di lokasi penelitian.

Metode Pengolahan dan Analisis Data

Data primer yaitu setiap jenis tumbuhan Moraceae yang dijumpai diidentifikasi di ambil fotonya, jumlah sampel, dan spesimennya lalu dideskripsikan kembali di lapangan dan dibawa dalam bentuk spesimennya dan mencari warna, akar, bentuk serta dilakukan deskripsi dilapangan. Data sekunder adalah adalah berbagai informasi tentang kawasan tempat penelitian yang meliputi keadaan umum lokasi, letak geografis dan informasi-informasi lain yang diperlukan.

Analisa data dilakukan dengan cara metode eksploratif menjelajah kawasan penelitian untuk mencari jenis-jenis Moraceae yang ada di kawasan penelitian. Langkah selanjutnya mengambil bagian-bagian yang diperlukan. Spesimen yang diperoleh langsung dikoleksi di lapangan, metode deskriptif, yaitu pengambilan data dilakukan dengan mendeskripsi gambaran morfologinya atau menggambarkan sesuai ciri-ciri bagian-bagian tumbuhan tersebut dan metode identifikasi yaitu mencari nama, koleksinya berdasarkan tata nama yang ada sesuai dengan literatur-literatur dan juga membandingkan dengan koleksi herbarium atau membandingkan dengan foto-foto, yang paling mudah membawa orang ahlinya kelapangan.

3 Hasil dan Pembahasan

Menurut Arbain (2014) kondisi vegetasi di kawasan Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER Kutai Timur merupakan hutan sekundar muda ini dibuktikan dengan adanya jenis-jenis tumbuhan alami seperti *Vernonia arboria*, *Macaranga*, *Rhodamnia cinerea*, *Alstonia scolaris*, *Bouea oposetifolia*, *Cratoxylon sumatranum*, *Cratoxylon arborescens*, *Syzgium spp*, *Schima walicii*,dan lainnya. Pada beberapa titik didominasi oleh *Imperata cylindrical*, *Dicryanopteris*, *Glecinealinearis, Blechnum oritalis*.

Jenis-jenis tanaman luar atau bukan tumbuhan lokal yang sengaja ditanam adalah *Gmelina arborea* (Gmelina), *Acacia auricoliformis* (Akasia), *Acacia mangium* (Akasia), *Polyalthia longifolia*, (Banitan, Jerenjang, Cemara glodok), *Casuarina equisetifolia* (Cemara Pantai), dan *Elais guineensis* (Kelapa sawit). (Arbain, 2014). Hutan merupakan suatu ekosistem alamiah yang kompleks. Hutan yang ada di belahan bumi hampir separuhnya

https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.353 ISSN 2549-7383 (online)
ISSN 2354-7251 (print)

merupakan hutan tropis dan teridir dari beraneka ragaman tumbuhan, terutama tumbuhan tingkat tinggi. Indonesia adalah salah satu negara beriklim tropis yang memiliki keanekaragaman tumbuhan yang sangat tinggi yaitu sekitar 25.000 spesies, dimana 40% diantaranya merupakan tumbuhan endemik Indonesia (Hakim, 2009).

Gambar 1. Kawasan hutan sekunder dan primer

Gambar 2. Peta lokasi Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER Kutai Timur

Jenis- Jenis Moraceae

Berdasarkan hasil eksplorasi dan identifikasi yang dilakukan di Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER Kutai Timur di Kecamatan Karangan diperoleh 16 jenis tumbuhan anggota Moraceae dari 3 genus, 11 spesies diketahui nama lokalnya dan 5 spesies tidak diketahui nama lokalnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis-jenis Moraceae yang ada di Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER Kabupaten Kutai Timur

No	Genus	Nama Ilmiah	Nama Lokal
1.	*Artocarpus*	*Artocarpus elasticus Reinw. ex Blume*	Pohon Tekalong
		Artocarpus anisophyllus Miq	Pohon Mentawa
		Artocarpus nitidus subsp. nitidus	Pohon Tampang
2	*Ficus*	*Ficus villosa Blume*	Pohon Ara Bulu
		Ficus schwarzii Blume	Pohon Asap
		Ficus variegate Blume	Pohon Beringin Varigata
		Ficus consociate Blume	Pohon Karet
		Ficus crassiramea	Pohon Kayu Ara
		Ficus lepicarpa Blume	Pohon Putih Susu
		Ficus lowii King.	Pohon Toru
		Ficus subtecta Corner.	Tidak di Ketahui

		Ficus apiocarpa (Miq.) Miq.	Tidak diketahui
		Ficus midotis Corner.	Tidak diketahui
		Ficus uncinata (King) Becc.	Tidak diketahui
		Ficus glandulifera (Wall. ex Miq.) King.	Tidak diketahui
3	*Streblus*	*Streblus asper Lour*	Serut

Deskripsi Jenis Pohon di Kawasan STIPER Kutai Timur

Jenis Moraceae yang ditemukan (Tabel 1) adalah sebanyak 16 jenis yang terdiri dari tiga genus. Jenis Moraceae yang ditemukan dilokasi penelitian antara lain 3 jenis genus *Artocarpus* yaitu *A. elasticus Reinw. ex Blume, A. anisophyllus Miq* dan *A. nitidus subsp. nitidus*, 12 genus *ficus* yaitu *F. villosa Blume, F. schwarzii Blume, F. variegate Blume, F. consociate Blume, F. Crassiramea, F. lepicarpa Blume, F. lowii King, F. subtecta Corner, F. apiocarpa (Miq.) Miq, F. midotis Corner, F. uncinata (King) Becc* dan *F. glandulifera (Wall. ex Miq.) King.* dan 1 genus *Streblus yaitu Streblus asper Lour.* Deskripsi dari 16 genus *Moraceae* yang ditemukan di lokasi penelitian sebagai berikut:

1. Pohon Terkalong (*Artocarpus elasticus Reinw. ex Blume*.)

A. elasticus Reinw. ex Blume mempunyai ciri: berakar banir, batang bulat, batang keras, batang muda berwarna hijau, batang tua berwarna coklat, batang kasar. Daun berwarna hijau, atas daun kasar, bawah daun licin, pangkal daun menumpul, ujung daun meruncing, tepi daun kasar. Randi (2006) terkalong termasuk kedalam famili *Moraceae* yaitu *Artocarpus elasticus*. dan tergolong dalam jenis kayu bergetah, tingginya bisa mencapai 7 meter dan diameter batang bisa mencapai 50 cm. *A. elasticus Reinw. ex Blume* pedalai atau terkalong dan memiliki duri panjang yang fleksibel. kulitnya mudah dikupas, Perianth berdaging berwarna keputihan, rasanya manis menampilkan aroma yang kuat. Bijinya bisa dimakan dengan cara dipanggang (Wong, 1995). GBIF Secretariat (2021) klasifikasi *terkalong* adalah kerjaan *Plantae*, divisi *Trachheophyta*, kelas *Magnoliopsida*, ordo *Rosales*, famili *Moraceae,* Genus *Artocarpus* dan Spesies *A. elasticus Reinw. ex Blume*.

Gambar 3. Pohon Terkalong *(A. elasticus Reinw. ex Blume.)*

2. Pohon Mentawa (*Artocarpus anisophyllus Miq.*)

Batang bulat, batang keras, kulit luar batang kasar. Daun berwarna hijau, bagian atas dan bawah daun sama-sama kasar, tepi daun kasar, ujung daun meruncing, pangkal

https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.353 ISSN 2549-7383 (online)
ISSN 2354-7251 (print)

daun menumpul. Mentawa (*A. anisophyllus Miq.*) memiliki pohon yang sangat kuat dan memiliki daun yang panjang dan sempit. Rasa buahnya manis, aromanya enak, tekstur buahnya lunak dengan biji keras (Purwanto & Andrasmara, 2019). *A. anisophyllus Miq.* adalah famili Moraceae sering dikonsumsi sebagai buah dan juga dapat dikonsumsi dalam bentuk sayur (Wibowo *et al*., 2019). Indriyani & Ihsan (2015) nama lain dari mentawa adalah mentawak, tarap ikal, bakil, pupuan, keledang babi, mentaba, puan, dan bintawak. GBIF Secretariat (2021) klasifikasi pohon Mentawa adalah kerjaan *Plantae*, divisi *Trachheophyta*,, kelas *Magnoliopsida*, ordo *Rosales*, famili *Moraceae*, Genus *Artocarpus* dan Spesies *A. anisophyllus Miq*.

Gambar 4. Daun Mentawa (*A. anisophyllus Miq.*)

3. Pohon Tampang (*Artocarpus nitidus subsp. nitidus.*)

Batang keras, batang bulat, berwarna putih, batang licin. Daun berwarna hijau tua, atas daun dan bawah daun sama-sama kasar, tepi daun kasar, ujung daun menumpul, pangkal daun meruncing. GBIF Secretariat (2021) klasifikasi pohon Tampang adalah kerjaan *Plantae*, divisi *Trachheophyta*, kelas *Magnoliopsida*, ordo *Rosales*, famili *Moraceae*, Genus *Artocarpus* dan Spesies *A. nitidus subsp. nitidus*.

Gambar 5. Pohon dan daun Tampang (*A. nitidus subsp. nitidus.*)

4. Pohon Ara Bulu (*Ficus villosa Blume*)

Batang bulat, batang keras, batang kasar. Daun berwarna hijau, kedudukan daun berseling, daun pendek lebar, bagian atas dan bawah daun sama-sama licin, tepi daun licin, pangkal daun menumpul, ujung daun agak meruncing. National Park (2021b) bahwa genus *Ficus* berasal dari nama Latin untuk pohon ara yang dapat dimakan fig Ficus carica.

ISSN 2549-7383 (online) https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.353
ISSN 2354-7251 (print)

Julukan spesies *villosa* yang berarti daun, batang, dan buah-buahan ditutupi oleh bulu-bulu halus yang panjang serta semua bagian tanaman mengeluarkan getah putih saat memar. GBIF Secretariat (2021) klasifikasi pohon Ara Bulu adalah kerjaan *Plantae,* divisi *Trachheophyta*, kelas *Magnoliopsida*, ordo *Rosales,* famili *Moraceae,* genus *Ficus L.* dan spesies *F. villosa Blume*.

Gambar 6. Pohon Ara Bulu *(F. villosa Blume)*

5. Pohon Asap (*Ficus schwarzii Koord.*)

Batang bulat, batang keras, batang berwarna coklat, batang kasar. Daun berwarna hijau, bagian atas dan bawah daun sama-sama kasar, tepi daun kasar, ujung daun meruncing, pangkal daun menumpul. Buah bulat kecil, buah berwarna hijau. Berg & Culmsee (2011) tinggi pohon mencapai 15 m, ranting berdaun setebal 1,5–3 mm buah ara terdapat pada bagian bawah batang, berkelompok hingga 8 cm. GBIF Secretariat (2021) klasifikasi pohon Asap adalah kerajaan kerjaan *Plantae,* divisi *Trachheophyta*, kelas *Magnoliopsida*, ordo *Rosales,* famili *Moraceae,* genus *Ficus L.* dan spesies *F. schwarzii Koord.*

Gambar 7. Pohon Asap *(F. Schwarzii Koord.)*

6. Pohon Beringin Varigata (*Ficus variegate Blume*)

Batang bulat, berwarna coklat, batang licin, batang keras. Daun berwarna hijau, bagian atas dan bawah daun sama-sama licin, tepi daun licin, ujung daun dan pangkal daun sama-sama meruncing. Rindyastuti et al (2018) Pohon Beringin *Varigata* (*Ficus variegata*) merupakan pohon berukuran besar dengan tinggi mencapai 40 m dari suku *Moraceae*, Buahnya berupa buah ara yang muncul dari bagian batang atau cabang. (GBIF Secretariat, 2021) klasifikasi n *Ficus variegate Blume* adalah kerajaan kerajaan kerjaan *Plantae,* divisi

Jurnal Pertanian Terpadu 10(1): 78-92, Juni 2022
ISSN 2549-7383 (online)
ISSN 2354-7251 (print)

Trachheophyta, kelas *Magnoliopsida*, ordo *Rosales,* famili *Moraceae,* genus *Ficus L.* dan spesies *F. variegata Blume*.

Gambar 8. Pohon dan daun Beringin (*F. variegata Blume.*)

7. Pohon Karet (*Ficus consociate*)

Batang bulat, batang keras, batang kasar, dalam batang bergetah, batang berwarna putih coklat. Daun berwarna hijau, bagian atas dan bawah daun sama-sama kasar, tepi daun kasar, ujung daun meruncing, pangkal daun menumpul. National Park (2021a) *Ficus consociate Blume* memiliki rantingnya berbulu lebat dan helaian daun kasar berbulu lebat berselang-seling serta bertangkai. Bunganya kecil dan berkelamin tunggal. Spesies *Ficus consociate Blume* adalah spesies berumah satu, bunga jantan dan betina menjadi satu pada bagian khusus tanaman yang dikenal sebagai syconium. Buahnya tanpa tangkai menempel di ranting dan bulat, lebar 1,5 cm dan pada saat matang warnanya menjadi merah-oranye. GBIF Secretariat (2021) klasifikasi *F. consociate Blume.*, adalah kerajaan *Plantae,* divisi *Trachheophyta*, ordo *Rosales,* famili *Moraceae,* genus *Ficus* dan spesies *F. consociata Blume.*

Gambar 9. Pohon Karet *(Ficus consociate Blume.)*

8. Pohon Kayu Ara (*Ficus crassiramea*)

Batang bulat, batang keras, batang berwarna coklat, batang kasar. Daun berwarna hijau, bagian atas dan bawah daun sama-sama kasar, tepi daun kasar, ujung daun dan pangkal daun sama-sama meruncing. Berg & Corner (2005) tinggi pohon Kayu ara mencapai 30 m, pohon berukuran besar, permukaan daun halus memanjang, tulang daun bagian bawah sangat menonjol. Tangkainya sangat pendek dan buah bulat agak lonjong.

ISSN 2549-7383 (online) https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.353
ISSN 2354-7251 (print)

GBIF Secretariat (2021) klasifikasi *F. crassiramea* adalah kerajaan *Plantae,* divisi *Trachheophyta*, ordo *Rosales,* famili *Moraceae,* genus *Ficus* dan spesies *F. crassiramea.*

Gambar 10. Pohon Kayu Ara *(F. crassiramea)*

9. Pohon Putih Susu (*Ficus lepicarpa Blume*)

Batang bulat, batang keras, kulit dalam batang berwarna putih, kulit luar batang berwarna coklat, batang kasar. Daun berwarna hijau, daun lebar, bagian atas daun licin, bagian bawah daun kasar, tepi daun kasar, ujung daun meruncing, pangkal menumpul. Buah bulat kecil, buah berwarna hijau berbintik. GBIF Secretariat (2021) klasifikasi *F. lepicarpa Blume.* adalah kerajaan *Plantae,* divisi *Trachheophyta*, ordo *Rosales,* famili *Moraceae,* genus *Ficus* dan spesies *F. lepicarpa Blume.*

Gambar 11. a) Pohon Putih Susu *(F. lepicarpa Blume.)*, b) Batang, c) Daun d) Buah

10. Pohon Toru (*Ficus lowii King.*)

F. lowii King merupakan spesies anggota famili Moraceae, masyarakat umumnya memanfaatkan sebagai obat-obatan, bahan pangan dan kayu (Damayanti & Wardani, 2017). Batang bulat, batang keras, batang kasar. Daun tua berwarna hijau, daun muda berwarna merah hijau, daun pendek, bagian atas dan bawah daun sama-sama licin, tepi daun licin, ujung dan pangkal daun sama-sama meruncing. Hasil penelitian Afifuddin *et al* (2015) bahwa tumbuhan *F. lowii King* merupakan jenis pohon yang tumbuh secara solitire, hidup di tanah yang kering dan berserasah dengan ciri-ciri berbulu pada permukaan daun dan daunnya berbentuk kerucut. GBIF Secretariat (2021) klasifikasi Pohon Toru adalah kerjaan *Plantae,* divisi *Trachheophyta*, ordo *Rosales,* famili *Moraceae,* genus *Ficus* dan spesies *F. lowii King.*

Jurnal Pertanian Terpadu 10(1): 78-92, Juni 2022
ISSN 2549-7383 (online)
ISSN 2354-7251 (print)

Gambar 12. Daun Toru *(F. lowii King.)*

11. Ficus subtecta Corner

Batang bulat, batang berwarna coklat, batang keras, batang licin. Daun berwarna hijau, daun pendek, bagian atas dan bawah daun sama-sama licin, tepi daun licin, ujung daun runcing, pangkal daun menumpul. GBIF Secretariat (2021) Klasifikasi pohon *F. subecta corner* adalah kerjaan *Plantae,* divisi *Trachheophyta*, ordo *Rosales,* famili *Moraceae,* genus *Ficus* dan spesies *F. subtecta Corner.*

Gambar 13. *F. subtecta Corner*

12. Ficus apiocarpa

Ficus spp merupakan sumber daya utama dan sangat penting karena keragaman vertebrata yang bergantung pada produksi buah-buahan setiap saat sepanjang tahun. Konsumsi buah *(Ficus spp.; Moraceae*) oleh vertebrata ditinjau menggunakan data dari literatur, akun yang tidak dipublikasikan dan data lapangan baru dari Kalimantan dan Hong Kong (Shanahan *et al*., 2001).

Batang bulat, batang keras, batang kasar. Daun muda berwarna merah kehijauan, daun tua berwarna hijau, bagian atas dan bawah daun sama-sama kasar, tepi daun kasar, ujung dan pangkal daun sama-sama meruncing. GBIF Secretariat (2021) klasifikasi *F. apiocarpa, (Miq.) Miq,* adalah kerajaan *Plantae,* divisi *Trachheophyta*, ordo *Rosales,* famili *Moraceae,* genus *Ficus* dan spesies *F. apiocarpa (Miq.) Miq.*

ISSN 2549-7383 (online) https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.353
ISSN 2354-7251 (print)

Gambar 14. *F. apiocarpa (Miq.) Miq.*

13. Ficus midotis.

Batang bulat, batang berwarna putih, batang licin, batang keras. Daun berwarna hijau, bagian atas dan bawah daun sama-sama licin, tepi daun licin, ujung daun runcing, pangkal daun menumpul. GBIF Secretariat (2021) klasifikasi *F. midotis corner* adalah kerajaan *Plantae,* divisi *Trachheophyta*, ordo *Rosales,* famili *Moraceae,* genus *Ficus* dan spesies *F. midotis corner.*

Gambar 15. *F. midotis Corner*

14. Ficus uncinata (King) Becc.

Batang bulat, batang berwarna coklat, batang kasar, batang keras. Daun berwarna hijau, bagian atas dan bawah daun sama-sama kasar, tepi daun kasar, ujung dan pangkal daun sama-sama meruncing. GBIF Secretariat (2021) klasifikasi *F. uncinata (King) Becc.* adalah kerajaan *Plantae,* divisi *Trachheophyta*, ordo *Rosales,* famili *Moraceae,* genus *Ficus* dan spesies *F. uncinata (King) Becc.*

Gambar 16. *F. uncinata (King) Becc.)*

Jurnal Pertanian Terpadu 10(1): 78-92, Juni 2022
ISSN 2549-7383 (online)
ISSN 2354-7251 (print)

15. Ficus glandulifera

Akar berbanir, batang bulat, batang keras, batang kasar, batang berwarna putih kehijauan. Daun berwarna hijau, bagian atas dan bawah daun sama-sama kasar, tepi daun kasar, ujung daun meruncing, pangkal daun menumpul. GBIF Secretariat (2021) klasifikasi *F. qlandulifera (Wall. ex Miq.) King*. adalah kerajaan *Plantae,* divisi *Trachheophyta*, ordo *Rosales,* famili *Moraceae,* genus *Ficus* dan spesies *F. glandulifera (Wall. ex Miq.) King.*

Gambar 17. Akar *F. glandulifera (Wall. ex Miq.) King*

16. Pohon *Streblus asper Lour*

Batang bulat, batang keras, batang kasar. Daun berwarna hijau, bagian atas dan bawah daun sama-sama licin, tepi daun bergerigi, ujung daun runcing, pangkal daun menumpul. Serut adalah pohon berukuran kecil dengan cabang yang sangat rimbun dengan tinggi dapat mencapai 14 m. Pohon serut memiliki daun berbentuk jorong yang tersusun berselang-seling. Bagian pangkal daun membulat, ujung lancip atau tumpul. Permukaan daun serut berbulu kasar dengan tulang daunnya menonjol dan tangkai daun pendek (Berg, Corner, & Jarrett, 2006). GBIF Secretariat (2021) klasifikasi serut adalah kerjaan *Plantae*, ordo *Rosales*, famili *Moraceae*, genus *Streblus dan* spesies *Streblus asper Lour.*

Gambar 18. a). Batang dan b). daun *Streblus asper Lour.*

ISSN 2549-7383 (online) https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.353
ISSN 2354-7251 (print)

4 Kesimpulan

Moraceae yang ditemukan pada kebun dan hutan pendidikan STIPER kecamatan karangan kabupaten Kutai Timur cukup banyak, dan semuanya hampir memiliki ciri-ciri yang sama baik dari batang, daun dan sebagainya. Berdasarkan hasil eksplorasi dan identifikasi yang dilakukan di Kebun dan Hutan Pendidikan STIPER Kutai Timur di Kecamatan Karangan diperoleh 16 jenis nangka-nangkaan, 3 jenis tumbuhan dari genus *Artocarpus*, 12 jenis tumbuhan dari jenis *ficus* dan 1 spesies dari jenis *streblus*, dengan nama lokal dan nama ilmiah kecuali terdapat 5 jenis *ficus* yang tidak diketahui nama lokalnya.

Daftar Pustaka

Afifuddin, Y., Marpaung, L., & Silitonga, Y. (2015). Eksplorasi Tumbuhan Beracun Di Cagar Alam Martelu Purba. *Peronema Forestry Science Journal*, *4*(2), 92–102.

Arbain. (2014). *Identifikasi Jenis – Jenis Introduksi Yang Berpotensi Menjadi Invasih Di Taman Botani Kutai Timur*. Sekolah Tinggi Pertanian Kutai Timur, Kutai Timur.

Berg, C., & Corner, E. J. H. (2005). *Flora malesiana, Series I. Volume 17 part 2: Moraceae - Ficus.* Leiden: National Herbarium of the Netherlands.

Berg, C., Corner, E. J. H., & Jarrett, F. (2006). *Flora malesiana, Series I. Volume 17 part 1: Moraceae - genera other than Ficus. Leiden:* Leiden: National Herbarium of the Netherlands.

Berg, C., & Culmsee, H. (2011). Ficus schwarzii redefined and two new species of Ficus (Moraceae) from Sulawesi (Indonesia) described. *Blumea Journal of Plant Taxonomy and Plant Geography*, *56*(3), 265–269. https://doi.org/10.3767/000651911X617869

Damayanti, F., & Wardani, F. F. (2017). Shelf Life of Artocarpus lowii King ' s Seeds And Its Viability. *KnE Life Sciences*, *2017*(2015), 94–99. https://doi.org/10.18502/kls.v3i4.692

Fadli. (2010). Sistematika Dunia Tumbuhan. *Balai Latihan Kehutanan Samarinda*.

GBIF Secretariat. (2021). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset. *Accessed via GBIF.Org on 20 Oktober 2021*. https://doi.org/https://doi.org/10.15468/39omei

Hakim, A. (2009). Flavon Terprenilasi dari Kayu Batang Artocarpus scortechinii King (Moraceae) Aliefman. *Indonesian Journal of Chemistry*, *9*(1), 146–150. https://doi.org/10.22146/ijc.21577

Indriyani, N., & Ihsan, F. (2015). *Mengenal Nangka dan Kerabatnya*. Padang: Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika.

Juhriah, Suhadiyah, S., Tambaru, E., & Masniawati, A. (2014). *Sistematika Tumbuhan Tinggi. Bahan Ajar*. Makassar: Universitas Hasanuddin.

Loutfy, M. H. ., Karakish, E. A. . ., Khalifa, S., & Mira, E. (2005). Numerical Taxonomic Evaluation of Leaf Architecture of Some Species of Genus Ficus L . *International Journal of Agriculture & Biology*, *7*(3), 352–357.

National Park. (2021a). Ficus consociata Blume. *Retrieved from Https://Www.Nparks.Gov.Sg/Florafaunaweb/Flora/1/4/1402 on 20 Oktober 2021*.

National Park. (2021b). Ficus villosa Blume. *Retrieved from Https://Www.Nparks.Gov.Sg/Florafaunaweb/Flora/3/9/3997 on 20 Oktober 2021*.

Nazir, M. (2005). *Metode Penelitian*. Bogor: Ghalia Indonesia.

Nur'aini, Syamsuardi, & Arbain, A. (2013). Tumbuhan Ficus L. (Moraceae) di hutan konservasi Prof. Soemitro Djojohadikusumo, PT. Tidar Kerinci Agung (TKA), Sumatera Barat. *Jurnal Biologi Universitas Andalas (J. Bio. UA.)*, *2*(4), 235–241. https://doi.org/https://doi.org/10.25077/jbioua.2.4.%25p.2013

Purwanto, A., & Andrasmara, D. (2019). Penggunaan Tanaman Asli Lokal Mentawa (Artocarpus Anisophyllus) untuk Konservasi Lahan Bekas Tambang Bauksit di Sejotang Kecamatan Sanggau Kalimantan Barat. *Seminar Nasional Geografi Tahun 2019 (SNG UMS X), Tema: Pengembangan Wilayah Berkelanjutan Di Era Revolusi Industri 4.0, Solo 11 July 2019*, 188–197. Solo: Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Rahmawati, A., & Dharmono. (2018). Keanekaragaman Spesies dari Genus Ficus di Hutan Pantai Tabanio Kabupaten Tanah Laut. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, *3*(1), 214–217.

Randi, A. K. A. (2006). *Potensi Kulit Kayu "Tekalong" (Artocarpus elasticus) Dalam Pembuatan Perabot sebagai. Laporan Projek Tahun Akhir Fakulti Seni Gunaan dan Kreatif. Universiti Malaysia Sarawak*. Universiti Malaysia Sarawak, Malaysia.

Rindyastuti, R., Abywijaya, I. K., Rahadiantoro, A., Irawanto, R., Nurfadilah, S., Siahaan, F. A., … Ariyanti, E. E. (2018). *Keanekaragaman Tumbuhan Pulau Sempu dan Ekosistemnya*. Jakarta: LIPI Press.

Sahromi. (2020). Konservasi ex situ Famili Moraceae di Kebun Raya Bogor, Jawa Barat. In A. D. Setyawan, Sugiyarto, A. Pitoyo, A. Widiastuti, G. Windarsih, & Supatmi (Eds.), *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon, Bogor 12 Oktober 2019* (Vol. 6, pp. 530–536). https://doi.org/10.13057/psnmbi/m060109

Shanahan, M., So, S., Compton, S. G., & Corlett, R. (2001). Fig-eating by Vertebrate Frugivores: A Global Review. *Biological Reviews*, *76*(4), 529–572. https://doi.org/https://doi.org/10.1017/S1464793101005760

Simpson, M. (2019). *Plant Systematics* (Third Edit). Amsterdam: Elsevier-Academic Press.

Wibowo, A., Rafdinal, R., & Ifadatin, S. (2019). Pemanfaatan Buah Edibel Oleh Suku Dayak Bakati Di Hutan Tembawang Desa Tirta Kencana Kecamatan Bengkayang Kabupaten Bengkayang. *Jurnal Protobiont*, *8*(3), 95–100. https://doi.org/10.26418/protobiont.v8i3.36864

Wong, K. C. (1995). Collection and Evaluation of Under-Utilized Tropical and Subtropical Fruit Tree Genetic Resources in Malaysia. *JIRCAS International Symposium*, (3), 27–38.

Zakaria. (2018). *Potensi Senyawa metabolit Sekunder Kayu Batang Artocarpus integer (Thunb) Merr. (Moraceae) sebagai Antioksidan dan Antibakteri. Desertasi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin, Makassar*. Universitas Hasanuddin, Makassar.

Zuhri, M. (2012). Strategi Penyerbukan Ficus. *Warta Kebun Raya*, *11*(2), 33–39.

Jurnal Pertanian Terpadu 10(1): 93-105, Juni 2022 http://ojs.stiperkutim.ac.id/index.php/jpt
ISSN 2549-7383 (online) https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.403
ISSN 2354-7251 (print)

Aplikasi Pupuk Organik Cair dari Limbah Organik Perkotaan pada Tanaman Bawang Merah (*Allium Ascalonicum* L.)

Dwi Haryanta[1*], Tatuk Tojibatus Sa'adah[2], Moch. Thohiron[3], Indarwati[4], dan Dian Fitri Permatasari[5]

[1,2,3,4,5] Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya, Jalan Dukuh Kupang XXV / 54 Kota Surabaya

[1] Email: dwi_haryanta@uwks.ac.id
[2] Email: tatuktsa@gmail.com
[3] Email: elfahdbram@yahoo.co.id

*Penulis korespondensi: dwi_haryanta@uwks.ac.id

Submit: 21-4-2022 Revisi: 8-6-2022 Diterima: 20-6-2022

ABSTRACT

Liquid organic fertilizers from urban organic waste can be an alternative in increasing onion production. The research aims to utilize liquid organic fertilizers from urban organic waste for the growth and production of onion crops. The research was carried out in the laboratory and experimental garden of the Faculty of Agriculture Wijaya Kusuma Surabaya University, from April 2020 to August 2021. Factorial experiment with factor 1 is the raw material for making Liquid Organic Fertilizer (POC) which consists of 7 levels, namely P1 = POC mixture of 6 waste type materials, P2 = POC from vegetable waste, P3 = POC from fruit waste, P4 = POC from sprout waste, P5 = POC from food waste, P6 = POC from catfish waste, and P7 = POC from cow's blood (slaughterhouse waste). Treatment factor 2 is concentrations of POC solution consisting of POC concentrations K1 = 4%, K2 = 8%, and K3 = 12%. The experiment was conducted with a randomize completely block design. The results showed that the type of raw material and the concentration of liquid organic fertilizers had no real effect on the growth variables (plant length and number of leaves) and onion crop yield (harvest weight and consumption weight). The type of raw material of liquid organic fertilizer has a real effect on yield (dry weight of consumption compared to harvest weight), namely liquid organic fertilizer from fish waste, cow's blood and a mixture of 6 ingredients show higher yields compared to raw materials for vegetables, fruit, sprouts and food waste (catering).

Keywords: *Fertilizer Application, Liquid Organic Fertilizer (LOF), Onion, Organic Waste, Urban*

ABSTRAK

Limbah organik perkotaan jumlahnya semakin meningkat dapat menganggu kesehatan dan menyebabkan pencemaran lingkungan. Pemrosesan limbah organik sebagai pupuk organik dapat menjadi salah satu solusi permasalahan limbah. Penelitian bertujuan memanfaatkan pupuk organik cair dari limbah organik perkotaan untuk budidaya tanaman bawang merah. Penelitian dilaksanakan di laboratorium dan kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Wijaya Kusuma Surabaya mulai bulan April 2020 sampai Agustus 2021. Percobaan faktorial dengan perlakuan faktor 1 adalah bahan baku pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) yang terdiri dari 7 level yaitu P1 = POC campuran 6 bahan jenis limbah, P2 = POC dari limbah sayuran, P3 = POC dari limbah buah, P4 = POC dari limbah kecambah, P5 = POC dari limbah makanan, P6 = POC dari limbah ikan lele, dan P7 = POC dari limbah darah sapi. Perlakuan faktor 2 adalah konsentrasi larutan POC yang terdiri K1 = 4%, K2 = 8%, dan K3 = 12%. Percobaan dilaksanakan dengan rancangan acak kelompok. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis bahan baku dan konsentrasi pupuk organik cair tidak berpengaruh nyata terhadap variabel pertumbuhan (panjang tanaman dan jumlah daun) serta hasil tanaman bawang merah (berat

https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.403 ISSN 2549-7383 (online)
ISSN 2354-7251 (print)

panen dan berat konsumsi). Jenis bahan baku pupuk organik cair berpengaruh nyata terhadap rendemen (berat kering konsumsi dibanding berat panen), yaitu pupuk organik cair dari limbah ikan, darah sapi dan campuran 6 bahan menunjukkan rendemen yang lebih tinggi dibandingkan dengan bahan baku sayuran, buah, kecambah dan limbah makanan (catering).
Kata kunci: Aplikasi Pupuk, Bawang Merah, Limbah Organik, Perkotaan, Pupuk Organik Cair (POC)

1 Pendahuluan

Bawang merah merupakan sayuran yang banyak diproduksi di Indonesia. Konsumsi bawang merah per kapita per tahun terus meningkat, sehingga perlu pasokan yang cukup (Jayanti & Tanari, 2021). Produksi bawang merah berkualitas didapatkan dengan melakukan tindakan budidaya yang optimal antara lain dengan memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman (Novianto, 2022). Faktor yang mengakibatkan rendahnya produksi dan produktivitas bawang merah diantaranya iklim, varetas unggul, hama dan penyakit serta kesuburan tanah. Peningkatan produksi dan mutu tanaman diusahakan dengan mengganti unsur hara yang hilang dan menambah persediaan unsur hara sesuai dengan pertumbuhan tanaman. (Long *et al*., 2021).

Pemupukan dapat dilakukan dengan pupuk anorganik maupun pupuk organik. Penggunaan pupuk anorganik dalam jangka panjang di lahan berdampak negatif pada tanaman dan kesuburan tanah, oleh karena itu, pupuk organik menjadi pilihan yang lebih baik (Fadhilah *et al*., 2021). Pupuk anorganik memiliki manfaat dalam jangka pendek, tetapi memiliki efek samping jangka panjang yang parah seperti keracunan tanah dan penurunan kesuburan tanah. Penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan pada pertanaman bawang merah berdampak pada kesuburan tanah seperti penurunan produktivitas tanah. Kerusakan tanah yang disebabkan oleh penggunaan pupuk anorganik dapat diperbaiki dengan aplikasi pupuk organik (Raden *et al*., 2017). Penggunaan pupuk organik memiliki keuntungan yaitu murah, memperbaiki struktur tanah, tekstur dan aerasi, meningkatkan kemampuan menahan air tanah dan merangsang perkembangan akar yang sehat (Assefa & Tadesse, 2019). Pupuk organik mampu mengikat kemampuan tanah menyerap air, meningkatkan daya tahan untuk erosi, meningkatkan keanekaragaman hayati, dan meningkatkan kesuburan tanah, tetapi tidak akan meningkatkan residu pada tanaman sehingga aman bagi lingkungan dan kesehatan (Lesik *et al*., 2019).

Pupuk organik cair (POC) merupakan salah satu alternatif untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik (Rahayu *et al*., 2017). Pupuk organik diproduksi dari bahan limbah terbarukan untuk mengatasi kekurangan pupuk anorganik (Fernández-Delgado *et al*., 2022). Pupuk organik cair meningkatkan kandungan bahan organik tanah. Pada tanaman jeruk pupuk organik cair berbasis hewan menunjukkan produk biomassa total serta perkembangan organ daun dan akar serabut yang lebih banyak, meningkatkan

ISSN 2549-7383 (online) https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.403
ISSN 2354-7251 (print)

penyerapan unsur hara makro dan mikro dibandingkan dengan pupuk mineral, serta mempengaruhi kandungan karbohidrat (fruktosa, glukosa dan sukrosa) terutama di daun (Martínez-Alcántara *et al*., 2016). Aplikasi pupuk organik cair Nasa konsentrasi 8 ml/l air yang dikombinasikan dengan pupuk Kalium 50kg/ha dapat meningkatkan produksi bawang merah (Amir *et al*., 2021). Pupuk organik cair kulit pisang kepok 150 ml/L yang dikombinasikan dengan pupuk NPK majemuk 75% dapat meningkatkan produksi bawang merah setara dengan 11,30 ton/ha (Hawayanti *et al*., 2021). Pemberian pupuk organik cair Crocober Plus dengan interval waktu pemberian satu minggu sekali mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil bawang merah (Munir *et al*., 2017). Aplikasi POC biourin yang dikombinasikan dengan pemberian kompos dapat memperbaiki sifat fisik tanah dan meningkatkan produksi bawang merah. Cara aplikasi POC melalui akar memperlihatkan efek yang lebih baik terhadap sifat tanah dan hasil bawang merah dibanding dengan metode aplikasi melalui daun (Matheus & Djaelani, 2021).

Pupuk organik cair dapat dibuat dari limbah organik yang banyak tersedia di perkotaan misalnya limbah sayur, limbah buah, limbah enceng gondok, limbah dapur, limbah ikan, limbah rumah potong hewan dan lain-lain. Pupuk organik cair limbah pasar tradisional dapat digunakan untuk memupuk rumput Setaria splendida Stapf (Hendarto *et al*., 2019). Formula pupuk organik cair dari campuran limbah sayuran, limbah buah dan limbah ikan untuk memperkaya kandungan unsur hara makro dan unsur hara mikro, sehingga menjadi pupuk lengkap bagi tanaman (Ranasinghe *et al*., 2019). Limbah rumah potong hewan yang berupa darah dan rumen dapat diproses memjadi pupuk cair untuk tanaman sekaligus mengatasi poluasi dan kesehatan lingkungan (Roy *et al*., 2013). Pupuk organik cair dari limbah sayur, limbah buah, limbah ikan, dan Cyanobacteria ditambah dengan jamur Mikoriza terbukti dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung (Adajar & Taer, 2021).

Peluang penggunaan pupuk organik cair dalam meningkatkan produksi bawang merah perlu dibarengi usaha penyediaan pupuk organik cair yang murah. Masyarakat dapat membuat pupuk organik cair dengan memanfaatkan limbah organik yang selama ini menjadi permasalahan. Penelitian bertujuan untuk mengujicoba aplikasi pupuk organik cair dari limbah organik perkotaan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah. Manfaat penelitian adalah mengurangi jumlah limbah organik perkotaan sebagai solusi permasalahan gangguan kesehatan dan pencemaran lingkungan, serta menyediakan pupuk organik untuk budidaya tanaman pada pertanian kota.

Jurnal Pertanian Terpadu 10(1): 93-105, Juni 2022
ISSN 2549-7383 (online)
ISSN 2354-7251 (print)

2 Metode Penelitian

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan di laboratorium dan kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Wijaya Kusuma Surabaya mulai bulan April 2020 sampai Agustus 2021.

Bahan dan Metode

Percobaan faktorial dengan perlakuan faktor satu adalah bahan baku pupuk organik cair (POC) dengani 7 level yaitu P1 = POC dari campuran limbah sayuran, buah, kecambah, makanan, jerohan ikan lele, dan darah sapi , P2 = POC dari limbah sayuran (familia Cruciferae), P3 = POC dari limbah buah (pisang dan papaya), P4 = POC dari limbah kecambah, P5 = POC dari limbah makanan (catering), P6 = POC dari limbah ikan lele (jerohan), dan P7 = POC dari limbah rumah potong hewan (darah sapi). Faktor perlakuan dua adalah konsentrasi pemberian POC yang terdiri dari 3 level yaitu K1 = konsentrasi 4% = 40 ml/liter larutan, K2 = konsentrasi 8% = 80 ml/liter larutan, dan K3 = konsentrasi 12% = 120 ml/liter larutan (Herawati *et al*., 2017). Perlakuan percobaan ada 21 kombinasi dan 1 kontrol (tanpa pemberian POC) sehingga total ada 22 perlakuan. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK),

Tahapan Penyiapan Pupuk Organik Cair

Penyiapan pupuk organik cair dilakukan melalui langkah-langkah sebagai berikut:

1. Stater diaktifkan dengan proses 500 cc cairan EM4 dicampur dengan 500 gr gula pasir, 4.500 cc air sumur kemudian diaduk sampai gula larut, kemudian dimasukkan ke dalam jerigen kecil diinkubasikan selama 3-5 hari
2. Tempat pembuatan POC disiapkan berupa drum kapasitas 30 liter, tutup dilubangi selebar selang kecil dibuat pres, biar rapat dan agar kedap udara diberi malam
3. Bahan baku POC dipersiapkan sesuai dengan perlakuan masing-masing seberat 6 kg. Bahan baku dipotong-potong dibuat sehalus mungkin, atau dapat dihaluskan dengan menggunakan blender
4. Bahan baku yang sudah halus sebanyak 6 kg dicampur dengan 1.500 gr dedak, 1,5 liter air kelapa, 5 liter air stater yang sudah inkubasi selama 3-5 hari. Ditambahkan air sumur sehingga volume campuran seluruh bahan menjadi 20 liter, dimasukkan ke dalam drum (tempat pembauatan POC) dan diaduk sampai rata
5. Kondisi fisik, warna, bau, suhu dan PH bahan campuran dilakukan pengamatan, kemudian drum ditutup dengan tutup yang sudah dipasang selang kecil. Ujung selang tidak boleh masuk kecairan bahan POC, dan ujung selang yang lain dimasukkan kedalam botol plastik yang sudah diberi air setengahnya.dan selang harus masuk ke air. Lubang tutup drum dan tutup botol yang dilewati selang diberi malam agar rapat dan kedap udara

ISSN 2549-7383 (online) https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.403
ISSN 2354-7251 (print)

6. Campuran bahan dalam drum diinkubasi selama 4 pekan dan setiap pekan tutup dibuka, dan campuran diaduk seperlunya diamati kondisi fisik, warna, bau, suhu dan PH dan kemudian ditutup kembali
7. Pemanenan POC dilakukan setelah 4 pekan inkubasi, dilakukan dengan membuka tutup drum, mendata kondisi fisik, warna, bau, suhu, dan PH bahan dan kemudian cairan bahan disaring
8. Cairan hasil penyaringan dimasukkan dalam botol atau jerigen yang kedap cahaya disimpan di tempat yang tidak kena sinar langsung, suhu kamar atau lebih dingin, dan aman dari gangguan tikus atau binatang lainnya. Tanda POC sudah jadi dan sudah matang adalah adanya bau aroma tape atau muncul lapisan putih pada permukaan cairan
9. Cairan POC yang sudah jadi siap untuk diaplikasikan ke tanaman dengan terlebih dahulu diencerkan sesuai dengan kepekatan yang dikehendaki

Tahapan Penyiapan Tanaman Percobaan

Penyiapan tanaman percobaan dapat dilakukan melalui langkah-langkah sebagai berikut:

1. Bibit tanaman bawang merah varietas Tajuk (Thailand Nganjuk) dipersiapkan, didapat dari pasar bibit bawang merah di Nganjuk
2. Bahan media tanam disiapkan dengan menggunakan tanah taman dari Mojosari Kabupaten Mojokerto jenis tanah alluvial dengan tekstur debu pasiran dimasukkan kedalam polybag ukuran 35x35 cm dengan ketinggian 20 cm
3. Mempersiapkan pupuk dengan dosis pemberian adalah pupuk TSP 3 g/polybag), dan pupuk ZA 2 g/polybag
4. Letak polybag disusun. Diacak sesuai rancangan acak kelompok dengan jarak antar polybag dalam satu kelompok 30 cm, sedangkan jaran antar kelompok 50 cm
5. Bibit umbi bawang merah yang telah disiapkan dipilih ukuran yang hampir sama dipersiapkan untuk ditanam satu umbi untuk setiap polybag.
6. Pemupukan dengan pupuk TSP 0,5 dosis sebagai pupuk dasar, pada tanaman umur 2 minggu diberi pupuk TSP sebanyak 0,5 dosis dan ZA sebanyak 0,5 dosis, dan pada tanaman berumur 5 minggu diberi pupuk ZA sebanyak 0,5 dosis.
7. Pupuk POC menjadi perlakuan percobaan diberikan setiap seminggu sekali mulai tanaman berumur satu minggu sampai satu minggu sebelum panen diberikan dengan cara disemprotkan sampai merata seluruh daun tanaman dan jumlahnya sama untuk setiap tanaman.
8. Pemeliharaan tanaman meliputi penyiangan, pendangiran dan pen gendalian hama dan penyakit dilaksanakan secara manual.

Jurnal Pertanian Terpadu 10(1): 93-105, Juni 2022
ISSN 2549-7383 (online)
ISSN 2354-7251 (print)

Variabel dan Analisis Data Penelitian

Variabel pada penelitian ini adalah sebagai berikut: a) Panjang Tanaman (cm); b) Jumlah daun (helai); c) Jumlah anakan (buah); d) Berat umbi panen (gr) e) Jumlah umbi panen; f) Berat umbi kering konsumsi (gr). Sedangkan untuk analisis data diperoleh dengan melakukan pengukuran, penghitungan, dan penimbangan di lapang diolah dengan analisis ragam dan apabila terjadi perbedaan nyata diantara perlakuan maka dilanjutkan dengan uji BNT 5%.

3 Hasil dan Pembahasan

Panjang Tanaman

Hasil analisis ragam data panjang tananam bawang merah mulai pengamatan pertama sampai terakhir (panen) menunjukkan tidak ada interaksi antara faktor perlakuan jenis bahan baku POC dan konsentrasi, tidak ada perbedaan nyata antara jenis bahan baku POC maupun antar konsentrasi POC., terdapat perbedaan yang nyata antara tanaman yang diberi perlakuan POC dengan yang tidak diberi POC, dan pemberian POC dengan teknik semprot lebih baik daripada teknik siram. Data variabel panjang tanaman bawang merah selengkapnya disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Rerata panjang tanaman bawang merah (cm) dengan perlakuan bahan baku dan konsentrasi POC

Perlakuan	Pengamatan ke							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Kontrol	12,33*	23,83	28,33	29,17	30,00	31,50	32,50	35,83
P_1	11,56	23,17	27,78	29,22	29,72	31,06	31,83	32,00
P_2	11,44	23,50	27,89	29,17	29,56	30,17	30,44	31,44
P_3	10,72	23,11	27,22	28,50	29,33	30,61	31,17	31,50
P_4	10,72	22,06	26,78	28,44	29,50	31,00	31,94	32,83
P_5	11,17	23,72	27,50	28,83	29,56	31,50	31,83	31,94
P_6	10,61	22,39	27,11	28,22	28,94	30,61	32,00	30,44
P_7	10,44	23,33	27,00	28,39	28,94	31,17	31,78	32,17
BNT	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN
Kontrol	12,33*	23,83	28,33	29,17	30,00	31,50	32,50	35,83
K_1	10,79	22,86	27,36	28,48	29,93	30,64	31,43	31,76
K_2	10,79	23,36	27,24	28,81	29,27	31,10	31,74	32,48
K_3	11,29	22,90	27,38	28,76	28,98	30,88	31,55	31,05
BNT	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN

Keterangan: Nilai rata-rata pada kolom yang sama pada kelompok perlakuan yang sama, yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasar uji BNT 5%; P_1 = POC dengan bahan baku campuran 2 s/d 7; P_2 = POC dengan bahan baku limbah sayuran; P_3 = POC dengan bahan baku buah-buahan; P_4 = POC dengan bahan baku limbah kecambah; P_5 = POC dengan bahan baku limbah catering; K_1 = konsentrasi POC 4%; K_2 = Konsentrasi POC 8%; K_3 = Konsentrasi POC 12%.

Jumlah Daun

Hasil analisis ragam data jumlah daun tananam bawang merah mulai pengamatan pertama sampai terakhir (panen) menunjukkan tidak ada interaksi antara faktor perlakuan jenis bahan baku POC dan konsentrasi, tidak ada perbedaan nyata antara jenis bahan baku POC maupun antar konsentrasi POC. Pemberian POC tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman bawang merah. Tanaman bawang merah yang diberi POC dengan

ISSN 2549-7383 (online) https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.403
ISSN 2354-7251 (print)

teknik semprot jumlah daun lebih banyak dibandingkan pemberian POC dengan teknik siram. Data variabel jumlah daun tanaman bawang merah selengkapnya disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata jumlah daun tanaman bawang merah dengan perlakuan bahan baku dan konsentrasi POC

Perlakuan	Pengamatan ke							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Kontrol	27,33	34,00	58,33	68,67	76,67	78,67	72,33	58,33
P_1	25,56	33,11	54,89	67,33	67,67	63,22	56,11	45,44
P_2	24,67	34,78	50,11	65,67	66,44	66,89	59,78	50,33
P_3	23,67	34,67	52,78	70,33	71,22	70,11	60,11	52,11
P_4	23,89	32,22	50,33	63,56	70,22	70,67	63,11	52,11
P_5	24,89	33,89	50,56	66,67	71,00	68,67	57,67	47,44
P_6	23,56	30,89	49,56	62,67	62,67	56,78	51,67	41,56
P_7	23,11	33,11	50,22	64,33	67,89	66,44	57,00	46,00
BNT	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN
Kontrol	27,33	34,00	58,33	68,67	76,67	78,67	72,33	58,33
K_1	25,14	33,43	52,19	66,33	68,10	65,14	57,86	46,95
K_2	23,95	33,71	51,81	67,57	69,90	67,10	59,05	49.52
K_3	23,48	32,57	49,62	63,48	66,48	66,10	56,86	47,10
BNT	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN

Keterangan: Nilai rata-rata pada kolom yang sama pada kelompok perlakuan yang sama, yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasar uji BNT 5%; P_1 = POC dengan bahan baku campuran 2 s/d 7; P_2 = POC dengan bahan baku limbah sayuran; P_3 = POC dengan bahan baku buah-buahan; P_4 = POC dengan bahan baku limbah kecambah; P_5 = POC dengan bahan baku limbah catering; P_6 = POC dengan bahan baku limbah ikan; P_7 = POC dengan bahan baku limbah darah hewan; K_1 = konsentrasi POC 4%; K_2 = Konsentrasi POC 8%; K_3 = Konsentrasi POC 12%.

Variabel Panen

Variabel panen atau variabel produksi untuk tanaman bawang merah meliputi jumlah daun, panjang tanaman, berat kering panen, dan berat kering angin (berat konsumsi). Data pengamatan selengkapnya disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata variabel panen tanaman bawang merah dengan perlakuan bahan baku dan konsentrasi POC

Perlakuan	Variabel panen/produksi					
	Jumlah daun	Panjang tanaman (cm)	Berat panen (gr)	Berat kering konsumsi (gr)	Jumlah umbi	Rendemen (%)
Kontrol	26,00	31,50	106,33	77,33	30,67	72,97
P_1	23,78	31,56	92,89	72,67	32,22	78,44 a
P_2	27,11	31,44	97,22	72,00	30,11	74,14 bc
P_3	27,78	31,50	98,56	72,33	33,56	73,32 c
P_4	27,22	32,11	92,78	68,33	31,33	73,67 bc
P_5	21,89	30,28	96,44	74,33	29,33	77,21 ab
P_6	18,00	30,94	77,00	59,67	29,78	77,99 a
P_7	22,56	30,94	84,33	63,44	30,67	75,63 abc
BNT	TN	TN	TN	TN	TN	3,6
Kontrol	26,00	31,50	106,33	77,33	30,67	72,97
K_1	25,57	30,62	92,14	68,43	30,81	74,24
K_2	24,52	32,28	93,19	71,19	31,71	76,51
K_3	22,05	30,76	88,62	67,29	30,48	76,57
BNT	TN	TN	TN	TN	TN	TN

Keterangan: Nilai rata-rata pada kolom yang sama pada kelompok perlakuan yang sama, yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasar uji BNT 5%; P1 = POC dengan bahan baku campuran 2 s/d 7; P2 = POC dengan bahan baku limbah sayuran; P3 = POC dengan bahan baku buah-buahan; P4 = POC dengan bahan baku limbah kecambah; P5 = POC dengan bahan baku limbah catering; P6 = POC dengan bahan baku limbah ikan; P7 = POC dengan bahan baku limbah darah hewan; K1 = konsentrasi POC 4%; K2 = Konsentrasi POC 8%; K3 = Konsentrasi POC 12%.

https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.403 ISSN 2549-7383 (online)
ISSN 2354-7251 (print)

Variabel berat panen dan berat kering angin konsumsi polanya sama, yaitu tidak ada interaksi antar faktor jenis bahan baku POC dan faktor konsentrasi POC., dan tidak ada perbedaan yang nyata antar perlakuan jenis bahan baku pembuata POC, serta tidak ada perbedaan antar perlakuan konsentrasi POC. Variabel rendemen dihitung dengan membagi berat kering angin dengan berat panen kali seratus persen. Rendemen hasil bawang merah menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antar jenis bahan baku pembuatan POC, yaitu POC dari limbah RPH (darah) nilainya paling tinggi diikuti berturut-turut POC dari limbah ikan dan POC dari campuran limbah.

Implementasi pupuk organik cair terbukti dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Pupuk organik cair dapat menyediakan nutrisi dan memperbaiki sifat fisik, sifat kimia dan biologi tanah, dan kualitas produk bawang merah. Pupuk organik cair yang berasal dari limbah rumah tangga seperti limbah sayur dan buah berpengaruh nyata terhadap parameter panjang akar dan berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada konsentrasi 1,75 ml/L air (Novianto, 2022). Penelitian Setyowati *et al*., (2021) menyimpulkan bahwa konsentrasi dan bahan baku pupuk organik cair berpengaruh nyata terhadap jumlah daun dan diameter anakan, namun tidak mempengaruhi jumlah anakan, tinggi tanaman, dan bobot segar. Pupuk organik cair kotoran sapi pada konsentrasi 50% meningkatkan jumlah daun sebesar 35%, sedangkan limbah jambu biji meningkatkan jumlah daun sebesar 25%. Dengan aplikasi pupuk organik cair limbah jambu biji pada konsentrasi 75%, maka jumlah anakan bertambah 23%. Pupuk organik cair berpengaruh nyata meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, jumlah anakan, dan hasil bahan kering rumput gajah (Lestari *et al*., 2018).

Implementai pupuk organik cair dari limbah sayur, limbah buah, limbah kecambah, limbah makanan, limbah darah dan limbah ikan tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman bawang merah. Data kuantitatif variabel panjang tanaman dan jumlah daun menunjukkan kecenderungan adanya pengaruh negatif dari perlakuan pemberian POC, ditunjukkan nilai rata-rata variabel panjang tanaman dan jumlah daun tanaman yang tidak diberi POC cenderung lebih besar dibanding tanaman yang diberi POC. Pemberian POC dengan cara disemprotkan nilai variabel pertumbuhan cenderung lebih besar dibandingkan pemberian dengan cara disiramkan, dan jumlah POC disemprot lebih sedikit dibanding dengan cara disiram. Long *et al*., (2021) menyimpulkan bahwa pemberian pupuk organik cair dengan konsentrasi 2, 4, 6 dan 8 ml/liter air tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah, walaupun konsentrasi pemberian sudah melebihi konsentrasi anjuran. Pada penelitian ini media tanam diberi pupuk kompos tanaman limbah perantingan dengan perbandingan tanah dengan kompos 75% berbanding 25%, dan diberi pupuk dasar urea sebanyak 0,6 gram/tanaman, sehingga kemungkinan kebutuhan nutrisi optimal telah terpenuhi. Menurut Rahayu *et al*., (2017) pemberian pupuk

ISSN 2549-7383 (online) https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.403
ISSN 2354-7251 (print)

NPK anorganik dosis penuh berdampak pada pertumbuhan dan produksi bawang merah paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan pengurangan dosis dan digantikan dengan POC. Penggantian 50% dosis NPK anorganik dengan POC konsentrasi 8 ml/liter larutan memberikan dampak pertumbuhan dan hasil bawang merah yang hampir sama dengan dosis penuh NPK anorganik. Kompos berperan nyata dalam pertumbuhan tanaman bawang merah sebagaimana kesimpulan penelitian (Matheus & Djaelani, 2021) yang menyatakan perlakuan pupuk organik cair biourin bersama dengan kompos daun gamal memberikan pengaruh nyata terhadap perbaikan sifat fisik tanah dan pertumbuhan tanaman bawang merah.

Implementasi pupuk organik cair dari limbah sayur, limbah buah, limbah kecambah, limbah makanan, limbah darah dan limbah ikan tidak berpengaruh nyata terhadap berat panen maupun berat kering umbi bawang merah, namun berpengaruh nyata terhadap rendemen yaitu perbandingan antara berat kering terhadap berat basahnya. Hasil berat kering umbi bawang merah dalam penelitian ini nilainya 60-77 gr/pot jauh lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian Munir *et al*., (2017), yang menyimpulkan pemberian pupuk organik cair Crocober Plus dengan interval waktu pemberian satu minggu sekali mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil bawang merah, dengan bobot umbi kering tertinggi mencapai 46,18 g/pot. Pemberian pupuk organik cair secara umum dapat meningkatkan rendemen dan pupuk organik cair dari limbah ikan dan limbah darah memberikan hasil rendemen tertinggi dibandingkan bahan-bahan yang lain. Rendemen menunjukkan hasil fotosintat yang tersimpan dalam produk tanaman. Menurut Martínez-Alcántara *et al*., (2016) pupuk organik cair berpengaruh terhadap kandungan karbohidrat (fruktosa, glukosa dan sukrosa) terutama di daun tanaman, dan aplikasi pupuk organik cair biourin yang diperkaya mikroba dari kompos daun gamal, kompos berangkasan jagung dan kompos sabut kelapa memberikan efek positif terhadap peningkatan hasil bawang merah (rata-rata sebesar 15,92 ton/ha) (Matheus & Djaelani, 2021). Tanaman bawang merah membutuhkan unsur hara makro seperti Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K), dan Kalsium (Ca) untuk meningkatkan hasil dan kualitas produksi (Jayanti & Tanari, 2021)

Ekstrak limbah ikan 20 ml merupakan perlakuan terbaik untuk meningkatkan pertumbuhan, hasil dan kualitas tanaman (Ellyzatul *et al*., 2018). Pupuk organik cair limbah ikan secara nyata mengandung unsur hara Nitrogen, Phospor, Kalium, mangan, besi dan belerang yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman (Hameed *et al*., 2018). Pupuk organik dari limbah potong hewan unggas (bulu dan darah) ayam mengandung nitrogen, belerang, dan besi pupuk padat adalah 4,67%, 1,63%, dan 3694,56 ppm, sedangkan pada pupuk cair masing-masing adaslah 3,76%, 1,80%, dan 221,56 ppm (Kuncaka *et al*., 2021). Pupuk organik cair dari limbah ikan laut potensial ntuk digunakan sebagai tambahan nutrisi tanaman yang meningkatkan kesehatan agroekosistem, ketersediaan nutrisi, dan

https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.403 ISSN 2549-7383 (online)
ISSN 2354-7251 (print)

produktivitas tanaman tomat (Choi, 2020). Pupuk jerohan ikan mengandung unsur hara makro yang tinggi seperti 2,11% nitrogen, 0,22% fosfor, dan 0,25% kalium, mengandung protein 13,16%, kadar air 79,80%, kadar lemak 0,20% dan kadar abu 1,91% abu, sangat efektif untuk pengembangan tanaman bawang merah (Fahlivi, 2015). Pupuk organik cair dapat meningkatkan kandungan bahan organik tanah, meningkatkan penyerapan unsur hara makro dan mikro. Pupuk organik cair dari limbah hewan meningkatkan total biomassa tanaman dan kandungan karbohidrat daun, serta menyebabkan konsentrasi nitrat tanah yang lebih rendah (Choi, 2020) kandungan P dan Mg yang lebih tinggi yang dapat ditukar dalam tanah (Martínez-Alcántara *et al*., 2016). Penelitian Amir *et al*., (2021) menyimpulkan adanya interaksi antara pupuk organik cair 8 ml/l air dengan pupuk Kalium 50kg/ha menghasilkan hasil terbaik terhadap berat umbi per petak atau setara dengan 8,20 ton/ha. Penelitian Hawayanti *et al*., (2021) menyimpulkan kombinasi pupuk organik cair kulit pisang kepok 150 ml/L dengan pupuk NPK majemuk 75% memberikan hasil tertinggi terhadap produksi tanaman bawang merah sebesar 1,13 kg/ petak setara dengan 11,30 ton/ha.

4 Kesimpulan

Jenis bahan baku dan konsentrasi pupuk organik cair tidak berpengaruh nyata terhadap variabel pertumbuhan (panjang tanaman dan jumlah daun) serta hasil tanaman bawang merah (berat panen dan berat konsumsi), sedangkan cara aplikasi melalui daun (disemprot) berdampak pada pertumbuhan dan hasil bawang merah yang lebih tinggdi dibanding dengan acara aplikasi melalui tanah (disiram). Jenis bahan baku pupuk organik cair berpengaruh nyata terhadap rendemen (berat kering konsumsi dibanding berat panen), yaitu pupuk organik cair dari limbah ikan, darah sapi dan campuran 6 jenis limbah (sayuran, buah, kecambah, makanan, jerohan ikan lele, dan darah sapi) menunjukkan rendemen yang lebih tinggi dibandingkan dengan bahan baku sayuran, buah, taoge dan limbah makakan.

Ucapan Terima Kasih

Naskah pubikasi merupakan sebagian dari materi penelitian skem penelitian terapan unggulan perguruan tinggi (PTUPT) tahun ke I dari rencana 3 tahun. Pada kesempatan ini kami sampaikan terima kasih kepada Direktorat Riset, Teknologi dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Riset dan Teknologi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan yang telah memberikan dana untuk pelaksanaan penelitian.

Daftar Pustaka

Adajar, R. R., & Taer, E. C. (2021). Application of foliar biofertilizers with and without NPK in cultivating white-glutinous corn. *Journal of Agriculture and Applied Biology*, *2*(2), 105–113. https://doi.org/10.11594/jaab.02.02.05

Amir, N., Paridawati, I., & Mulya, S. A. (2021). Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (Allium Ascalonicum L.) dengan Pemberian Pupuk Organik Cair dan Pupuk Kalium. *Klorofil: Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Pertanian*, *16*(1), 6–11.

Assefa, S., & Tadesse, S. (2019). The Principal Role of Organic Fertilizer on Soil Properties and Agricultural Productivity-A Review. *Agricultural Research & Technology*, *22*(2), 46–50. https://doi.org/10.19080/ARTOAJ.2019.22.556192

Choi, H. S. (2020). Effects of organic liquid fertilizers on biological activities and fruit productivity in open-field cherry tomato. *Bragantia*, *79*(3), 447–457. https://doi.org/10.1590/1678-4499.20200053

Ellyzatul, A. B., Yusoff, N., Mat, N., & Khandaker, M. M. (2018). *Effects of Fish Waste Extract on the Growth, Yield and Quality of Cucumis sativus L*. J. Agrobiotech. https://journal.unisza.edu.my/agrobiotechnology/index.php/agrobiotechnology/article/view/145

Fadhilah, N., Sedijani, P., & Mertha, I. G. (2021). The Effect of Fermentation Length and Dosage of Liquid of Organic Fertilizer Banana Peel on the Growth of Red Spinach (Amaranthus Tricolor L.). *Jurnal Biologi Tropis*, *21*(3), 907–916. https://doi.org/10.29303/jbt.v21i3.2759

Fahlivi, M. R. (2015). Physicochemical Characteristics of Liquid Fertilizer From Fish Viscera. *Sidoarjo Polytechnic of Marine and Fisheries-Fisheries Industry Campus-Indonesia*, 9–12. http://www.unuftp.is/static/fellows/document/rizal15prf.pdf

Fernández-Delgado, M., del Amo-Mateos, E., Lucas, S., García-Cubero, M. T., & Coca, M. (2022). Liquid fertilizer production from organic waste by conventional and microwave-assisted extraction technologies: Techno-economic and environmental assessment. *Science of the Total Environment*, *806*, 150904. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.150904

Hameed, R. T., Sando, M. S., & Mustafa, H.H. (2018). Synthesis of liquid organic fertilizers from the waste of fishes. *Journal of Engineering and Applied Science* , *3*(13), 10621–10626.

Hawayanti, E., Syafrullah, S., & Suhartono, A. (2021). Respon Produksi Tanaman Bawang Merah (Allium Ascalonicum L.) terhadap Pupuk Organik Cair Kulit Pisang Kepok dan Pupuk NPK Majemuk. *Klorofil: Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Pertanian*, *16*(2), 66–70.

Hendarto, E., Bahrun, B., & Hidayat, N. (2019). The Effect of the Levels of Liquid Organic Fertilizer from Traditional-Market Waste on the Production and Nutrient Contents of Setaria Grass. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *372*(1), 12051. https://doi.org/10.1088/1755-1315/372/1/012051

Herawati, J., Indarwati, & Munadi, E. (2017). Effect of basic fertilizer doses and liquid organic fertilizer concentration on soybean yield. Journal of Agricultural Biotechnology and Sustainable Development, Vol. 9(6), pp. 45-53, November 2017. DOI: 10.5897/JABSD2017.0300

Jayanti, K. D., & Tanari, Y. (2021). The Effect of Liquid Organic Fertilizer From Coconut Husk And Dolomite On Shallot (Allium Cepa L.) Growth And Yield. *Journal of Tropical Horticulture*, *4*(2), 41. https://doi.org/10.33089/jthort.v4i2.63

Jurnal Pertanian Terpadu 10(1): 93-105, Juni 2022
ISSN 2549-7383 (online)
ISSN 2354-7251 (print)

Kuncaka, A., Arvianto, R. I., Latifa, A. S. R. B., Rambe, M. R., Suratman, A., & Triono, S. (2021). Analysis and characterization of solid and liquid organic fertilizer from hydrothermal carbonization (Htc) of chicken feather and blood waste. *Indonesian Journal of Chemistry*, *21*(3), 651–658. https://doi.org/10.22146/ijc.59353

Lesik, M. M. N. N., Dadi, O., Wahida, Andira, G., & Laban, S. (2019). Nutrient analysis of liquid organic fertilizer from agricultural waste and rumen liquid. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *343*(1). https://doi.org/10.1088/1755-1315/343/1/012178

Lestari, R. H., Rusdy, M., Sema, & Hasan, S. (2018). Effect of Liquid Organic Fertilizer and Defoliation Interval on Growth Characteristics and Quality of Elephant Grass CV.Taiwan. *International Journal of Scientific and Research Publications (IJSRP)*, *8*(10). https://doi.org/10.29322/ijsrp.8.10.2018.p8208

Long, T. S., Sadaruddin, & Susilowati. (2021). Respons Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (Allium cepa var. ascalonicum L.) Terhadap Pemberian Beberapa Konsentrasi Pupuk Organik Cair. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab*, *4*(1). http://e-journals.unmul.ac.id/index.php/agro/article/view/5798

Martínez-Alcántara, B., Martínez-Cuenca, M. R., Bermejo, A., Legaz, F., & Quiñones, A. (2016). Liquid organic fertilizers for sustainable agriculture: Nutrient uptake of organic versus mineral fertilizers in citrus trees. *PLoS ONE*, *11*(10). https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0161619

Matheus, R., & Djaelani, A. K. (2021). Pemanfaatan Pupuk Organik Cair Biourin yang Diperkaya Mikroba Indigenous terhadap Tanah dan Hasil Bawang Merah di Lahan Kering. *Jurnal Pertanian Terpadu*, *9*(2), 177–188. https://doi.org/10.36084/jpt..v9i2.344

Munir, J., Erianto, E., & Fatimah, F. (2017). Respon Tanaman Bawang Merah (Allium Cepa L.) terhadap Interval Waktu dan Jenis Pupuk Organik Cair. *Jurnal BiBieT*, *2*(1), 27. https://doi.org/10.22216/JBBT.V2I1.2438

Novianto, N. (2022). Response Of Liquid Organic Fertilizer Eco Enzyme (EE) On Growth And Production Of Shallot (Allium Ascalonicum. L). In *Jurnal Agronomi Tanaman Tropika (Juatika)* (Vol. 4, Issue 1). L). JURNAL AGRONOMI TANAMAN TROPIKA.

Raden, I., Fathillah, S. S., Fadli, M., & Suyadi, S. (2017). Nutrient content of Liquid Organic Fertilizer (LOF) by various bioactivator and soaking time. *Nusantara Bioscience*, *9*(2), 209–213. https://doi.org/10.13057/nusbiosci/n090217

Rahayu, S., Rosdiana, D., Agroteknologi, J., & Pertanian, F. (2017). Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (Allium Ascalonicum L.) dengan Penambahan Pupuk Organik Cair. *Jurnal AGROSAINS Dan TEKNOLOGI*, *1*(1), 8–19. https://doi.org/10.24853/JAT.1.1.8-19

Ranasinghe, A., Jayasekera, R., Kannangara, S., & Rathnayake, R. M. C. . (2019). Effect of nutrient enriched organic liquid fertilizers on growth of Albemonchus esculentus. *Journal of Environment Protection and Sustainable Development*, *5*(3), 96–106. https://www.researchgate.net/profile/Ranjith_Jayasekera/publication/335927260_Effect_of_Nutrient_Enriched_Organic_Liquid_Fertilizers_on_Growth_of_Albemonchus_esculentus/links/5d8a0e21a6fdcc8fd61b8a42/Effect-of-Nutrient-Enriched-Organic-Liquid-Fertilizers-

Roy, M., Karmakar, S., Debsarcar, A., Sen, P. K., & Mukherjee, J. (2013). Application of rural slaughterhouse waste as an organic fertilizer for pot cultivation of solanaceous vegetables in India. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, *2*(1). https://doi.org/10.1186/2251-7715-2-6

Setyowati, N., Hardianto, N., Widodo, W., & Muktamar, Z. (2021). Leek (Allium fistulosum, L.) Growth and Yield as Affected by Cow Manure and Guava Waste Liquid Organic Fertilizer. *Agro Bali : Agricultural Journal*, *4*(3), 305–313. https://doi.org/10.37637/ab.v4i3.732