

“Akselerasi Hasil Penelitian dan Optimalisasi Tata Ruang Agraria untuk Mewujudkan Pertanian Berkelanjutan”

Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tomat Ceri (*Lycopersicum cerasiforme* Mill.)

Fitri Yelli¹, Kushendarto², dan Ade Aisyah²

¹Jurusan Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Jln Prof. Soemantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung

²Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Jln Soemantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung

Email: fitri.yelli79@gmail.com

Abstrak

Tomat ceri berperan penting sebagai sumber nutrisi dan antioksidan, tetapi produksi tomat di Indonesia belum mencukupi kebutuhan masyarakat. Pemberian pupuk organik cair merupakan salah satu usaha untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tomat ceri. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh jenis dan konsentrasi pupuk organik cair, serta interaksinya terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat ceri (*Lycopersicum cerasiforme* Mill.). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2019 hingga April 2020 di Laboratorium Lapang Terpadu, Universitas Lampung. Penelitian ini disusun secara faktorial (2x4) dalam rancangan acak kelompok (RAK) dengan tiga ulangan. Faktor pertama adalah jenis pupuk organik cair (kotoran kambing dan kulit pisang), dan faktor kedua adalah konsentrasi pupuk organik cair (0 ml/l, 40 ml/l, 80 ml/l, dan 120 ml/l). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji BNT pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis pupuk organik cair kotoran kambing dan kulit pisang memberikan hasil yang sama baiknya pada semua variabel pengamatan. Konsentrasi pupuk organik cair sebanyak 40 ml/l air memberikan hasil yang paling tinggi pada variabel jumlah buah per tanaman, bobot per buah, dan bobot buah per tanaman.

Kata kunci: tomat ceri, kotoran kambing, kulit pisang, pupuk organik cair.

Pendahuluan

Tomat ceri (*Lycopersicum cerasiforme* Mill.) merupakan salah satu tanaman hortikultura dan termasuk dalam famili Solanaceae. Tanaman ini banyak diminati karena mengandung vitamin C lebih tinggi serta rasa yang lebih manis dan segar dibandingkan dengan tanaman tomat biasa. Tidak hanya kandungan vitamin C yang tinggi, tomat ceri mempunyai

kandungan zat gizi penting yang diperlukan oleh tubuh seperti likopen, potassium, vitamin A dan K serta mempunyai serat tinggi, sehingga sangat bagus untuk pencernaan (Ali *et al.* 2020). Tingginya kandungan nutrisi dan rasa yang lebih manis menyebabkan konsumsi tomat ceri di Indonesia dari tahun ke tahun semakin meningkat. Pada tahun 2014 dan tahun 2015 produksi tomat ceri mengalami penurunan masing-masing sebesar 7,74% dan 4,17% (Direktorat Jenderal Hortikultura, 2015). Tingginya permintaan terhadap tomat ceri belum mampu diimbangi dengan produktivitasnya, sehingga sebagian kebutuhan terhadap komoditas ini diperoleh melalui impor dari negara lain. Nilai rata-rata produktivitas tanaman tomat ceri adalah sebesar 15,75 ton/ha masih tergolong rendah dibandingkan dengan potensi produktivitasnya, yaitu 45,7–80,0 ton/ha (Kementerian Pertanian, 2012).

Dalam rangka pemenuhan kebutuhan dalam negeri perlu dilakukan peningkatan produktivitas tanaman tomat ceri dengan cara menerapkan teknik budidaya yang tepat, salah satunya yang paling penting adalah melalui pemupukan. Pemupukan bertujuan untuk meningkatkan kesuburan tanah dan menyediakan unsur-unsur hara di dalam tanah yang penting bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Sejauh ini aplikasi pupuk yang paling sering diterapkan oleh petani adalah pemberian pupuk anorganik. Penggunaan pupuk anorganik dalam jangka waktu yang lama dengan dosis yang tinggi akan berdampak negatif bagi kesehatan lingkungan diantaranya dapat menyebabkan berkurangnya keanekaragaman hayati dalam tanah, berkurangnya populasi mikroorganisme yang bermanfaat bagi kesuburan tanah serta residu bahan kimia dari pupuk dapat mencemari air sungai disekitarnya (Sapareng *et al.* 2019).

Bahan organik berperan dalam meningkatkan kesuburan tanah, memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kemampuan tanah dalam menahan air, dan memperbaiki media perkembangan mikroba. Pupuk organik dalam bentuk cair memiliki kandungan unsur hara yang lebih cepat tersedia sehingga mudah diserap oleh akar tanaman serta berfungsi untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah sehingga mampu mengoptimalkan pertumbuhan tanaman dan menghasilkan produktivitas yang tinggi (Sedayu *et al.*, 2014).

Salah satu pupuk organik cair yang dapat diberikan adalah pupuk organik cair dari kotoran kambing dan kulit pisang. Kurniawati (2014) menyebutkan bahwa kotoran kambing mengandung protein 36-57%; serat kasar 0,05-2,38%; kadar air 24-63%; kadar abu 5-17%; kadar Ca 0,9-5%, serta kadar P 1-1,9%. Kandungan kalium sebesar 0,93% dalam kotoran kambing lebih tinggi dibandingkan pada kotoran sapi, kuda, maupun unggas. Limbah kulit pisang mengandung unsur makro maupun mikro seperti N, P, K, Ca, Mg, dan S sehingga kulit

pisang memiliki potensi yang baik untuk dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Kandungan unsur hara yang terdapat pada pupuk organik cair kulit pisang kepok yaitu C-organik 0,55%, N-total 0,18%; P₂O₅ 0,043%; K₂O 1,137%; C/N 3,06% (Nasution *et al.*, 2013). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh jenis dan konsentrasi pupuk organik cair, serta interaksinya terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat ceri

Metode

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau, talenan, mesin pencacah (*chopper*), blender, ember besar, selang dan botol, gayung, gelas ukur, saringan, cangkul, contongan daun pisang, *polybag* ukuran 10 kg (30x40 cm), gembor, ajir, tali rafia, label, meteran, jangka sorong, timbangan analitik, alat tulis, dan kamera. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih tomat ceri F1 Rojita, limbah kulit pisang kepok, kotoran kambing, gula pasir, pupuk biologi, air, pupuk NPK, dan tanah.

Prosedur Penelitian

Pembuatan pupuk organik cair dilakukan dengan menghaluskan 10 kg kotoran kambing atau 10 kg kulit pisang kepok agar mempermudah aktivitas mikroorganisme perombak pada pembuatan kompos. Bahan-bahan yang telah dihaluskan lalu dimasukkan ke dalam ember besar dan ditambahkan 10 liter air, 200 ml Grikulan plus, dan 1 kg gula pasir kemudian diaduk rata. Campuran bahan kemudian ditutup dengan plastik hitam besar dan dilubangi dengan selang yang disambungkan dengan botol berisi air untuk menjaga suhu dan mencegah terjadinya kontaminasi, kemudian didiamkan selama 20 hari. Apabila air berubah warna menjadi coklat dan tidak berbau menyengat atau sudah berbau khas fermentasi (seperti bau tapai) maka pupuk organik cair siap digunakan. Campuran bahan disaring agar terpisah antara ampas dan cairan pupuk (Safitri, *et al.*, 2017).

Benih tomat disemai pada media tanah *top soil* dalam contongan daun pisang. Bibit tomat dipindahkan setelah mempunyai 4-5 helai daun atau ± berumur 1 bulan setelah semai. Setiap *polybag* ditanami 1 bibit tanaman dengan kedalaman 5 cm. *Polybag* disusun sesuai dengan tata letak yang telah ditentukan dengan jarak 50cm x 50 cm. Pemeliharaan tanaman dilakukan melalui penyiraman sebanyak 1-2 kali sehari, penyulaman tanaman yang mati atau pertumbuhannya kurang baik, penyiangan gulma, pemasangan ajir pada saat tanaman berumur

14 hari setelah pindah-tanam dengan jarak 5-10 cm dari tanaman tomat dan kedalaman minimum 20 cm, dan pengendalian hama dan penyakit secara mekanis dan hayati.

Pemupukan dilakukan menggunakan pupuk NPK Mutiara (16-16-16) dengan dosis 20 g/tanaman dengan cara ditugal. Pemberian perlakuan dilakukan dengan menyiramkan larutan pupuk organik cair kotoran kambing dan kulit pisang sebanyak 400 ml/tanaman pada 4 minggu setelah pindah tanam (MSPT) dipagi hari sesuai dengan perlakuan. Pemberian perlakuan selanjutnya dilakukan dengan frekuensi waktu satu minggu sekali selama satu bulan. Pemanenan dilakukan sebanyak 5 kali dengan interval 4 hari sekali pada pagi hari dimulai ketika tanaman tomat ceri berumur 63 hari setelah pindah tanam (113 HST).

Rancangan Percobaan dan pengamatan

Penelitian ini menggunakan perlakuan yang disusun secara faktorial (2x4) dalam rancangan acak kelompok (RAK) dengan 3 ulangan. Faktor 1 adalah jenis pupuk organik cair (K) yang terdiri dari 2 jenis, yaitu: K1 = pupuk organik cair dari bahan kotoran kambing, dan K2 = pupuk organik cair dari bahan kulit pisang. Faktor 2 adalah konsentrasi pupuk organik cair (L) yang terdiri dari 4 taraf, yaitu: L0 = 0 ml, L1 = 40 ml/l air, L2 = 80 ml/l air, L3 = 120 ml/l air. Terdapat 24 satuan percobaan dengan 3 tanaman pada masing-masing satuan percobaan, sehingga jumlah keseluruhan tanaman adalah 72 tanaman. Pengamatan yang dilakukan meliputi tinggi tanaman, jumlah cabang produktif, bobot basah tanaman, bobot kering tanaman, umur berbunga, diameter buah, jumlah buah per tanaman, bobot per buah, dan bobot buah per tanaman. Homogenitas ragam antar perlakuan diuji menggunakan uji Bartlett dan aditivitas data diuji menggunakan uji Tukey. Bila kedua asumsi terpenuhi maka dilakukan analisis ragam (uji F). Jika dalam analisis ragam terdapat perbedaan nyata antar perlakuan maka dilakukan pemisahan nilai tengah dengan menggunakan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Semua pengujian dilakukan pada taraf nyata 5%.

Hasil dan Pembahasan

Pengaruh Jenis Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat Ceri

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, jenis pupuk organik cair tidak berpengaruh nyata terhadap semua variabel pengamatan baik pertumbuhan yang meliputi tinggi tanaman, jumlah cabang produktif, bobot basah dan bobot kering tanaman maupun produksi yaitu umur berbunga dan diameter buah (Tabel 1). Hal ini dapat disebabkan karena

kandungan hara N dari pupuk organik cair kotoran kambing dan kulit pisang tidak berbeda jauh. Berdasarkan hasil analisis laboratorium (Tabel 2), kandungan hara N, P, dan K yaitu sebesar 0,4% N, 0,05% P, dan 0,38 K pada kulit pisang, sedangkan pada kotoran kambing sebesar 0,6% N, 0,12% P, dan 0,25% K

Tabel 1. Pengaruh jenis pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan produksi tomat ceri

Jenis POC	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah Cabang produktif	Bobot basah tanaman (g)	Bobot kering tanaman (g)	Umur berbunga	Diameter buah (mm)
Kotoran kambing	91,13	7,63	218,19	22,78	54,25	19,73
Kulit pisang	89,85	7,71	210,74	22,08	54,04	19,44
	tn	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Pada tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) jenis pupuk organik cair (POC Hantu, Kristal Sampurna, Biotrent, dan Biomata) juga tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah bunga terbentuk per tanaman, jumlah polong panen muda per tanaman, berat polong panen muda per tanaman, dan panjang polong (Djarmiko *et al.* 2015). Hal ini diduga karena masing-masing pupuk organik cair yang digunakan mengandung unsur hara makro dan mikro, senyawa probiotik, dan zat pengatur tumbuh yang relatif sama atau belum mampu memberikan perbedaan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman.

Tabel 2. Data hasil analisis laboratorium pada sampel tanah, POC kulit pisang dan POC kotoran kambing

Kode sampel	N (%)	P ₂ O ₅ (ppm)	K-dd (me/100g)	C-org (%)
Tanah	0,19	36,98	0,71	1,63
	N (%)	P (%)	K (%)	C-org (%)
POC kulit pisang	0,4	0,05	0,38	9,13
POC kotoran kambing	0,6	0,12	0,25	8,45

Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi pupuk organik cair tidak berpengaruh nyata terhadap semua variabel pertumbuhan tanaman tomat ceri meliputi tinggi tanaman, jumlah cabang produktif, berat basah tanaman, dan berat kering tanaman (Tabel 3). Konsentrasi pupuk organik cair sebesar 40 ml/l air memberikan hasil paling tinggi dibanding

konsentrasi 0 ml, 80 ml/l air, dan 120 ml/l air. Pengaruh tidak nyata pada konsentrasi pupuk organik cair pada semua variabel pertumbuhan tanaman diduga karena kurangnya unsur hara N yang dibutuhkan tanaman. Unsur hara N merupakan unsur utama pembentuk asam amino dan protein. Tersedianya nitrogen dalam jumlah yang cukup akan memperlancar metabolisme tanaman dan akhirnya mempengaruhi pertumbuhan organ-organ tanaman (Lingga dan Marsono, 2013). Nitrogen berperan dalam merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, khususnya batang, cabang, dan daun (Rusmana dan Salim, 2003). Pada budidaya tanaman tomat ceri, kebutuhan unsur hara N pada tanaman tomat dipenuhi melalui pemupukan menggunakan pupuk kandang berupa pupuk kandang sapi atau kuda sebanyak 30 ton/ha, sedangkan pupuk buatan berupa pupuk majemuk NPK 15-15-15 diberikan sebanyak 1-1,2 ton/ha atau 40 g/tanaman, pupuk tunggal berupa 125 kg/ha atau 5 g/ tanaman Urea, 300 kg/ha atau 12 g/tanaman ZA, 250 kg/ha TSP, dan 200 kg KCl (Alex, 2013).

Tabel 3. Pengaruh konsentrasi pupuk organik cair terhadap variabel pertumbuhan tomat ceri

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah Cabang produktif	Bobot basah tanaman (g)	Bobot kering tanaman (g)
Konsentrasi POC				
0 ml/l air	90,44	7,50	210,67	20,50
40 ml/l air	92,17	8,08	222,37	23,79
80 ml/l air	90,55	7,58	219,25	22,93
120 ml/l air	88,79	7,50	205,58	22,51
tn				

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Konsentrasi pupuk organik cair memberikan pengaruh nyata terhadap variabel produksi meliputi jumlah buah per tanaman, bobot per buah, dan bobot buah per tanaman. Aplikasi konsentrasi pupuk organik cair sebanyak 40 ml/l air menghasilkan jumlah buah per tanaman paling tinggi yaitu 29,92 buah, bobot per buah paling tinggi yaitu 8,56 gram, dan bobot buah per tanaman paling tinggi yaitu 222,10 gram dibandingkan konsentrasi 80 ml/l dan 120 ml/l (Tabel 4). Pada konsentrasi pupuk organik cair sebanyak 80 ml/l dan 120 ml/l diduga.

kandungan unsur hara makro yang berasal pemupukan NPK Mutiara (16-16-16) tidak berimbang dengan kandungan unsur hara mikro yang berasal dari pupuk organik cair. Gardner *et al.* (1991) menyatakan bahwa pemupukan yang berlebihan akan mengakibatkan peningkatan kandungan unsur hara tertentu dalam jaringan tanaman, yang mengakibatkan pemupukan tidak efisien. Hasil penelitian Safitri *et al.* (2017), aplikasi pupuk organik cair kotoran kambing dengan konsentrasi 20% lebih baik daripada konsentrasi 10% dan 30% dalam menghasilkan

tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah total buah, berat total buah, dan jumlah total biji pada tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.). Sutedjo (2002), menyatakan unsur hara yang diberikan ke tanaman dalam keadaan cukup dan sesuai akan mendukung lajunya fotosintesis tanaman dan fotosintat yang dihasilkan ditranslokasikan ke organ tanaman lainnya sehingga dapat mendukung pertumbuhan sel-sel pada organ tanaman dan pada akhirnya mendukung pertumbuhan dan hasil tanaman.

Tabel 4. Pengaruh konsentrasi pupuk organik cair terhadap jumlah buah per tanaman (buah), bobot per buah (g), dan bobot buah per tanaman (g) pada 11 MSPT

Konsentrasi pupuk organik cair	Jumlah buah per tanaman	Bobot per buah (g)	Bobot buah per tanaman (g)	
			Asli	Transformasi
0 ml/l air	25 a	7,89 b	197,24 b	14,05 b
40 ml/l air	26,58 a	8,56 a	222,10 a	14,90 a
80 ml/l air	25,92 a	7,89 b	209,75 a	14,49 a
120 ml/l air	25,25 a	7,87 b	198,92 b	14,11 a
		BNT _{0,05} = 1,10	BNT _{0,05} = 0,47	BNT _{0,05} = 0,58

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak menunjukkan adanya perbedaan berdasarkan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf nyata 5%.

Produksi tomat ceri yang dihasilkan belum optimal. Bobot buah per tanaman yang dihasilkan yaitu seberat 222,10 g (Tabel 4) masih lebih rendah dibandingkan deskripsi tanaman tomat ceri yang mampu menghasilkan produksi 3-4 kg per tanaman. Hal ini diduga disebabkan rendahnya kandungan C-organik pada tanah dan pupuk organik cair. Berdasarkan hasil analisis tanah dan POC yang digunakan di laboratorium ilmu tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung, kandungan C-organik pada pupuk organik cair tergolong rendah yaitu sebesar 8,45% pada POC kotoran kambing dan pada POC kulit pisang sebesar 9,13% dalam 500 ml sampel. Sejalan dengan pernyataan Sutedjo (2002) bahwa tanaman tidak akan memberikan hasil yang maksimal apabila unsur hara yang diperlukan kurang tersedia. Kekurangan bahan organik dalam tanah menyebabkan tanah mudah menjadi padat dan kemampuan menyerap air rendah sehingga kurang menguntungkan bagi pertumbuhan akar tanaman. Akar akan kesulitan dalam menembus tanah sehingga mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Kesimpulan

Jenis dan konsentrasi pupuk organik cair kotoran kambing dan kulit pisang memberikan pengaruh yang sama terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat ceri. Tetapi perbedaan konsentrasi POC yang diaplikasikan memberikan respon yang berbeda terhadap variabel .

produksi (jumlah buah pertanaman, bobot per buah, dan bobot buah pertanaman). Pengaruh jenis pupuk organik cair terhadap variabel pertumbuhan dan produksi tanaman tomat ceri tidak bergantung pada taraf konsentrasi pupuk organik cair yang diberikan.

Ucapan Terimakasih

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Fakultas Pertanian Universitas Lampung dan Kepala Laboratorium Lapang Terpadu atas izin yang diberikan untuk penggunaan fasilitas yang diperlukan dalam penelitian.

Daftar pustaka

- Alex, S, 2013, *Sayuran Dalam Pot: Sayuran Konsumsi Tak Harus Beli*. Pustaka Baru Press, Yogyakarta.
- Ali, M.Y. Sina, A.A.I., Khandker, S.S., Neesa, L., Tanvir, E.M., Kabir, A....& Gan, S.H. (2020). Nutritional Composition and Bioactive Compounds in Tomatoes and Their Impact on Human Health and Disease: A Review. *Foods*, 10 (1), 45.
- Armaini, E.Z., & Sahyoga, G. (2007). *Aplikasi Berbagai Konsentrasi Pupuk Plant Catalyst 2006 Dan Giberelin Pada Tanaman Tomat (Lycopersicum esculentum Mill)*. Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian. Universitas Riau.
- Direktorat Jenderal Hortikultura, 2015, *Statistik Produksi Hortikultura Tahun 2014*, diunduh 4 November 2019, <www.hortikultura.pertanian.go.id>.
- Djarmiko, Susanti, S, dan Sajadi 2015, Pengaruh Berbagai Jenis dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Panjang (*Vignasinensis L.*), *J. Agroqua*, vol. 13, no. 2, hlm. 1-5.
- Gardner, F P, Pearce, R B, dan Mitchell, R L 1991, *Physiology of Crop Plants (Fisiologi Tanaman Budidaya, alih bahasa oleh Herawati Susilo)*, University of Indonesia Press, Jakarta.
- Kementrian Pertanian 2012, *Daftar Keputusan Menteri Pertanian*, diunduh 4 November 2019, < www.deptan.go.id>.
- Kurniawati, H Y 2014, Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair dan Dosis Pupuk NPK 15:15:15 terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus L.*)', *Skripsi*, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Lampung.
- Lingga, P dan Marsono 2013, *Petunjuk Penggunaan Pupuk*, Penebar Swadaya, Jakarta.

- Nasution, F. J., Mawarni, L., dan Meiriani, M. (2013). Aplikasi Pupuk Organik Padat dan Cair Dari Kulit Pisang Kepok untuk Pertumbuhan dan Produksi Sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatra Utara*, 2 (3), 99570
- Rusmana, N. D., & Salim, A. A. (2003). Pengaruh Kombinasi Pupuk Daun Puder dan Takaran Pupuk N, P, K yang Berbeda terhadap Hasil Pucuk Tanaman Teh *Cameliasinensis* L. O Kuntze) *seedling*, TRI 2025 dan GMB 4. *Jurnal Penelitian Teh dan Kina*, 9 (1-2), 28-39.
- Safitri, A. D., & Riza Linda, R. (2017). Aplikasi Pupuk Organik Cair (POC) Kotoran Kambing Difermentasikan dengan EM4 terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) Var. Bara. *Jurnal Protobiont*, 6(3).
- Sedayu, B. B., Erawan, I. M. S., & Assadad, L. (2014). Pupuk Cair Dari Rumput Laut *Euclimacottoni*, *Sargassum* sp., dan *Gracilaria* sp. Menggunakan Proses Pengomposan. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 9 (1), 61-68.
- Sapareng, S., Mudaffar, R.A., & Rahim, R. (2019). Efektifitas Pupuk Organik Hayati Pada Pre Nursery Bibit Kelapa Sawit. *Prosiding Seminar Nasional* 4 (1)
- Sutedjo, M.M. 2002. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta. 77 hlm.