

DOI: 10.32663/ja.v21i2.4396

PENGARUH PERBEDAAN SUMBER PUPUK NITROGEN DAN JENIS AMELIORAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL SERTA SERAPAN NITROGEN TANAMAN PAKCOY (*Brassica rapa* L.) MELALUI FERTIGASI SISTEM SUMBU DALAM VERTIKULTUR DI LAHAN KERING

*(The Effect of Different Sources of Nitrogen Fertilizer and Types of Ameliorant on Growth and Yield and Nitrogen Uptake Of Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Plants Through Inner Wick System)*

**Yovita Noni Opat*, Wilda Lumban Tobing, Azor Yulianus Tefa,
Natalia Desy Djata Ndua**

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Sains dan Kesehatan, Universitas Timor,
Kefamenanu. Jl. Eltari Km. 09, Kelurahan Sasi, Kabupaten Timor Tengah Utara, NTT
Indonesia,

*Corresponding author, Email: yovitanoniopat@gmail.com

ABSTRACT

*Pakcoy (*Brassica rapa* L.) is a green vegetable plant that is in great demand by people from children to adults because it has very high nutritional value. Cultivation of pakchoy plants on dry land with a dry climate requires the adoption of technology such as wick fertigation in verticulture. This research aimed to determine the effect of providing nitrogen fertilizer sources and types of ameliorants on the growth and yield as well as nitrogen uptake of pak choy (*Brassica rapa* L.) plants. This research method uses a split-plot design (SPD) with 2 factors consisting of a main plot and a subplot. The main plot is N fertilizer consisting of urea, POC, and urea + POC. Subplots are ameliorants consisting of soil, soil: biochar (1:1), soil: compost (1:1), and soil: biochar: compost (1:1:1). Thus, 12 treatment combinations were obtained which were repeated 3 times, resulting in a total of 36 experimental combinations. The research results showed that the interaction of the N fertilizer source and the type of ameliorant had a real influence on the observation of stem diameter and root length with the best treatment of urea+POC with the type of soil ameliorant: biochar: compost (1:1:1). The source of N fertilizer has a significant effect on shoot dry weight, harvest index, and N uptake, where the best treatment is urea+POC fertilizer. The type of ameliorant had a significant effect on the number of leaves at 28 DAT and N content where the best treatment was soil: biochar: compost (1:1:1) showing the highest results when observing the number of leaves at 28 DAP and N content. Treatment of the type of soil ameliorant: biochar: compost (1:1:1) shows the best results.*

Keywords: *biochar, compost, POC, urea*

ABSTRAK

Pakcoy (*Brassica rapa* L.) adalah tanaman sayur-sayuran hijau yang banyak diminati oleh masyarakat dari anak-anak hingga orang dewasa, karena memiliki nilai gizi yang sangat tinggi. Budidaya tanaman pakcoy pada lahan kering beriklim kering membutuhkan adopsi teknologi seperti fertigasi sistem sumbu dalam vertikultur. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian sumber pupuk nitrogen dan jenis amelioran terhadap pertumbuhan dan hasil serta serapan nitrogen tanaman pakcoy (*Brassicca rapa* L.). Metode penelitian ini menggunakan rancangan petak terbagi (RPT) dengan 2 faktor dan 3 ulangan. Petak utama adalah pupuk N yang terdiri dari urea, POC, dan urea + POC. Anak petak adalah

DOI: 10.32663/ja.v21i2.4396

amelioran yang terdiri dari tanah, tanah : biochar (1:1), tanah : kompos (1:1) dan tanah : biocar : kompos (1:1:1). Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi sumber pupuk N dan jenis amelioran memberikan pengaruh nyata pada pengamatan diameter batang dan panjang akar dengan perlakuan yang terbaik urea+POC dengan jenis amelioran tanah : biocar : kompos (1:1:1). Sumber pupuk N berpengaruh nyata pada berat kering tajuk, indeks panen dan serapan N dimana perlakuan yang terbaik pupuk urea+POC. Jenis amelioran berpengaruh nyata pada jumlah daun 28 HST dan kadar N dimana perlakuan yang terbaik tanah:biochar:kompos (1:1:1) menunjukkan hasil yang tertinggi pada pengamatan jumlah daun 28 HST dan kadar N. Perlakuan jenis amelioran tanah:biochar:kompos (1:1:1) menunjukkan hasil yang terbaik.

Kata kunci: biochar, kompos, POC, urea

PENDAHULUAN

Pakcoy (*Brassica rapa* L.) adalah tanaman sayur-sayuran hijau yang banyak diminati oleh masyarakat dari anak-anak hingga orang dewasa, karena memiliki nilai gizi yang sangat tinggi. Kandungan yang terdapat dalam tanaman pakcoy yakni protein, lemak, karbohidrat, Fe, vitamin A, B, C, E dan K yang sangat baik untuk kesehatan (Haryanto *et al.*, 2007). Menurut BPS (2020) produksi pakcoy di Indonesia pada 2018 dan 2019 yaitu 635,982 ton dan 652,723 ton, sedangkan produktivitas pakcoy di Indonesia pada tahun 2018 6,59 ton/ha dan pada tahun 2019 5,72 ton/ha. Data tersebut menunjukkan bahwa terjadi peningkatan produksi pakcoy, namun produktivitasnya mengalami penurunan. Penurunan tersebut dapat disebabkan oleh lingkungan tumbuh dan kurangnya adopsi teknologi. Lahan kering beriklim kering (LKIK) dapat dimanfaatkan untuk tanaman pakcoy. Lahan kering beriklim kering dicirikan oleh curah hujan tahunan yang relatif sangat rendah, yaitu kurang dari 2.000 mm/tahun, hujan tersebut tercurah dalam masa yang pendek (3-5 bulan), sehingga masa tanamnya sangat pendek (Abdurachman *et al.*, 2008). Budidaya tanaman pakcoy pada lahan kering beriklim kering membutuhkan adopsi teknologi seperti vertikultur dengan fertigasi sistem sumbu.

Media tanam sangat penting dalam budidaya tanaman. Tanah dari lahan kering dapat ditingkatkan kualitasnya melalui penggunaan amelioran di dalam vertikultur. Biochar dan kompos dapat berpotensi sebagai bahan amelioran. Biochar dapat mempertahankan kandungan karbon dalam tanah dalam waktu relatif lama karena permukaannya mampu berikatan dengan gugus fungsional organik, bersifat stabil yang tidak mudah terdekomposisi oleh mikroba dekomposer (Kimetu dan Lehmann, 2010; Tang *et al.*, 2013). Kompos juga dapat dijadikan sebagai bahan amelioran karena kompos dapat memperbaiki struktur tanah, tekstur tanah, mengemburkan tanah, meningkatkan porositas, aerasi, komposisi mikroorganisme tanah, meningkatkan daya ikat tanah terhadap air (Yunuwati *et al.*, 2012). Faktor lain sebagai upaya meningkatkan hasil tanaman pakcoy dengan pemupukan melalui fertigasi sistem sumbu. Sistem fertigasi adalah sistem pengairan dan pemupukan yang diberikan sekaligus (Lanya *et al.*, 2020). Melalui fertigasi pupuk diberikan dalam bentuk cair. Pupuk urea merupakan pupuk yang mengandung unsur nitrogen sebanyak 45% yang berperan dalam pembentukan dan pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman seperti pembentukan klorofil, pembentukan lemak,

DOI: 10.32663/ja.v21i2.4396

protein, dan mempercepat pertumbuhan daun, batang dan akar (Marsono, 2005).

Fungsi dari pupuk urea untuk meningkatkan pertumbuhan vegetatif, sehingga daun tanaman menjadi lebih besar, berwarna lebih hijau dan lebih berkualitas (Wahyudi, 2010). Kelemahan dari pupuk urea yaitu dapat menurunkan kesuburan tanah (Parnata, 2010). Sehingga jika digunakan secara terus menerus dapat menyebabkan pencemaran lingkungan dan mengakibatkan ketidak seimbangan nutrisi pada tanah. Efektifitas penggunaan pupuk urea tidak bertahan lama karena penggunaan pupuk kimia secara terus menerus dapat menyebabkan perubahan struktur tanah, pemadatan, kandungan unsur hara tanah menurun dan tanah menjadi tercemar (Triyono, 2013). Oleh karena itu, perlu dikaji sumber N lain yang mempunyai fungsi yang sama dengan pupuk urea. Pupuk organik cair mengandung unsur hara nitrogen (N) sebanyak 2,2-3% yang berguna untuk merangsang pertumbuhan akar dan daun (Gunawan *et al.*, 2015). Kelebihan dari pupuk organik cair adalah cara cepat mengatasi defisiensi hara, tidak bermasalah dalam pencucian hara, mampu menyediakan hara yang cepat, memiliki bahan pengikat sehingga larutan pupuk yang diberikan ke permukaan tanah bisa langsung digunakan oleh tanaman (Hadisuwito, 2007).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perbedaan sumber pupuk nitrogen dan jenis amelioran terhadap pertumbuhan dan hasil serta serapan nitrogen tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) melalui fertigasi sistem sumbu dalam vertikultur di lahan kering.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilakukan di lahan pertanian di Kelurahan Sasi, Kecamatan Kota Kefamenanu pada bulan September – Desember 2023. Analisis hasil dilakukan di Laboratorium Fakultas Pertanian Sains, dan Kesehatan Universitas Timor dan Laboratorium Ilmu Tanah Universitas Nusa Cendana.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kamera, neraca analitik, oven, ayakan tanah, pipa 0,5 dm, paralon 4 dm, gelas ukur, sekop, linggis, parang, ember, cangkul, paranet, karung, gerindra, heat gun, corong, palu, jangka sorong, botol kaca, meter, solder, dan gunting. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: benih pakcoy, hijauan, limbah rumah tangga, bonggol pisang, air, tanah, botol plastik, sekam padi, kotoran sapi, dedak, molase, EM4, gula, bambu, kayu, paku, kawat, spidol, kain lanel, lem, dan urea.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Petak Terbagi (RPT) dengan 2 faktor yang terdiri atas petak utama dan anak petak. Petak utama adalah pupuk N yang terdiri dari urea (P1), POC (P2), dan urea + POC (P3). Anak petak adalah amelioran yang terdiri dari tanah (A1), tanah : biochar (A2), tanah: kompos (A3) dan Tanah : biocar : kompos (A4). Sehingga diperoleh kombinasi perlakuan sebanyak 12 perlakuan yang terdiri dari: P1A1, P1A2, P1A3, P1A4, P2A1, P2A2, P2A3, P2A4, P3A1, P3A2, P3A3, dan P3A4 yang diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 36 total kombinasi percobaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Diameter Batang dan Panjang Akar

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa sumber pupuk N dan jenis amelioran memberikan pengaruh nyata pada pengamatan diameter batang dan panjang

DOI: 10.32663/ja.v21i2.4396

akar. Pengaruh diameter batang diketahui bahwa perlakuan pupuk urea+POC dengan jenis amelioran tanah:biochar:kompos (1:1:1) tidak berbeda nyata dengan perlakuan pupuk urea+POC dengan jenis amelioran tanah, pupuk urea dengan jenis amelioran tanah:biochar:kompos (1:1:1), pupuk urea dengan jenis amelioran tanah:kompos (1:1), pupuk urea dengan jenis amelioran tanah, POC dengan jenis amelioran tanah:biochar (1:1), POC dengan jenis amelioran tanah, POC dengan jenis amelioran tanah:kompos (1:1), dan pupuk urea+POC dengan jenis amelioran tanah:biochar (1:1) namun berbeda nyata dengan perlakuan pupuk urea dengan

jenis amelioran tanah:biochar (1:1), POC dengan jenis amelioran tanah:biochar:kompos (1:1:1). Perlakuan panjang akar menunjukkan bahwa pupuk urea+POC dengan jenis amelioran tanah:kompos (1:1) tidak berbeda nyata dengan urea+POC dengan tanah, pupuk urea dengan jenis amelioran tanah:biochar (1:1), POC dengan jenis amelioran tanah:biochar:kompos (1:1:1), pupuk urea dengan jenis amelioran tanah:biochar:kompos (1:1:1), dan POC dengan tanah namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Tabel 1. Diameter batang dan panjang akar

Perlakuan	Diameter Batang (mm)	Panjang Akar (cm)
P1A1	3.57ab	10.22bc
P1A2	1.78b	12.65abc
P1A3	4.05a	9.20c
P1A4	4.20a	12.07abc
P2A1	3.37ab	11.87abc
P2A2	3.55ab	11.32bc
P2A3	3.30ab	10.40bc
P2A4	1.78b	12.13abc
P3A1	4.47a	13.67ab
P3A2	3.18ab	10.75bc
P3A3	1.77b	15.40a
P3A4	5.00a	11.18bc

Keterangan: Angka pada baris diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada tingkat nyata (α) 5% menurut uji DMRT.

Bobot Kering Tajuk, Indeks Panen, dan Serapan N

Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa sumber N berpengaruh nyata terhadap bobot

kering tajuk, indeks panen dan serapan N dimana perlakuan pupuk urea tidak berbeda nyata dengan perlakuan pupuk urea+POC namun berbeda nyata dengan POC.

Tabel 2. Bobot kering tajuk, indeks panen, dan serapan N

Perlakuan	Bobot Kering Tajuk (g)	Indeks Panen (%)	Serapan N
P1(urea)	7.29a	82.85a	6.99a
P2 (POC)	2.03b	61.05b	3.35b
P3 (urea+POC)	5.82a	76.85a	5.52a

Keterangan: Angka pada baris diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada tingkat nyata (α) 5% menurut uji DMRT.

DOI: 10.32663/ja.v21i2.4396

Jumlah Daun dan Kadar N

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui perlakuan jenis amelioran berpengaruh nyata terhadap jumlah daun dan kadar N. Pengamatan jumlah daun diketahui bahwa jenis amelioran tanah:kompos (1:1) tidak

berbeda nyata dengan jenis amelioran tanah:biochar:kompos (1:1:1) namun berbeda nyata dengan tanah:biochar (1:1) dan tanah. Pengamatan diketahui bahwa tanah:biochar:kompos (1:1:1) berbeda nyata dengan tanah:kompos (1:1), tanah:biochar (1:1) dan tanah.

Tabel 3. Jumlah daun dan kadar N

Umur	Perlakuan	Jumah Daun (helai)	Kadar N (%)
28 HST	A1 (tanah)	9.22b	1.11c
	A2 (tanah:biochar)	8.89b	1.32b
	A3 (tanah:kompos)	10.56a	1.23b
	A4 (tanah:biochar:kompos)	9.89ab	1.57a

Keterangan: Angka pada baris diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada tingkat nyata (α) 5% menurut uji DMRT.

Interaksi sumber pupuk N dan jenis amelioran memberikan pengaruh nyata pada pengamatan diameter batang pada 28 HST dan panjang akar. Perlakuan pupuk urea+POC dengan jenis amelioran tanah:biochar:kompos (1:1:1) memberikan hasil yang tertinggi pada diameter batang. Pengamatan panjang akar diketahui perlakuan pupuk urea+POC dengan jenis amelioran tanah:kompos (1:1) menunjukkan hasil yang tertinggi. Pemberian pupuk N dapat membantu pertumbuhan vegetatif tanaman. Pupuk nitrogen ialah makro esensial sekaligus penyusun sel tanaman (Rahmadani *et al.*, 2020). Menurut penelitian Pratiwi (2008) bahwa pemberian pupuk anorganik seperti pupuk urea dapat menaikkan produksi tanaman sawi. Pemupukan urea memberikan tinggi tanaman tertinggi Erawa *et al.* (2013). Hariodamar *et al.* (2018) menyatakan bahwa pemberian urea berpengaruh nyata dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. POC merupakan salah satu bentuk pupuk organik yang mudah diserap tanaman karena unsur-unsur di dalamnya sudah terurai (Febrianna *et al.*, 2018). Perlakuan kombinasi

pupuk urea+POC mampu memberikan pertumbuhan dan hasil yang lebih baik pada tanaman (Tina *et al.*, 2018). Pemberian biochar dan kompos sebagai amelioran memiliki kandungan unsur hara terutama kandungan N dapat mendukung pertumbuhan tanaman (Imas *et al.*, 2017).

Perlakuan tunggal sumber pupuk urea, urea+POC menunjukkan hasil yang tertinggi pada pengamatan bobot kering tajuk, indeks panen dan serapan N. Perlakuan sumber pupuk urea dan pupuk urea+POC menunjukkan hasil yang baik dibanding perlakuan tunggal POC. Yuliawati (2014) menemukan bahwa pupuk urea sangat mempengaruhi lingkaran batang, panjang akar, bobot basah tajuk, bobot kering tajuk dan bobot kering akar. Lingga dan Marsono (2007) mengemukakan bahwa peranan utama nitrogen bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan batang dan daun. Pemberian POC dapat berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah daun pada tanaman terong (Safriana, 2015). Lestari (2009) menyatakan bahwa penggunaan pupuk anorganik lebih baik

DOI: 10.32663/ja.v21i2.4396

dikombinasikan dengan dengan pupuk organik. Perlakuan kombinasi urea+POC menghasilkan interaksi dengan memberikan pengaruh yang sangat nyata pada tanaman (Zayin dan Sukri *et al.*, 2022). Perlakuan tunggal jenis amelioran menunjukkan hasil yang tertinggi pada pengamatan jumlah daun 28 HST dan kadar N. Perlakuan jenis amelioran tanah:biochar:kompos (1:1:1) menunjukkan hasil yang terbaik. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Aji (2019) menunjukkan pengaplikasian amelioran berupa biochar tunggal tidak menghasilkan tanaman yang lebih baik dibandingkan dengan pengaplikasian kompos yang dikombinasikan dengan biochar. Kuriawan *et al.*, (2019) menyatakan bahwa keberadaan biochar pada media tanam akan membantu menyerap hara agar tidak mudah tercuci. Pemanfaatan biochar pada budidaya bawang merah dapat meningkatkan kesuburan tanah dan meningkatkan hasil tanaman (Pakpahan *et al.*, 2020). Kompos merupakan salah satu bahan pembenah tanah yang bersifat organik dengan fungsi memperbaiki kondisi tanah yang rusak dan juga sebagai sumber unsur hara (Rusli *et al.*, 2016). Pemberian biochar dan kompos yang memiliki kandungan unsur hara terutama kandungan N dapat mendukung pertumbuhan tanaman sawi (Imas *et al.*, 2017). Kombinasi biochar sekam padi dan kompos memberikan hasil yang lebih baik dibanding aplikasi tunggal (Barus, 2016).

KESIMPULAN

Interaksi sumber pupuk N dan jenis amelioran mampu meningkatkan diameter batang dan panjang akar tanaman pakcoy. Urea+POC dengan amelioran tanah:biochar:kompos (1:1:1) menjadi perlakuan terbaik pada interaksi sumber pupuk N dan jenis amelioran. Perlakuan sumber pupuk N

urea+POC menjadi perlakuan yang terbaik yang mampu meningkatkan bobot kering tajuk, indeks panen dan serapan N tanaman pakcoy. Jenis amelioran mampu meningkatkan jumlah daun pada 28 HST dan kadar N. Tanah:biochar:kompos (1:1:1) menjadi perlakuan terbaik pada jumlah daun dan kadar N.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman, A. A., Dariah, dan A. Mulyani. (2008). Strategi dan teknologi pengelolaan lahan kering mendukung pengadaan pangan nasional. *Jurnal Litbang Pertanian*, 27(2), 43-49
- Aji, A.N. (2019). *Pengaruh Kompos dan Biochar terhadap Fitoremediasi Tanah Tercemar Kadmium dari Lumpur Lapindo Menggunakan Kangkung Darat (Ipomea reptans)*. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.
- Barus. (2016). Utilization of Crops Residues as Compost and biochar for improving soil physical properties and upland rice productivity. *Degraded and Mining Lands Management*, 3(4), 631-637.
- Erawan, D. Wandu, O. Y dan Andi, B. (2013). Pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau (*Vigna radiata*) pada berbagai dosis pupuk kandang. *Jurnal Agroteknos*. 3(1), 19-25.
- Febrianna, M., Prijono, S., & Kusumarini, N. (2018). Pemanfaatan pupuk organik cair untuk meningkatkan serapan nitrogen serta pertumbuhan dan produksi sawi (*Brassica juncea L.*) pada tanah berpasir. *Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 5(2), 1009- 1018.
- Gunawan, Imam. (2015). *Metode Penelitian Kualitatif Teori dan Praktik*. Jakarta: Bumi Aksara.

DOI: 10.32663/ja.v21i2.4396

- Hadisuwito, S. (2007). *Membuat Pupuk Kompos Cair*. PT. Agromedia Pustaka Jakarta.
- Haryanto. E., Suhartini, T., Rahayu. E dan Sunarjono. H. H. (2007). *Sawi dan Selada*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Imas S, Damhuri D, Munir A. (2017). Pengaruh pemberian pupuk kompos terhadap produktifitas tanamn cabai merah (*Capsikum annum L.*). *J Ampibi*, 2(1), 57-64. DOI:10.36709/ampibi : V2i. 5058.
- Kimetu, J., H.J. Lehmann, S. Ngozez, D. Mugendi, J. Kiinyangi, S. Riha, L. Verchot, J. Recha and A. Pell. (2010). *Reversibility of Soil Productivity Decline With Organic Matter of Differing Quality Along A Degradation Gradient*. Ecosystems, in press.
- Kurniawan, S., Riyanto, S., Gutama, W.A., Kusumarini, N., Adieb, N., Azizah, N. dan Nugroho, G.A. (2019)). Go organic-gerakan kelompok petani pesanggem dalam biokonversi kulit kopi menjadi kompos dan pupuk organik granule. *Jurnal Bakti Saintek: Jurnal Pengabdian Masyarakat Bidang Sains dan Teknologi*, 3(2),59-64.
- Lanya, B., Laksono, P.A., Amin, M dan Ridwan., (2020). Rancang bangun sistem fertigasi dengan menggunakan venturimeter. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*. 9 (2), 122-130.
- Lingga, P. dan Marsono. (2007). *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Edisi Revisi Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lestari, A. P. (2019). Pengembangan pertanian berkelanjutan melalui substitusi pupuk anorganik dengan pupuk organik. *Jurnal Agronomi*, 13(1), 38-44.
- Marsono dan P. Sigit. (2005). *Pupuk Akar*. Penebar Swadaya. Jakarta. 96 hlm.
- M. Zayin Sukri, Tri Rini Kusparwanti, Refa Firgiyanto, Hanif Fathur Rohman, Gallyndra Fatkhu Dinata, Fadil Rohman, Ella Aulia Syahda. (2022). *Aplikasi Pupuk Urea dan Pupuk Organik Cair Terhadap Peningkatan Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pakcoy (Brassica rapa L.)*.
- Pakpahan, T.E., T. Hidayatullah, E. Mardiana. (2020). Aplikasi pengaruh biochar, kompos dan pupuk hayati biochar dan pupuk kandang terhadap budidaya bawang merah di tanah inceptisol kebun percobaan politeknik pembangunan pertanian medan. *Jurnal Agrica Ekstensia*. 14, 50-53.
- Pratiwi, Sylvia., T., (2008). *Mikrobiologi Farmasi*, Jakarta, Erlangga.
- Rahmadhani, A., Iman W dan Rois. (2020). Status unsur hara nitrogen tanah pada tiga penggunaan lahan di desa Lolu Kabupaten Sigi. *e-J. Agrotekbis* 8(1),32-37.
- Rusli, Ferry, Y. dan Wardani, E. (2016). Keefektifan pembenah tanah, pemupukan, dan mikoriza untuk pertumbuhan tanaman karet di lahan bekas tambang timah. *J. TIDP*, 3(3), 175-18
- Safriana, D. (2015). *Pengaruh Konsentrasi Pupuk D.L Grow Dan Perbandingan Pupuk Kadang Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Terung (Solanum melogena L.)* Skripsi. Universitas Teuku Umar Meulaboh.
- Tina Andriani, Retno Tri Purnamasar, dan Sri Hariningsih Pratiw. (2018). Pengaruh kombinasi urea dan pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil sawi hijau (*Brassica Juncea L.*). 2(2), *Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Merdeka Pasuruan*
- Wahyudy. (2010). *Petunjuk Praktis Bertanam Sayuran*. Agromedia Pustaka Jakarta.

DOI: 10.32663/ja.v21i2.4396

Yuniwati, M., IskariMA, F., & Padulemba, A.
(2012). Optimasi Kondisi Proses
Pembuatan Kompos dari Sampah

Organik dengan Cara Fermentasi
Menggunakan EM4. *Jurnal Teknologi*.
5(2).