



Enhancing soil and pakcoy (*Brassica rapa* subsp. *Chinensis*) nutrient content: investigating the effects of chicken manure compost and bioactivator combinations on various doses

Peningkatan kandungan hara tanah dan pakcoy (*Brassica rapa* subsp. *Chinensis*): investigasi pengaruh kombinasi kompos kotoran ayam dan bioaktivator pada berbagai dosis

Trisia Wulantika^{1*}, Yun Sondang¹, Rina Alfina², Ngakumalem Sembiring¹, Sentot Wahono¹, Wiwik Hardaningsih¹, Yefriwati², Ritawati¹, Febria Fitri¹

¹Department of Seed Technology, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, Payakumbuh, Indonesia

²Department Horticultural Crop Cultivation, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, Payakumbuh, Indonesia

ARTICLE INFO

Article History

Received: Des 11, 2022

Accepted: Apr 07, 2023

Available Online: Aug 02, 2023

Keywords:

soil nutrient content,
pakcoy,
chicken manure compost,
bioactivator combinations,
fertilizer doses

Cite this:

J. Ilm. Pertan., 2023, 20 (3) 271-280

DOI:

<https://doi.org/10.31849/jip.v20i3.12176>

ABSTRACT

Chicken manure compost serves as a valuable source of organic fertilizer. This study aimed to investigate the effects of different combinations of chicken manure compost and bioactivators on soil and plant nutrient content. Additionally, it sought to examine the relationship between fertilizer dosage and soil and plant nutrient levels, as well as determine the optimal treatment combination of chicken manure compost and bioactivator variations at different doses. In this study, the plant used was pakcoy. The study utilized a randomized group design with two factors. The first factor involved different compost types: A1 (chicken manure compost), A2 (chicken manure compost + N21 bioactivator), and A3 (chicken manure compost + local microorganism (MOL) solutions from banana weevil). The second factor encompassed varying doses of organic fertilizer, 5, 10, 15, and 20 tons ha⁻¹, respectively for D1-D4. The findings revealed that composting chicken manure with different bioactivators and doses led to increased soil nutrient levels and noticeable effects on plant nutrient content. However, no interaction was observed among the combined treatments. The treatment combination of chicken manure compost and MOL solutions from banana weevil yielded the highest average plant nutrient content. Applying chicken manure compost with different bioactivators and doses influenced soil nutrient levels.

ABSTRAK

Kompos kotoran ayam adalah salah satu sumber pupuk organik. Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan pengaruh kombinasi kompos kotoran ayam dengan perbedaan bioaktivator terhadap kadar hara tanah dan tanaman, menjelaskan hubungan dosis terhadap kadar hara tanah dan tanaman serta menjelaskan kombinasi perlakuan terbaik antara kompos kotoran ayam dengan perbedaan bioaktivator dengan dosis terhadap hara tanah dan tanaman. Tanaman yang digunakan adalah pakcoy. Penelitian dilakukan dengan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 2 faktor. Faktor pertama: jenis kompos yaitu A1: kompos kotoran ayam; A2: kompos kotoran ayam + bioaktivator N21; dan A3: kompos kotoran ayam + mikroorganisme lokal (MOL) bonggol pisang. Faktor kedua: dosis pupuk kompos, 5, 10, 15, dan 20 ton ha⁻¹ masing-masing untuk D1-D4. Pemberian kompos kotoran ayam dengan perbedaan bioaktivator dan dosis mampu meningkatkan hara tanah dan berpengaruh nyata terhadap kadar hara tanaman pakcoy, tetapi tidak terdapat interaksi kombinasi perlakuan yang diberikan. Rataan kadar hara tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan kompos kotoran ayam + MOL bonggol pisang. Pemberian kompos kotoran ayam dengan perbedaan bioaktivator dan dosis berpengaruh terhadap kadar hara tanah, tetapi tidak berinteraksi terhadap kadar hara pada tanaman pakcoy.

*Corresponding author

E-mail: wulanpolitani@gmail.com

PENDAHULUAN

Pupuk organik merupakan salah satu faktor penting untuk mendukung ketersediaan hara tanah dan tanaman, selain tujuan utama pemberiannya sebagai upaya perbaikan sifat fisik tanah (Ando et al., 2023; Purnama et al., 2023; Khusrizal et al., 2022). Sumber pupuk organik sangat beragam, salah satunya bersumber dari kotoran ayam. Kotoran ayam sangat banyak digunakan sebagai pupuk organik dikarenakan memiliki kandungan hara yang cukup tinggi dibandingkan kotoran hewan lainnya, serta bahan bakunya yang sangat melimpah, terutama di Indonesia. Menurut Setiyo et al. (2019), kotoran ayam mengandung 1% nitrogen, 0.80% fosfor, 0.40% kalium dan kadar air sebanyak 55%. Selain itu, kotoran ayam mampu mengubah struktur tanah menjadi lebih gembur dan meningkatkan kandungan hara tanah. Berdasarkan penelitian Marlina et al. (2015) dengan takaran pupuk kandang kotoran ayam yang cukup maka sifat fisik, kimia, dan biologi tanah menjadi lebih baik seperti memberi keuntungan terhadap sifat fisik tanah dan meningkatkan strukturisasi. Dengan meningkatnya strukturisasi akan menyebabkan akar tanaman dapat berkembang dengan baik karena terciptanya suasana tanah yang remah dan gembur. Kotoran ayam juga mengandung mikroorganisme yang bekerja aktif mengubah bahan organik menjadi unsur hara yang diperlukan bagi tanah dan tanaman. Kotoran ayam juga menjadi sumber energi bagi organisme tanah lainnya, sehingga aktivitas organisme tanah meningkat yang mengakibatkan tanah menjadi gembur. Lilik (2014) melaporkan bahwa petani lebih cenderung menggunakan kotoran ayam dibanding kotoran hewan lainnya sebagai sumber bahan organik dikarenakan kemampuannya dalam menyediakan hara bagi tanah dan tanaman.

Meskipun potensi kotoran ayam sebagai pupuk organik sangat besar, namun kotoran ayam tersebut tidak bisa langsung diaplikasikan ke tanah dan tanaman tanpa melalui proses pengomposan. Menurut Muslimah et al. (2012) kandungan C/N yang tinggi pada suatu bahan organik akan menyebabkan bahan organik tersebut sulit terurai saat diberikan ke tanah, proses penguraian bahan organik ini nantinya akan melepaskan panas yang dapat mengganggu proses pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu, kotoran ayam sebaiknya dikomposkan terlebih dahulu sebelum digunakan sebagai pupuk organik bagi tanaman. Pengomposan kotoran ayam menjadi pupuk organik dapat dipercepat dengan menggunakan berbagai bioaktivator, seperti mikroorganisme lokal (MOL) bonggol pisang, nanas, maupun bioaktivator lainnya (Juherah & Wati, 2022).

Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini lebih difokuskan pada penggunaan pupuk kompos kotoran ayam dengan bioaktivator MOL bonggol pisang, sebagai pembanding digunakan kompos kotoran ayam tanpa bioaktivator dan kompos kotoran ayam dengan bioaktivator komersial. Pupuk kompos kotoran ayam dengan bioaktivator MOL bonggol pisang diasumsikan akan memberikan hasil yang lebih baik terhadap hara tanah dan tanaman serta memiliki kualitas yang lebih baik dibandingkan kompos dengan bioaktivator lainnya. Hal itu berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Juherah & Wati (2022). Penelitian tersebut melaporkan bahwa penggunaan MOL bonggol pisang sebagai bioaktivator dengan konsentrasi 100-300 mL mampu mempercepat proses pengomposan bahan organik dengan kualitas kompos sesuai standar dan relatif lebih baik dibandingkan kompos yang menggunakan MOL nanas. Hal ini dikarenakan MOL bonggol pisang mengandung lebih banyak mikroorganisme yang mampu mempercepat proses penguraian bahan organik. Menurut Sompotan et al. (2022) larutan MOL bonggol pisang mengandung mikroorganisme berupa bakteri perombak seperti *Azotobacter*, *Azospirillum*, bakteri pelarut fosfat yang juga mampu meningkatkan kandungan hara tanah dan tanaman.

Selain sebagai pengurai, MOL bonggol pisang juga dapat berfungsi sebagai zat yang mampu mempercepat pertumbuhan tanaman dikarenakan adanya kandungan zat pengatur tumbuh yang terdapat di dalamnya. Lestari et al. (2014) menyatakan bahwa MOL bonggol pisang mengandung zat pengatur tumbuh sitokinin yang mampu mempercepat pembelahan sel. Oleh karena itu, penggunaan kompos kotoran ayam dengan bioaktivator MOL bonggol pisang diyakini mampu memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap kadar hara tanah dan tanaman. Dalam studi ini, akan dikaji pengaruh kombinasi kompos kotoran ayam dengan perbedaan bioaktivator terhadap kadar hara tanah dan tanaman untuk menjelaskan hubungan dosis terhadap kandungan hara tanah dan kadar hara tanaman serta menjelaskan kombinasi perlakuan terbaik antara kompos kotoran ayam dengan perbedaan bioaktivator dengan dosis terhadap hara tanah dan

tanaman. Tanaman pakcoy dipilih sebagai tanaman indikator pengujian pengaruh kombinasi kompos kotoran ayam dan bioaktivator dikarenakan tanaman ini memiliki respon yang baik terhadap pemberian pupuk organik. Penelitian Rahmawati (2021) melaporkan bahwa pemberian vermikompos mampu meningkatkan kandungan hara nitrogen, fosfor, dan kalium pada tanaman pakcoy. Hal yang sama juga ditunjukkan oleh penelitian Abdullah & Syakur (2022) yang menunjukkan bahwa produksi pakcoy menjadi lebih tinggi seiring dengan peningkatan dosis yang diberikan dikarenakan hara yang diserap pakcoy juga meningkat. Hal inilah yang semakin memperkuat bahwa tanaman pakcoy cocok dijadikan sebagai tanaman indikator untuk melihat sejauh mana pengaruh pemberian pupuk organik terhadap kadar hara tanaman.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, Kecamatan Harau Kabupaten Limapuluh Kota, Indonesia ($0^{\circ}10'12.0''\text{S}$ $100^{\circ}39'54.6''\text{E}$) dengan ketinggian tempat 400 – 500 meter di atas permukaan laut (mdpl). Bioaktivator yang digunakan adalah MOL bonggol pisang. Metode dan formulasi pembuatan MOL bonggol pisang sesuai dengan penelitian terdahulu (Sondang et al, 2016). Sementara itu bioaktivator komersial menggunakan N21 (PT. Belantara Asia Abadi, Indonesia). Penelitian ini dirancang secara faktorial yang disusun dengan rancangan acak kelompok (RAK) 3×4 dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah jenis kompos yaitu A1: kompos kotoran ayam tanpa bioaktivator; A2: kompos kotoran ayam + N21; A3: kompos kotoran ayam + MOL bonggol pisang. Faktor kedua yaitu dosis pupuk kompos (A1, A2, A3): D1: 0.5 kg/m^2 ; D2: 1 kg/m^2 ; D3: 1.5 kg/m^2 dan D4: 2 kg/m^2 yang dapat dikonversi berturut-turut menjadi 5, 10, 15, dan 20 ton ha^{-1} , dengan plot berupa bedengan dengan ukuran $1 \times 1 \text{ m}^2$. Bibit pakcoy umur 1 minggu diperoleh dari pembibitan pakcoy di daerah Harau, Indonesia. Unit percobaan terdiri dari 9 rumpun tanaman.

Pelaksanaan percobaan meliputi pengolahan lahan, pembuatan plot percobaan, pemasangan mulsa plastik, pembuatan lubang tanam, pemberian perlakuan (bioaktivator digunakan sebanyak 200 mL/2 liter air sesuai petunjuk kemasan, lalu disiramkan secara merata pada adukan kotoran ayam, dolomit, dan abu sekam pada saat pembuatan kompos), penanaman, pemeliharaan tanaman, panen dan pasca panen, serta persiapan sampel tanah dan tanaman. Sampel tanah dan tanaman diambil secara acak dengan metode *random sampling* (Balai Penelitian Tanah, 2009). Selanjutnya sampel tanah dan tanaman di uji kandungan hara tanah dan kadar hara tanaman di laboratorium Central Plantation Services, Pekanbaru. Metode analisis hara tanah dan tanaman yang digunakan merujuk pada metode analisis yang dikeluarkan oleh Balai Penelitian Tanah (2009). Data hasil kadar hara tanah dibandingkan dengan tabel kriteria dan kadar hara tanaman yang dianalisis dengan uji faktorial menggunakan program STAT (IBM SPSS, USA) dan dilanjutkan dengan menggunakan uji DNMR taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh kompos kotoran ayam dengan perbedaan bioaktivator terhadap kadar hara tanah

Hasil analisis kadar hara tanah setelah panen disajikan pada Tabel 1. Dapat dilihat bahwa pemberian kompos kotoran ayam dengan perbedaan bioaktivator dan dosis memberikan pengaruh terhadap kadar hara tanah. Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa pH tanah mengalami sedikit peningkatan dari 6.26 (kontrol) menjadi 6.68 (perlakuan kompos kotoran ayam+N21). Hal ini terjadi karena adanya dampak baik dari pemberian kompos sebagai bahan organik yang telah terdekomposisi sempurna. Kompos dapat meningkatkan pH tanah karena akan melepaskan kation-kation basa. Sejalan dengan penelitian Sajar (2022) bahwa pemberian pupuk kandang ayam 30 ton ha^{-1} dan cangkang telur 3.59 ton ha^{-1} mampu meningkatkan pH tanah dari 5.91 menjadi 6.48. Terjadinya peningkatan pH serta hara tanah tidak terlepas dari pengaruh pH dan hara kompos yang diberikan (Tabel 2), yang mana peningkatan hara tanah berbanding lurus dengan tingginya kandungan hara dari kompos yang diberikan. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 2. Secara umum, hara kompos kotoran ayam dengan penambahan bioaktivator lebih tinggi dibandingkan tanpa bioaktivator, sehingga ketika kompos diberikan akan berpengaruh terhadap peningkatan kadar hara tanah.

Kompos kotoran ayam + MOL bongol pisang mengandung unsur N-total 1.49%, P_2O_5 3.78%, K_2O 3.03%, Mg-total 0.80%, Ca-total 10.1% dan pH 8.94. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian kompos kotoran ayam + MOL

bonggol pisang mampu meningkatkan kandungan hara N, P, K, Ca dan Mg tanah dibandingkan tanah tanpa perlakuan dan dengan penambahan N21. Sejalan dengan peningkatan kandungan hara tanah maka akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman karena unsur hara makro tersebut berperan penting dalam pertumbuhan tanaman. Peningkatan hara tanah ini juga tidak terlepas dari pemberian MOL bonggol pisang. Selain berfungsi sebagai bioaktivator yang mempercepat proses pengomposan, MOL juga dapat membantu mempercepat penyediaan hara tanah. Hal ini dikarenakan MOL mengandung mikroorganisme yang mampu mengurai hara di dalam tanah menjadi bentuk tersedia. Penelitian Juherah & Wati (2022) melaporkan bahwa di dalam MOL bonggol pisang terdapat mikroorganisme seperti *Aeromonas*, *Bacillus azospirillum*, *Azotobacter*, *Aspergillus* serta mengandung mikroba selulolitik dan mikroba pelarut fosfat. Selain sebagai pengurai bahan organik, bakteri ini mampu mengubah hara, khususnya N dan P menjadi bentuk tersedia di dalam tanah.

Tabel 1. Hasil analisis kadar hara tanah setelah panen dengan pemberian kompos kotoran ayam dengan perbedaan bioaktivator dan dosis

Perlakuan	Kadar hara tanah					
	pH	N-total (%)	P ₂ O ₅ (ppm)	K-dd (me/100 g)	Mg-dd (me/100 g)	Ca-dd (me/100 g)
A0D0	6.40*	0.54**	658***	1.32***	2.80**	23.00***
A1D1	6.37*	0.51**	460***	0.94**	2.13**	21.20***
A1D2	6.51*	0.53**	450***	1.27***	2.45**	23.70***
A1D3	6.03*	0.57**	196***	0.87**	1.54*	16.90**
A1D4	6.47*	0.54**	378***	0.97**	2.28**	23.00***
A2D1	6.22*	0.56**	460***	1.01***	2.06**	19.30**
A2D2	6.43*	0.53**	436***	1.31***	2.37**	22.60***
A2D3	6.68*	0.54**	820***	1.84***	3.25**	27.30***
A2D4	6.51*	0.53**	721***	1.98***	3.35**	26.80***
A3D1	6.54*	0.53**	210***	0.93**	2.08**	22.40***
A3D2	6.26*	0.56**	645***	1.4***	2.56**	25.10***
A3D3	6.34*	0.56**	468***	1.44***	2.65**	22.80***
A3D4	6.48*	0.58**	327***	1.34***	2.15**	22.70***

Keterangan: *: Agak masam, *: Sedang, **: Tinggi, ***: Sangat tinggi

Tabel 2. Kandungan hara pupuk kompos kotoran ayam dengan bioaktivator berbeda

Jenis pupuk kompos kotoran ayam	pH	Kandungan Hara (%)				
		N-Total	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca-Total	Mg-Total
Kompos kotoran ayam	8.89	1.22	2.88	1.89	10.10	0.67
Kompos kotoran ayam + N21	8.92	1.49	2.81	2.86	10.90	0.74
Kompos kotoran ayam +MOL bonggol pisang	8.94	1.62	3.78	3.03	12.40	0.80

Pengaruh kompos kotoran ayam dengan perbedaan bioaktivator dan dosis terhadap kadar hara tanaman

Kadar hara nitrogen (%)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian kompos kotoran ayam dengan perbedaan bioaktivator dan dosis tidak berpengaruh nyata terhadap kadar hara N tanaman pakcoy (Tabel 3). Hal ini diduga karena hara N yang terdapat di dalam tanah berada pada jumlah yang hampir sama untuk semua perlakuan, dengan kata lain jumlah hara yang diserap tanaman dari tanah berada pada kondisi yang tidak berbeda atau N yang terdapat di dalam tanah sudah mencukupi sesuai kebutuhan tanaman. Unsur N berperan penting dalam pembentukan klorofil, asam amino, lemak serta enzim (Purwa, 2009). Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa hara N-total tanah untuk semua perlakuan berada pada kriteria yang sama, yaitu

tinggi berdasarkan kriteria Balai Penelitian Tanah (2009). Setiawati et al. (2021) menjelaskan bahwa kemampuan perakaran tanaman dan jumlah hara yang tersedia di dalam tanah merupakan faktor yang mempengaruhi kadar hara tanaman. Firmansyah & Sumarni (2013) sudah terlebih dahulu menjelaskan bahwa N tanaman sangat ditentukan oleh NO_3^- dan NH_4^+ yang ketersediaannya sangat tergantung pada jumlah N-total tanah. Hal inilah yang mengakibatkan hara N tanaman juga berada pada jumlah yang tidak berbeda nyata untuk semua perlakuan.

Tabel 3. Hasil analisis kadar nitrogen tanaman pakcoy

Dosis (ton/ha)	Jenis kompos kotoran ayam			Total	Rataan
	Kompos kotoran ayam	Kompos kotoran ayam + N21	Kompos kotoran ayam +MOL bonggol pisang		
5	4.54	4.62	4.59	13.75	4.58
10	4.55	4.60	4.62	13.77	4.59
15	4.56	4.56	4.56	13.69	4.56
20	4.57	4.54	4.60	13.71	4.57
Total	18.22	18.32	18.37	-	-
Rataan	4.56	4.58	4.59	-	4.58

* Angka-angka yang diikuti oleh huruf besar dan huruf kecil yang sama pada baris dan kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf 5 %.

Pemberian kompos ke tanah mampu menambah hara N tanah serta tanaman yang disebabkan oleh terjadinya proses mineralisasi bahan organik dari kompos kotoran ayam yang diberikan. Darmawati (2015) menjelaskan bahwa N yang ada di tanah selanjutnya mengalami proses mineralisasi dan diambil oleh perakaran tanaman. Mikroorganisme melakukan proses dekomposisi terhadap bahan organik yang ada di dalam tanah, dimana bahan organik tersebut digunakan oleh mikroorganisme sebagai sumber energi dan selanjutnya akan mengalami proses pelapukan lanjut sehingga melepaskan nitrogen ke tanah. Afandi et al. (2015) menjelaskan bahwa aktifitas mikroorganisme tanah mampu mempercepat proses dekomposisi bahan organik serta fiksasi N.

Tabel 4. Hasil analisis kadar fosfor tanaman pakcoy

Dosis (ton/ha)	Jenis kompos kotoran ayam			Total	Rataan
	Kompos kotoran ayam	Kompos kotoran ayam + N21	Kompos kotoran ayam +MOL bonggol pisang		
5	0.71	0.75	0.76	2.22	0.74 a
10	0.64	0.66	0.78	2.07	0.69 b
15	0.69	0.65	0.78	2.13	0.71 a
20	0.71	0.66	0.69	2.06	0.69 b
Total	2.75	2.73	3.01	-	-
Rataan	0.69 B	0.68 B	0.75 A	-	0.71

* Angka-angka yang diikuti oleh huruf besar dan huruf kecil yang sama pada baris dan kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf 5 %.

Kadar hara fosfor (%)

Kadar hara fosfor tanaman pakcoy disajikan pada Tabel 4 dengan hasil sidik ragam berbeda nyata dan tidak terjadi interaksi kompos kotoran ayam dengan perbedaan bioaktivator dan dosis yang diberikan. Masing-masing faktor berpengaruh nyata terhadap kadar hara P. Hara P tanaman yang diberi perlakuan kompos kotoran ayam dengan perbedaan bioaktivator tidak berbanding lurus dengan perlakuan dosis yang berbeda. Berdasarkan uji lanjut DNMRT 5 %, kadar hara P tanaman yang diberi perlakuan kompos kotoran ayam+MOL menunjukkan hasil terbaik dibandingkan dua perlakuan lainnya, sedangkan perlakuan dosis terbaik secara statistik terhadap hara tanaman dijumpai pada dosis kompos 5 ton ha⁻¹ dan 15

ton ha⁻¹. Fenomena ini menjadi hal yang sangat menarik, yang mana pada dosis 5 ton ha⁻¹ kadar hara P tanaman sudah berada pada kondisi yang lebih baik dibandingkan dengan dosis 10 maupun 20 ton ha⁻¹. Dapat diartikan bahwa pemberian kompos kotoran ayam dengan dosis 5 ton ha⁻¹ telah mampu mengoptimalkan kadar hara P tanaman.

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat kecenderungan bahwa kadar hara P tanaman dengan dosis perlakuan kompos bersifat fluktuatif seiring dengan kenaikan dosis. Kadar hara P tanaman pada dosis 5 ton ha⁻¹ cenderung sama secara sidik ragam dengan kadar hara P dosis pupuk organik 15 ton ha⁻¹, namun mengalami penurunan pada perlakuan dosis kompos 10 dan 20 ton ha⁻¹. Hal ini terjadi, diduga karena adanya faktor eksternal yang mempengaruhi penyerapan kompos oleh tanaman, yaitu kondisi genetik yang mempengaruhi kemampuan tanaman dalam menyerap hara. Fenomena turunnya kandungan N dan P tanaman dengan meningkatnya dosis pupuk organik juga disebabkan kebutuhan N dan P tanaman pakcoy sudah tercukupi dengan dosis 5 ton ha⁻¹. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Sihite et al. (2016) bahwa pemberian pupuk kandang ayam pada tanaman jagung dengan dosis 40 g/polybag diperoleh serapan P sebesar 5.65 mg/tanaman, namun ketika dosis ditingkatkan menjadi 80 g/polybag serapan P turun menjadi 4.61 mg/tanaman.

Pemberian kompos kotoran ayam dengan bioaktivator MOL secara statistik memperlihatkan hasil kadar hara P tanaman terbaik dibandingkan dua perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan pemberian MOL dapat mempercepat proses dekomposisi bahan organik menjadi hara yang segera tersedia bagi tanaman. Mikroorganisme yang terdapat di dalam MOL diduga mampu mempercepat dekomposisi kompos menjadi asam-asam organik. Asam-asam organik ini selanjutnya akan membantu melepaskan hara P melalui reaksi pengkhelatan Fe dan Al sehingga P terlepas menjadi bentuk tersedia bagi tanaman. Menurut Kaya et al. (2022), hasil dekomposisi bahan organik berupa asam-asam organik yang akan bereaksi dengan oksida dan hidroksida membentuk senyawa kompleks organik sehingga menurunkan kapasitas adsorpsi P dan meningkatkan ketersediaan P. Selain itu unsur P sangat penting diperhatikan karena berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan akar (Purwa, 2009).

Kadar hara kalium (%)

Hasil sidik ragam kompos kotoran ayam dengan perbedaan bioaktivator dan dosis tidak menunjukkan adanya interaksi (Tabel 5). Perlakuan kompos kotoran ayam dengan perbedaan bioaktivator berbeda tidak nyata terhadap K Total tanaman, sedangkan perbedaan dosis menunjukkan pengaruh nyata terhadap kadar hara K total tanaman.

Tabel 5. Hasil analisis kadar kalium tanaman pakcoy

Dosis (ton/ha)	Jenis kompos kotoran ayam			Total	Rataan
	Kompos kotoran ayam	Kompos kotoran ayam + N21	Kompos kotoran ayam +MOL bonggol pisang		
5	7.59	7.32	8.54	23.45	7.82 a
10	6.48	7.98	7.79	22.25	7.42 a
15	7.12	7.81	5.93	20.85	6.95 b
20	7.51	7.44	6.76	21.71	7.24 a
Total	28.70	30.55	29.01	-	-
Rataan	7.17 A	7.64 A	7.25 A	-	7.36

* Angka-angka yang diikuti oleh huruf besar dan huruf kecil yang sama pada baris dan kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf 5 %.

Terjadinya pengaruh yang sama pada perlakuan jenis kompos terhadap kadar hara K tanaman diasumsikan karena kemampuan tanaman menyerap hara K dari dalam tanah memiliki kemampuan yang hampir sama, meskipun pada beberapa perlakuan kandungan hara tanah berdasarkan kriteria sifat kimia tanah berada pada kriteria berbeda. Namun secara umum terlihat bahwa pemberian kompos kotoran ayam dengan perbedaan bioaktivator dan dosis menunjukkan pengaruh yang positif terhadap kadar hara K tanaman untuk semua perlakuan. Hal ini sejalan dengan pendapat Hilwa et al.

(2020) yang berpendapat bahwa kotoran ayam merupakan bahan organik yang banyak di gunakan dan memberikan pengaruh terhadap ketersediaan unsur hara serta memperbaiki struktur tanah. Perlakuan dosis 5 ton ha⁻¹ menunjukkan K-total tanaman tertinggi. K-total tanaman berbanding lurus dengan K yang ada di dalam tanah berdasarkan analisis kandungan hara tanah, kandungan K tergolong kriteria sangat tinggi (Tabel 1). Hal ini sejalan dengan penelitian Rahma et al. (2019) melalui pemberian pupuk organik cair sabut kelapa mampu meningkatkan K tersedia tanah 0.32 cmol/kg seiring dengan peningkatan kadar K tanaman jagung 1.40 %.

Kadar hara magnesium (%)

Magnesium merupakan unsur hara makro yang sangat dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhan vegetatif tanaman. Menurut Ishfaq et al. (2022), Magnesium adalah nutrisi penting untuk beragam proses fisiologis dan biokimia dasar pada tanaman. Ini sebagian besar melibatkan sintesis klorofil, produksi, transportasi, dan pemanfaatan fotoasimilat, aktivasi enzim, dan sintesis protein. Mg telah menjadi nutrisi pembatas untuk produksi tanaman yang optimal. Tabel 6 menunjukkan tidak ada interaksi kandungan Mg-total antara jenis pupuk organik dengan dosis pemberian pupuk. Hal ini diduga disebabkan oleh belum tersedianya Mg dalam pupuk karena pupuk belum terurai sempurna.

Tabel 6. Hasil analisis kadar magnesium tanaman pakcoy

Dosis (ton/ha)	Jenis kompos kotoran ayam			Total	Rataan
	Kompos kotoran ayam	Kompos kotoran ayam + N21	Kompos kotoran ayam +MOL bonggol pisang		
5	0.36	0.35	0.38	1.10	0.37 b
10	0.34	0.33	0.38	1.05	0.35 c
15	0.42	0.36	0.36	1.14	0.38 a
20	0.37	0.44	0.37	1.18	0.39 a
Total	1.49	1.48	1.49	-	-
Rataan	0.37 A	0.37 A	0.37 A	-	0.37

* Angka-angka yang diikuti oleh huruf besar dan huruf kecil yang sama pada baris dan kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf 5 %.

Perlakuan kompos kotoran ayam dengan beberapa bioaktivator tidak berbeda nyata terhadap Mg Total Tanaman. Hal ini diduga disebabkan oleh bahan dasar untuk pembuatan pupuk berasal dari kotoran ayam yang sama. Di samping itu waktu pengomposan yang tidak begitu lama juga mempengaruhi jumlah kandungan unsur hara. Penelitian Trivana & Pradhana (2017) menunjukkan bahwa waktu atau lama pengomposan mempengaruhi kandungan hara kompos. Hal ini terjadi karena mikroba membutuhkan waktu untuk mendekomposisi bahan organik dalam kompos. Perlakuan dosis 20 ton ha⁻¹ menunjukkan Mg-total tanaman tertinggi. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis kompos maka semakin tinggi kandungan unsur hara dalam tanaman. Kandungan bahan organik yang cukup akan dapat memperbaiki struktur tanah sehingga menjadi gembur.

Kadar hara kalsium (%)

Kalsium merupakan unsur hara makro yang sangat dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman khususnya penguat dinding sel. Kalsium diserap sebagai kation (Ca²⁺) dari larutan tanah. Kalsium berperan sebagai nutrisi struktural dalam tanaman yang penting untuk pembelahan sel di zona meristematik, terutama dalam pertumbuhan dan perkembangan apeks dan akar. Perlakuan kompos kotoran ayam dengan perbedaan bioaktivator memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap Ca-total tanaman, seperti yang terlihat pada Tabel 7. Hal ini juga diduga disebabkan oleh ketersediaan Ca yang sedikit dalam pupuk kompos dan waktu pengomposan yang tidak begitu lama. Menurut Sutriana & Baharuddin, (2019) hal ini berkaitan dengan proses dekomposisi dimana dengan meningkatnya umur kompos akan memaksimalkan proses dekomposisi berjalan maksimal. Ketersediaan karbon dan nitrogen yang dihasilkan dapat digunakan oleh mikroorganisme secara maksimal serta membantu mikroorganisme untuk

merombak senyawa organik kompos. Perlakuan dosis 5 ton ha⁻¹ menunjukkan Ca-total tanaman tertinggi. Hal ini menunjukkan bahwa serapan Ca pada pemberian dosis tersebut sudah maksimal untuk pertumbuhan tanaman pakcoy. Menurut Hartati & Widijanto, (2015), kandungan Ca dalam tanah dipengaruhi oleh jenis tanah dan tingkat pelapukannya.

Tabel 7. Hasil analisis kadar kalsium tanaman pakcoy

Dosis (ton/ha)	Jenis kompos kotoran ayam			Total	Rataan
	Kompos kotoran ayam	Kompos kotoran ayam + N21	Kompos kotoran ayam +MOL bonggol pisang		
5	0.81	0.80	0.95	2.56	0.85 a
10	0.70	0.74	0.88	2.32	0.77 c
15	0.95	0.77	0.78	2.50	0.83 a
20	0.82	0.87	0.72	2.41	0.80 b
Total	3.28	3.19	3.32	-	-
Rataan	0.82 A	0.80 A	0.83 A	-	0.82

* Angka-angka yang diikuti oleh huruf besar dan huruf kecil yang sama pada baris dan kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf 5 %.

Pemberian bahan organik yang mengandung Ca cukup tinggi diasumsikan akan mampu meningkatkan kandungan hara Ca tanah dan tanaman. Peningkatan kadar hara N, P, K, Mg, dan Ca tanaman pada penelitian ini disebabkan karena adanya peningkatan ketersediaan hara N, P, K, Mg, dan Ca di dalam tanah akibat dari pemberian pupuk organik yang berasal dari kompos kotoran ayam dengan bioaktivator berbeda.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pemberian kompos kotoran ayam dengan perbedaan bioaktivator dan dosis berpengaruh terhadap kadar hara tanah, tetapi tidak berinteraksi terhadap kadar hara N, P, K, Ca, dan Mg total tanaman pakcoy. Perbedaan jenis kombinasi pupuk kompos kotoran hewan dan bioaktivator berpengaruh terhadap kadar hara P, K, Ca dan Mg dengan rata-rata kadar tertinggi diperoleh pada perlakuan kompos kotoran ayam + MOL bonggol pisang. Perbedaan dosis pupuk kompos (kompos kotoran ayam, kompos kotoran ayam + N21, kompos kotoran ayam + MOL bonggol pisang) berpengaruh terhadap kadar hara P, K, Ca dan Mg dengan rata-rata kadar tertinggi diperoleh pada perlakuan 5 ton ha⁻¹.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, R., & Syakur, A. (2022). Pengaruh pemberian pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica Chinensis* L.) *Jurnal Agrotekbis*, 10 (2). <http://jurnal.faperta.untad.ac.id/index.php/agrotekbis/article/view/1255>
- Afandi, F.N., Siswanto, B., & Nuraini, Y. (2015). Pengaruh pemberian berbagai jenis bahan organik terhadap sifat kimia tanah pada pertumbuhan dan produksi tanaman ubi jalar di entisol ngrangkah Pawon Kediri. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 2(2), 237–244. <https://jtsl.ub.ac.id/index.php/jtsl/article/view/134>
- Ando, J., Rizal, M., Purnama, I. (2023). Interaksi pemberian pupuk kandang sapi dan mulsa organik terhadap pertumbuhan produksi tanaman lengkuas merah. *Jurnal Agrotela*, 3(1), 41–47.
- Balai Penelitian Tanah. (2009). *Petunjuk teknis analisis kimia tanah, tanaman, air dan pupuk*. badan penelitian dan pengembangan pertanian. bogor.
- Darmawati, D. (2015). Efektivitas berbagai bioaktivator terhadap pembentukan kompos dari limbah sayur dan daun. *Dinamika Pertanian*, 30(2), 93–100. [https://doi.org/10.25299/dp.2015.vol30\(2\).801](https://doi.org/10.25299/dp.2015.vol30(2).801)
- Firmansyah, I., & Sumarni, N. (2013). Pengaruh dosis pupuk N dan varietas terhadap pH tanah, N-total tanah, serapan N, dan hasil umbi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) pada tanah entisols-Brebes Jawa Tengah. *Jurnal Hortikultura*, 23(4), 358–364. <https://dx.doi.org/10.21082/jhort.v23n4.2013.p358-364>

- Hartati, S., & Widijanto, H. (2015). Pengaruh pupuk organik terhadap serapan Ca dan Mg serta hasil kacang tanah pada lahan terdegradasi. *Agrosains*, 17(1), 9-13. <https://doi.org/10.20961/agsjpa.v17i1.18658>
- Hilwa, W., Darmadi, E. H., & Muhammad, Z. (2020). Pemberian pupuk kotoran ayam dalam upaya rehabilitasi tanah ultisol desa janji yang terdegradasi. *Agrica Ekstensia*, 14(1). <https://doi.org/10.55127/ae.v14i1.37>
- Ishfaq, M., Wang, Y., Yan, M. W., Wang, Z., Wu, L., Li, C., & Li, X. (2022). Physiological essence of magnesium in plants and its widespread deficiency in the farming system of china. *Frontiers in Plant Science*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpls.2022.802274>
- Juherah & Wati, R. (2022). Perbandingan penambahan aktivator bonggol pisang (musa paradisiaca) dan kulit nanas (*Anana Comosus* L. Merr) terhadap pengomposan. *Jurnal Sulolipu: Media Komunikasi Sivities Akademika dan Masyarakat*, 22(1). <https://doi.org/10.32382/sulolipu.v22i1.2635>
- Kaya, E., Liubana, S., & Polnaya, D. (2022). Pengaruh pemberian pupuk organik terhadap perubahan sifat kimia dan pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea*) pada tanah Psamment. *Jurnal Agrologika*, 11(2). <http://dx.doi.org/10.30598/ajibt.v11i2.1651>
- Khusrizal, Nasruddin, Muliana, Zein, O. S., & Erliana, N. (2022). Penggunaan limbah organik cair pabrik kelapa sawit dan industri tahu dalam meningkatkan kualitas fisikokimia dan stok karbon tanah haplustepts. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 19(2), 107-117. <https://doi.org/10.31849/jip.v19i2.9884>
- Lestari, D., Nurbaiti., & Khoiri, M. A. (2014). Pemberian mikroorganisme lokal (MOL) bonggol pisang pada pengomposan jerami padi yang diaplikasikan untuk tanaman padi sawah (*Oryza sativa* L.) varietas PB-42 dengan metode SRI. *Jurnal Online Mahasiswa*, 1(2), 1-10. <https://jom.unri.ac.id/index.php/IOMFAPERTA/article/view/3694/3586>
- Lilik, T. I. (2014). Chicken manure composts as nitrogen sources and their effect on the growth and quality of komatsuna (*Brassica Rapa* L.). *Journal of the International Society for Southeast Asian Agricultural Sciences*, 20(1), 52-63. https://www.researchgate.net/publication/285524521_Chicken_manure_composts_as_nitrogen_sources_and_their_effect_on_the_growth_and_quality_of_Komatsuna_Brassica_rapa_L
- Marlina, Neni & Aminah, Raden & Rosmiah, & Setel, Lusdi. (2015). Aplikasi Pupuk Kandang Kotoran Ayam pada Tanaman Kacang Tanah (*Arachis Hypogaeae* L.). *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*. 7. <https://doi.org/10.15294/biosaintifika.v7i2.3957>
- Muslimah, Y., Alibasyah, M. R., & Muyassir, M. (2012). Reklamasi gambut dengan abu sekam dan tanah mineral. *Jurnal Manajemen Sumberdaya Lahan*, 1(2), 126-135. <https://jurnal.unsyiah.ac.id/MSDL/article/view/2180>
- Purnama, I., Susi, N., Ihsan, F., Franseda. 2023. Optimizing the Growth of Porang Plants (*Amorphophalus muelleri*) using a Combination of Market Waste Compost and Growmore Fertilizer. *Jurnal Pertanian*, 14(1), 39-44. <https://doi.org/10.30997/jp.v14i1.7333>
- Purwa, D. R. (2009). *Petunjuk pemupukan*. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Rahma, S., Burhanuddin, R., & Muh, J. (2019). Peningkatan unsur hara kalium dalam tanah melalui aplikasi POC batang pisang dan sabut kelapa. *Jurnal Ecosolum*, 8(2), 74-85. <https://doi.org/10.20956/ecosolum.v8i2.7873>
- Rahmawati, N. U. S. (2021). Serapan hara, pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa* L.) yang dibudidayakan secara organik dengan aplikasi vermikompos. *Jurnal Folium*, 5(1), 57 - 68. <https://doi.org/10.33474/folium.v5i1.10361>
- Sajar, S. (2022). Pengaruh aplikasi pupuk kandang ayam dan cangkang telur terhadap sifat kimia tanah, pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merril). *Jurnal Agrisum*, 25(2). <http://dx.doi.org/10.30596%2Fagrium.v25i2.10526>
- Setiawati, M. R., Utami, D. S., Hindersah, R., Herdiyantoro, D., & Suryatmana, P. (2021). Pemanfaatan limbah pertanian dalam menurunkan dosis pupuk anorganik, meningkatkan populasi Azospirillum sp., nitrogen tanah, serapan nitrogen, dan hasil jagung pada Inceptisols Jatinangor. *Soilrens*, 19(1), 9-19. <https://jurnal.unpad.ac.id/soilrens/article/view/35084/15901>
- Setiyo, Y., Gunam, I. B. W., & Harsojuwono, B. A. (2019). *Bioproses limbah pertanian*. Intimedia. <https://erepo.unud.ac.id/id/eprint/28355/>

- Sihite, E.A., M. M. B. Damanik & Mariani, S. (2016). Perubahan beberapa sifat kimia tanah, serapan P dan pertumbuhan tanaman jagung pada tanah inceptisol kwala bekala akibat pemberian pupuk kandang ayam dan beberapa sumber P. *Jurnal Agroekoteknologi*, 4(3), 2082-2090. <https://talenta.usu.ac.id/joa/article/view/2085>
- Sompotan, S., Tulungen, A. G., Montolalu, M., & Tulung, S. M. T. (2022). Pengaruh pupuk organik dan MOL (Mikroorganisme Lokal) dari bonggol pisang terhadap pertumbuhan tanaman kedelai. *Eugenia*, 28(1), 5-9. <https://doi.org/10.35791/eug.28.1.2022.42824>
- Sondang, Y., Alfina, R., & Anty, K. (2016). Penggunaan Kompos Dengan Bioaktivator MOL Bonggol Pisang Dalam Meningkatkan Kesuburan Tanah, Pertumbuhan, dan Produksi Tanaman Jagung. <http://repository.ppp.ac.id/465/>
- Sutriana, S., & Baharuddin, R. (2019). Uji tingkat kematangan kompos terhadap produksi tiga varietas bawang merah (*Allium Ascolanicum* L.) pada tanah gambut. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 16(1). <https://doi.org/10.31849/jip.v16i1.2130>
- Trivana, L., & Pradhana, A.Y. (2017). Optimalisasi waktu pengomposan dan kualitas pupuk kandang dari kotoran kambing dan debu sabut kelapa dengan bioaktivator PROMI dan orgadec. balai penelitian tanaman palma. *Jurnal Sains Veteriner*, 35(1). <https://doi.org/10.22146/jsv.29301>