

UJI KOMPOS SAMPAH RUMAH TANGGA DENGAN BERBAGAI JENIS MOL SEBAGAI BIOAKTIVATOR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN PAKCOY (*Brassica rapa L.*)

*Household waste compost tests with various types of moles as bioactivators on the growth and production of pakcoy (*Brassica rapa L.*).*

Suraedah Alimuddin, St. Sabahannur dan Anita Rahman

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muslim Indonesia

E-mail : suraedah.alimuddin@umi.ac.id st.sabahannur@umi.ac.id anita.rahman@umi.ac.id

ABSTRACT

Nationally, the highest source of waste comes from households at 46.73%. Waste can be processed into more useful materials such as compost using various MOL types as bioactivators. Compost is useful for making the soil healthy and increasing plant productivity. The purpose of this study was to test the effect of household waste compost from various types of MOL on the growth and yield of pak choi plants. This study used a Randomized Block Design (RAK) consisting of 5 treatments, namely: EM-4 Compost, Tempe MOL Compost, Rice MOL Compost, Bamboo Shoot MOL Compost, and Tempe + Rice + Bamboo Shoot MOL Compost. Each treatment was repeated 4 times so that there were 20 treatment units and each treatment unit used 5 plants. Thus, there were 60 plants in total. The parameters observed were: The results of the study showed that household waste compost with MOL bioactivator from a combination of tempeh, rice, and bamboo shoots gave the best results in the number of leaves, leaf area, fresh root weight, fresh plant weight, and consumption weight with respective values, namely 20.25 strands, 73.17 cm², 10.02 g, 182.01 g, and 171.99 g. MOL from kitchen ingredients such as tempeh, stale rice, and bamboo shoots can be a potential alternative as a bioactivator in making household waste compost, and the resulting compost can support organic vegetable cultivation.

Keywords: household waste; bioactivator; compost; pakchoy plants

PENDAHULUAN

Secara Nasional sumber sampah paling tinggi berasal dari rumah tangga (RT) sebesar 60,45%, dari sampah RT tersebut terdapat 39,43% berupa sisa makanan yang merupakan sampah organik. Data pada tahun 2023 tercatat timbulan sampah di kota Makassar adalah 1.032,08 ton/hari (SIPSN, 2024) dengan jumlah penduduk sekitar 1,474 juta (BPS, 2024), maka volume sampah yang dihasilkan setara dengan 0,7 kg/hari/orang. Apabila sampah tersebut tidak dikelola dengan baik, maka dapat menimbulkan pencemaran lingkungan, memberikan dampak pada kesehatan dan kehidupan sosial ekonomi masyarakat. Oleh karena itu, pengelolaan sampah menjadi produk yang berguna perlu dilakukan.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi timbulan sampah tersebut adalah dengan mengolah

sampah organik RT menjadi kompos. Sampah RT organik berpotensi untuk dijadikan kompos karena mengandung berbagai senyawa yang dapat diurai menjadi unsur-unsur yang dibutuhkan oleh tanaman. Pengomposan sampah organik dapat memberikan solusi dalam mengurangi pencemaran lingkungan dan mengurangi sampah dapur RT.

Pengomposan secara alami dengan bantuan mikroba maupun biota tanah lainnya umumnya berlangsung lama. Namun pengomposan dapat dipercepat dengan menambahkan mikroorganisme ke dalam aktivator Ruslinda dkk., 2021. Mikroorganisme tersebut dapat dikembangkan dengan menggunakan berbagai sumber bahan organik lokal dan kemudian disebut sebagai mikroorganisme local (MOL). Penelitian Alimuddin, dkk. (2024) menggunakan berbagai jenis MOL (MOL tempe, MOL nasi, MOL rebung) sebagai bioaktivator

dalam pengomposan sampah RT memberikan hasil bahwa semua jenis MOL yang digunakan menghasilkan mutu kompos yang baik namun kadar hara setiap jenis kompos yang dihasilkan bervariasi berdasarkan jenis MOL yang digunakan.

Penggunaan kompos pada tanaman sayuran penting dilakukan, selain untuk meningkatkan produksi juga untuk memperbaiki kualitas sayuran. Salah satu jenis tanaman sayuran yang memiliki nilai ekonomi tinggi adalah tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.). Tanaman pakcoy mengandung vitamin A, B, B2, B6, C, kalsium, fosfor, tembaga, magnesium, zat besi, dan protein dan serat. Oleh karena itu, kebutuhan konsumen terhadap pakcoy semakin meningkat.

Untuk memenuhi permintaan tersebut, perlu upaya peningkatan produksi dan salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah pemberian pupuk. Menurut Oyewusi dan Osunbitan (2021) pemberian pupuk merupakan bagian penting dalam meningkatkan kesuburan tanah untuk produksi tanaman. Penggunaan pupuk organik menjadi salah satu alternatif dalam menjaga kesuburan tanah dan produktivitas tanaman. Menurut Manullang dkk. (2018), penggunaan kompos merupakan cara efektif untuk meningkatkan produksi tanaman yang sehat, mengurangi ketergantungan pupuk kimia, dan melestarikan sumber daya alam. Kompos menyediakan bahan organik stabil yang memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, sehingga meningkatkan kualitas tanah dan produksi tanaman. Manfaat lainnya menurut Oyewusi dan Osunbitan (2021) adalah kompos dapat meningkatkan kapasitas untuk menghasilkan produk hortikultura 'hijau bersih' yang aman dan meningkatkan potensi produksi pangan organik.

Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan penelitian pemanfaatan kompos

pada tanaman budidaya khususnya tanaman pakcoy. Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan dari penelitian sebelumnya tentang penggunaan berbagai jenis MOL sebagai bioaktivator terhadap mutu kompos sampah RT. Mutu kompos yang dihasilkan akan diuji efektivitasnya terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy.

Namun demikian informasi tentang pemanfaatan MOL dari bahan sederhana sebagai bioaktivator pembuatan kompos dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy belum banyak diketahui

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Green House Politeknik Pembangunan Pertanian Gowa. Analisis tanah dilaksanakan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin. Penelitian berlangsung mulai bulan Juli sampai Desember 2024.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sampah rumah tangga, sisa tempe, nasi basi, sisa rebung, gula pasir atau molases, air cucian beras, air kelapa, pupuk kandang, dedak dan EM-4, benih pakcoy varietas Flamingo, polybag ukuran 25 cm × 30 cm. Alat yang digunakan adalah komposter, ember plastik, pisau, sekop, gelas ukur, botol plastik, selang kecil, label, timbangan, termometer, meteran, kamera, dan alat tulis.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas 5 Perlakuan, yaitu: K1 = Kompos dengan bioaktivator EM-4 (kompos EM-4), K2 = Kompos dengan bioaktivator MOL tempe (kompos MOL tempe), K3 = Kompos dengan bioaktivator MOL nasi (kompos MOL

nasi), K4 = Kompos dengan bioaktivator MOL rebung (kompos MOL rebung), K5 = Kompos dengan bioaktivator MOL tempe+nasi+rebung (kompos MOL tempe+nasi+rebung). Setiap perlakuan diulang 4 kali sehingga terdapat 20 unit perlakuan dan setiap unit perlakuan

digunakan 3 tanaman. Dengan demikian keseluruhan terdapat 60 tanaman.

Parameter yang diamati adalah: tinggi Tanaman, jumlah Daun, bobot Segar Per tanaman, bobot segar akar, bobot konsumsi, dan luas daun. Rumus Luas daun yang digunakan adalah:

$$LA_{0,5} = 0,393 + 0,705LW \text{ Riza dkk.}(2021)$$

Keterangan:

0,393 dan 0,705 = konstanta

LA = Leaf area (Luas daun)

LW = Length x Width (Panjang x lebar daun)

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan, data dianalisis dengan ANOVA dan bilamana perlakuan dinyatakan berpengaruh signifikan, maka analisis data dilanjutkan dengan Uji BNT.

bahwa aplikasi kompos sampah RT dengan berbagai jenis MOL sebagai bioaktivator tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman namun berpengaruh nyata terhadap jumlah daun luas daun, dan bobot akar tanaman pakcoy.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

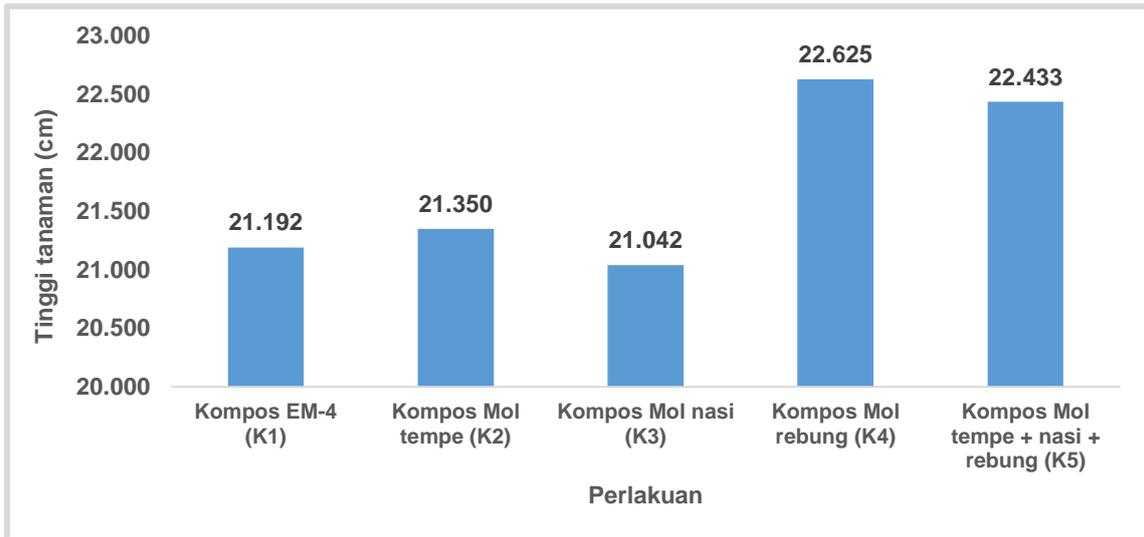
Parameter Pertumbuhan

Tinggi Tanaman.

Hasil Sidik ragam menunjukkan

Tabel 1. Hasil analisis masing-masing kompos dengan jenis bioaktivator yang berbeda adalah sebagai berikut:

Sifat Kimia Kompos	EM-4	MOL Tempe	MOL Nasi	MOL rebung	MOL Tempe+Nasi+Rebung
Nitrogen (%)	0,85	0,90	0,70	0,70	0,89
Fosfor (mg/100 g)	1,67	1,08	1,68	1,25	1,58
Kalium (mg/100 g)	1,21	1,16	1,33	1,30	1,29
C-oragnik (%)	9,22	7,98	8,40	7,88	8,12
Rasio C/N	15,87	8,86	11,93	11,20	12,35
pH	7,06	7,15	7,42	7,18	7,29



Gambar 1. Histogram tinggi tanaman pakcoy pada perlakuan kompos sampah rumah tangga dari berbagai jenis MOL

Tinggi tanaman yang dihasilkan pada kompos sampah rumah tangga dari berbagai jenis MOL tidak signifikan berbeda namun ada kecenderungan perlakuan kompos MOL rebung

menghasilkan tinggi tanaman yang terbaik yaitu 22,625 cm dan cenderung terendah yaitu 21,042 cm pada perlakuan kompos MOL nasi.

Tabel 2. Pengaruh Kompos Sampah Rumah Tangga dengan berbagai Jenis Bioaktivator terhadap Tinggi Tanaman, Jumlah Daun, dan Luas Daun Tanaman Pakcoy.

PERLAKUAN	Parameter		
	Jumlah Daun (Helai)	Luas Daun (cm ²)	Bobot Akar (g)
Kompos EM-4 (K1)	17,75 ^b	56,79 ^b	6,90 ^b
Kompos Mol Tempe (K2)	20,75 ^a	69,31 ^a	7,37 ^b
Kompos Mol Nasi (K3)	17,92 ^b	66,28 ^a	7,92 ^b
Kompos Mol Rebung (K4)	18,25 ^b	69,03 ^a	6,59 ^b
Kompos Mol Tempe+Nasi+Rebung (K5)	20,25 ^a	73,17 ^a	10,02 ^a
NP. BNT _{0,05}	2,17	9,73	2,01

Hasil uji BNT_{0,05} menunjukkan bahwa kompos dengan bioaktivator MOL tempe (K2) dan MOL tempe+nasi+rebung (K5) memberikan jumlah daun yang signifikan lebih tinggi yaitu masing-masing 20,75 helai dan 20,25 helai dibanding dengan perlakuan kompos EM-4 (K1), kompos MOL nasi (K3), dan kompos MOL rebung (K4), dengan jumlah daun berturut-turut 17,75 , 17,92, dan 18,25 helai. Sedangkan jumlah daun antara kompos EM-4 (K1), kompos MOL nasi (K3), dan kompos MOL rebung (K4) menunjukkan perbedaan yang tidak

signifikan.

Perlakuan kompos MOL tempe+nasi+rebung (K5) memberikan nilai luas daun tertinggi yaitu 73,17 cm² dan signifikan lebih baik dibanding dengan kompos EM-4 (56,79 cm²), tetapi tidak signifikan dengan perlakuan kompos MOL tempe (69,31 cm²), MOL nasi (66,28 cm²), dan MOL rebung (69,03 cm²) (Tabel 4).

Hasil uji BNT_{0,05} terhadap bobot akar menunjukkan bahwa perlakuan kompos MOL tempe+nasi+rebung (K5) menghasilkan bobot akar tertinggi yaitu

10,02 gram dan berbeda signifikan dengan perlakuan lainnya yaitu kompos EM-4 (K1), kompos MOL tempe (K2), kompos MOL nasi (K3), dan kompos MOL rebung (K4) dengan bobot akar masing-masing 6,90 g, 7,37 g, 7,92 g, dan 6,59 g

Nampaknya bobot akar yang tinggi diikuti oleh jumlah dan luas daun yang tinggi seperti yang ditunjukkan pada perlakuan kompos MOL tempe+nasi+rebung (K5) sebaliknya bobot akar yang rendah juga

menghasilkan jumlah dan luas daun yang lebih sedikit seperti pada perlakuan kompos MOL EM-4.

Parameter produksi

Hasil Sidik ragam menunjukkan bahwa aplikasi kompos sampah RT dengan berbagai jenis MOL sebagai bioaktivator berpengaruh nyata terhadap bobot segar tanaman dan bobot konsumsi tanaman pakcoy (Tabel Lampiran 6b, dan 7b).

Tabel 3. Pengaruh Kompos Sampah Rumah Tangga dengan berbagai Jenis Bioaktivator terhadap Bobot Akar, Bobot Konsumsi, dan Bobot Segar Tanaman Pakcoy

PERLAKUAN	Parameter	
	Bobot Segar Tanaman (g)	Bobot Konsumsi (g)
Kompos EM-4 (K1)	114,10 ^c	107,20 ^c
Kompos Mol Tempe (K2)	162,98 ^{ab}	155,62 ^{ab}
Kompos Mol Nasi (K3)	138,72 ^{bc}	130,80 ^{bc}
Kompos Mol Rebung (K4)	132,63 ^{bc}	126,04 ^{bc}
Kompos Mol Tempe+Nasi+Rebung (K5)	182,01 ^a	171,99 ^a
NP. BNT _{0,05}	39,73	38,92

Parameter bobot segar tanaman tertinggi yaitu 182,01 g diperoleh pada perlakuan kompos MOL tempe+nasi+rebung (K5) lalu diikuti oleh perlakuan kompos MOL tempe (K2) dengan nilai 162,98 g, keduanya menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan. Namun kedua perlakuan tersebut (K5 dan K2) berbeda signifikan dibandingkan dengan perlakuan kompos EM-4 (K1) hanya menghasilkan bobot segar tanaman 114,10 g, kompos MOL nasi (K3) 138,72 g, dan kompos MOL rebung 132,63 g. Demikian pula pada parameter bobot konsumsi, perlakuan kompos MOL tempe+nasi+rebung (K5) menunjukkan hasil yang signifikan lebih baik yaitu 171,99 g dibanding dengan perlakuan lainnya yang hanya menghasilkan bobot konsumsi pada: kompos EM-4 (K1) 107,20 g, kompos MOL tempe (K2) 155,62 g, kompos MOL nasi (K3) 130,80 g, dan kompos MOL rebung (K4) 126,04 g (Tabel 3).

Pembahasan

Pengaruh kompos sampah rumah tangga dari berbagai jenis MOL sebagai bioaktivator terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy.

Parameter pertumbuhan mencerminkan kondisi fisiologis dan morfologis tanaman selama masa pertumbuhan. Parameter pertumbuhan pada tanaman pakcoy meliputi; tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, dan bobot akar. Faktor penting yang berperan dalam pertumbuhan tanaman tersebut antara lain, yaitu ketersediaan nutrisi esensial baik makro maupun mikro dan kondisi media tanam yang memiliki aerasi dan drainase yang optimal.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kompos sampah rumah tangga dari berbagai jenis MOL sebagai bioaktivator menghasilkan tinggi tanaman pakcoy yang tidak signifikan berbeda. Tidak adanya perbedaan yang signifikan tersebut mungkin karena parameter tinggi tanaman pada tanaman pakcoy tidak sesensitif dengan parameter lainnya seperti jumlah

daun, luas daun dan bobot segar tanaman dalam merespon perbedaan sifat kompos yang dihasilkan dari berbagai jenis MOL.

Perlakuan kompos sampah rumah tangga dari berbagai jenis MOL sebagai bioaktivator menghasilkan kadar hara, rasio C/N serta pH kompos yang bervariasi sehingga menimbulkan pengaruh pertumbuhan pada tanaman juga berbeda. Aplikasi kompos tersebut dalam penelitian ini pada tanaman pakcoy menunjukkan bahwa kompos MOL tempe dan MOL tempe+nasi+rebung menghasilkan jumlah daun yang signifikan lebih tinggi dibanding dengan perlakuan kompos lainnya. Peningkatan jumlah daun biasanya merupakan respon tanaman dari penerimaan nutrisi dan air yang cukup serta berada pada kondisi lingkungan yang sesuai. Kompos MOL tempe dan kompos MOL tempe+nasi+rebung mengandung N yang lebih tinggi dari pada kompos lainnya yang diduga sebagai salah satu faktor pendukung pertumbuhan daun pada tanaman pakcoy. Pada perlakuan kompos MOL tempe+nasi+rebung juga dihasilkan luas daun yang tertinggi meskipun tidak berbeda nyata dengan perlakuan MOL lainnya. Peningkatan luas daun tersebut diduga pula ada kaitannya kandungan N yang tinggi pada kompos tersebut. Leghari et al. (2016) dalam penelitiannya mengatakan bahwa N memainkan peran paling penting dalam berbagai proses fisiologis tanaman, antara lain sebagai sumber protein, memberikan warna hijau untuk proses fotosintesis sehingga tingkat N yang optimal meningkatkan produksi luas daun, durasi luas daun serta laju asimilasi bersih. Pengaruh kandungan N kompos pertumbuhan tanaman daun juga didukung oleh penggunaan kompos yang dapat memperbaiki struktur tanah sehingga perkembangan akar berjalan lebih optimal yang pada gilirannya meningkatkan jumlah dan luas daun tanaman pakcoy.

perlakuan kompos MOL tempe+nasi+rebung menghasilkan bobot akar tertinggi dan signifikan berbeda dengan perlakuan lainnya. Bobot akar tanaman dipengaruhi oleh nutrisi yang cukup terutama Fosfor (P) sangat penting untuk pertumbuhan akar. Kombinasi MOL tempe, nasi, dan rebung dapat menghasilkan kompos dengan kandungan nutrisi yang lebih seimbang dan mikroorganisme yang lebih beragam. Keberagaman mikroorganisme ini dapat meningkatkan efektivitas dekomposisi bahan organik, menghasilkan kompos dengan kualitas yang lebih baik, yang pada gilirannya dapat meningkatkan perkembangan akar lateral dan akar serabut yang dapat meningkatkan bobot akar.

Nutrisi mineral merupakan faktor penting yang memengaruhi pertumbuhan akar tanaman, dengan meningkatkan pasokan nutrisi di dalam tanah dapat meningkatkan berat akar secara kuadrat (Fageria and A. Moreira, 2011)

Pengaruh kompos sampah rumah tangga dari berbagai jenis MOL sebagai bioaktivator terhadap produksi tanaman pakcoy.

Pakcoy termasuk sayuran daun sehingga bobot konsumsi merupakan parameter penting dalam menentukan produktivitas tanaman. Bobot konsumsi pada tanaman pakcoy merupakan bobot total bagian tanaman yang dapat dimakan, yaitu daun dan sebagian tangkai daun sehingga data bobot konsumsi adalah data bobot segar tanaman dikurangi bobot segar akar. Variasi hasil yang diperoleh dari perlakuan pada bobot konsumsi seiring dengan hasil pada bobot segar tanaman.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan kompos MOL tempe+nasi+rebung dan kompos MOL tempe menghasilkan bobot segar tanaman yang lebih tinggi yaitu masing-masing

182,01 g 162,98 g dibanding dengan perlakuan kompos lainnya. Salah satu faktor yang mempengaruhi bobot segar tanaman adalah ketersediaan nutrisi seperti N, P, K dan sejumlah unsur mikro. Nitrogen yang memadai meningkatkan pertumbuhan daun yang besar dan tebal. Dengan demikian bobot segar dan bobot konsumsi tanaman yang diperoleh dalam penelitian ini diduga disebabkan oleh tingginya kandungan hara nitrogen (N) yang terkandung dalam kompos MOL tempe+nasi+rebung yaitu 0,89% dan pada kompos MOL tempe 0,90% dibanding dengan kandungan N yang terkandung dalam kompos EM-4, kompos MOL nasi, dan kompos MOL rebung yang masing-masing hanya 0,85%, 0,70%, dan 0,70%.

Nitrogen merupakan unsur hara makro esensial dalam proses metabolisme sehingga dapat memacu pertumbuhan dan perkembangan tanaman termasuk tanaman pakcoy. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa N memegang peranan penting dalam meningkatkan hasil tanaman. Nitrogen memainkan peran penting dalam akumulasi biomassa kering dan hasil panen sehingga jumlah aplikasi N yang sesuai penting untuk meningkatkan hasil panen (Chang *et al.*, 2023). N merupakan komponen utama protein, asam nukleat, fosfolipid, klorofil, hormon, vitamin, dan alkaloid, serta berperan dalam semua tahap pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Whang *et al.*, 2024)

Perlakuan kompos dengan bioaktivator dari bahan MOL yang dibuat sendiri menghasilkan bobot segar dan bobot konsumsi tanaman pakcoy yang lebih baik dibanding dengan kompos EM-4. Rendahnya hasil tersebut diduga karena kandungan N yang rendah pada kompos EM-4 dibanding dengan kompos MOL tempe, kompos MOL nasi, dan MOL rebung (Alimuddin *dkk.*, 2023). Sehingga berdampak pada produksi tanaman pakcoy.

Bobot segar tanaman yang tinggi pada perlakuan kompos MOL tempe+nasi+rebung mungkin pula disebabkan oleh bahan dasar pembuatan MOL yang lebih bervariasi. Kombinasi tempe, nasi, dan rebung dapat menghasilkan MOL dengan kandungan nutrisi yang lebih seimbang dan mikroorganisme yang lebih beragam. Keberagaman mikroorganisme ini dapat meningkatkan efektivitas dekomposisi bahan organik, menghasilkan kompos dengan kualitas yang lebih baik, yang pada gilirannya dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman pakcoy.

MOL merupakan kultur mikroorganisme yang diperoleh dari bahan-bahan lokal seperti tempe, nasi basi, dan rebung bambu. Setiap bahan memiliki kandungan nutrisi dan mikroorganisme yang berbeda, yang mempengaruhi proses dekomposisi dan kualitas kompos yang dihasilkan. Dengan demikian aplikasi kompos tersebut pada tanaman pakcoy menunjukkan variasi dalam efektivitasnya terhadap pertumbuhan tanaman.

KESIMPULAN

1. Kompos sampah rumah tangga dengan bioaktivator MOL dari kombinasi tempe, nasi, dan rebung memberikan hasil terbaik pada jumlah daun, luas daun, bobot segar akar, bobot segar tanaman, dan bobot konsumsi dengan nilai masing-masing, yaitu 20,25 helai, 73,17 cm², 10,02 g, 182,01 g, dan 171,99 g.
2. MOL dari bahan dapur seperti tempe, nasi basi, rebung dapat menjadi alternatif potensial sebagai bioaktivator dalam pembuatan kompos sampah rumah tangga dan kompos yang dihasilkan dapat mendukung budidaya sayuran organik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Yayasan Badan Wakaf UMI atas dana yang diberikan melalui Program Penelitian Unggulan untuk T.A. 2024, juga Kepada Lembaga Penelitian dan pengembangan Sumber Daya manusia (LP2S) UMI terima kasih atas segala arahan yang diberikan sehingga kegiatan penelitian ini dapat terlaksana. Kepada kepala kebun Percobaan PolBangtan Gowa diucapkan terima kasih atas vasilitas yang diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alimuddin S., St. Sabahannur, Netty Syam. Pemanfaatan Berbagai Jenis Mikroorganisme Lokal (MOL) Sebagai Bioaktivator pada Pengomposan Sampah Rumah Tangga. *Jurnal Agrotek* Vol. 8 No. 1 Maret 2024
- Badan Pusat Statistik, 2024. Kota Makassar Dalam Angka. Volume 25, 2024
- Chang L, Xiong X, Hameed MK, Huang D, and Niu Q (2023). Study On Nitrogen Demand Model in Pakchoi (*Brassica campestris* ssp. *Chinensis* L.) based on nitrogen contents and phenotypic characteristics. *Front. Plant Sci.* 14:1111216.
- Dahliah, I. 2015. Pemanfaatan Sampah Organik sebagai Bahan Baku Pupuk Kompos dan Pengaruhnya terhadap Tanaman dan Tanah. *Jurnal Klorofil*. Vol. X-1. ISSN 2085-9600
- Goldammer T., 2017. *Book Organic Crop Production, Management Techniques for Organic Farming*. Publisher: Apex Publishers
- Indasah, 2017. *Buku: Bioaktivator Pengomposan*. Penerbit Forum Ilmiah Kesehatan (Forikes)
- Leghari S. J., Niaz Ahmed Wahocho, Ghulam Mustafa Laghari, Abdul Hafeez Laghari, Ghulam Mustafabhabhan, Khalid Hussain Talpur, Tofique Ahmed Bhutto, Safdar Ali Wahocho, Ayaz Ahmed Lashari (2016). Role of Nitrogen for Plant Growth and Development: A Review. *AENSI Journals Advances in Environmental Biology*, 10(9), Pages: 209-218
- Manullang, Rusmini dan Daryono, 2018. *Combination Microorganism As Local Bio Activator Compost Kirinyuh International Journal Of Scientific & Technology Research* Volume 7, Issue 6
- N. K. Fageria and A. Moreira, The Role of Mineral Nutrition on Root Growth of Crop Plants. In Donald L. Sparks, editor: *Advances in Agronomy*, Vol. 110, Burlington: Academic Press, 2011, pp. 251-331.
- Oyewusi T. F. and Jimmy Akinfemi Osunbitan, 2021. Effect of compost extract processing parameters on the growth and yield parameters of Amaranthus and Celosia Vegetables. *Environmental Challenges* 5 (2021) 100302 Published by Elsevier
- Ramadhani B. M. dan Koesriharti, 2022. Pengaruh Pupuk Organik Dan Nitrogen Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Pakchoy (*Brassica rapa* L. var *chinensis*) *Plantropica: Journal of Agricultural Science* 2022. 7(1):54-60
- Riza Yuli Rusdiana, Laily Ilman Widuri dan Didik Pudji Restanto, 2021. Pendugaan Model Luas Daun Tanaman Pakcoy (*Brassica Rapa* L.) Dengan Regresi Kuantil. *Agrin* Vol. 25, No. 1, April 2021
- Ruslinda Y., Rizki Aziz, Larasati Sekar Arum, dan Novita Sari, 2021. The Effect of Activator Addition to the Compost with Biopore Infiltration Hole (BIH) Method. *Jurnal Ilmu*

- Lingkungan, Volume 19 Issue 1: 53-59
SIPSN. (2024). Timbulan Sampah. <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/public/data/timbulan>
- Wang, Q.; Li, S.; Li, J.; Huang, D. 2024. The Utilization and Roles of Nitrogen in Plants. *Forests* 2024, 15, 1191. <https://doi.org/10.3390/f15071191>