

Available online at www.jurnal.abulyatama.ac.id/agriflora
ISSN 2549-757X (Online)

Universitas Abulyatama Jurnal Agriflora



Kualitas Hara Makro dan Respon Pertumbuhan Sawi (*Brassica juncea L.*) Pada Aplikasi Bokashi dari Berbagai Jenis Feses Ternak

Sari Wardani^{*1}, Ainal Mardhiah², Imam Baizawi³, Muntazar Zaini³, M. Fadhil³

¹Dosen Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Abulyatama, Aceh Besar, 23372, Indonesia.

²Dosen Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Abulyatama, Aceh Besar, 23372, Indonesia.

³Mahasiswa Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Abulyatama, Aceh Besar, 23372, Indonesia.

*Email korespondensi: sariwardani.peternakan@abulyatama.ac.id¹

Diterima 20 April 2025; Disetujui 25 Mei 2025; Dipublikasi 30 Mei 2025

*Abstract: This study aimed to evaluate the effect of different bokashi fertilizer raw materials on macronutrient content and the growth performance of mustard greens (*Brassica juncea L.*). Four types of livestock manure—goat, cow, buffalo, and chicken—were used as primary raw materials, fermented for seven days with EM4. Observed parameters included color, odor, texture, and macronutrient levels (nitrogen, phosphorus, and potassium) of the bokashi, along with plant growth indicators such as leaf stalk height and leaf count over a seven-week period. The results showed that cow manure-based bokashi had the highest nitrogen (1.27%) and potassium (1.05%) contents, resulting in the greatest plant height (8.5 cm). Goat manure bokashi yielded the highest leaf count (9 leaves), indicating its effectiveness in promoting vegetative growth. Chicken manure bokashi exhibited the highest phosphorus content (1.30%) but inconsistent growth performance, while buffalo manure bokashi recorded the lowest results across all parameters. The study recommends cow and goat manure bokashi as efficient organic fertilizer alternatives for horticultural crops.*

Keywords: bokashi, livestock feces, nitrogen, phosphorus, potassium

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh jenis bahan baku pupuk bokashi terhadap kandungan hara makro dan pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea L.*). Empat jenis feses ternak digunakan sebagai bahan baku, yaitu kambing, sapi, kerbau, dan ayam, dengan perlakuan fermentasi selama tujuh hari menggunakan EM4. Parameter yang diamati meliputi warna, bau, tekstur, serta kadar nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) dari pupuk, serta pertumbuhan tanaman berupa tinggi tangkai daun dan jumlah daun selama tujuh minggu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bokashi sapi memiliki kandungan nitrogen (1,27%) dan kalium (1,05%) tertinggi, yang menghasilkan pertumbuhan tinggi tanaman paling optimal (8,5 cm). Sementara itu, bokashi kambing memberikan hasil tertinggi dalam jumlah daun (9 lembar), menunjukkan efektivitasnya dalam meningkatkan pertumbuhan vegetatif. Bokashi ayam memiliki kadar fosfor tertinggi (1,30%) namun menunjukkan pertumbuhan tanaman yang tidak stabil, sedangkan bokashi kerbau menunjukkan hasil terendah pada seluruh parameter. Studi ini merekomendasikan penggunaan bokashi berbasis feses sapi dan kambing sebagai alternatif pupuk organik yang efisien untuk tanaman hortikultura.

Kata kunci : bokashi, feses ternak, nitrogen, fosfor, kalium

Pertanian berkelanjutan memerlukan strategi pemupukan yang efisien dan ramah lingkungan guna menjaga keseimbangan produktivitas dengan konservasi sumber daya alam. Salah satu pendekatan yang berkembang adalah penggunaan pupuk organik, khususnya bokashi, yang dihasilkan dari fermentasi bahan organik seperti limbah feses ternak dengan aktivator mikroorganisme (Lin et al., 2021; Wardani & Rais, 2020; Wardani & Rosa, 2017). Pupuk bokashi diketahui mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara makro dalam tanah serta mendukung aktivitas mikroba yang berperan penting dalam metabolisme tanah (Ramlan & Ayuningsih, 2022).

Kualitas bahan baku dalam pembuatan bokashi, terutama feses ternak, menjadi faktor kunci yang menentukan kandungan akhir unsur hara seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Komposisi nutrisi dalam feses sangat bergantung pada jenis ternak, pola makan, serta sistem metabolisme hewan tersebut. Feses ayam umumnya mengandung P yang tinggi, sementara feses sapi cenderung lebih kaya akan N dan K. Variasi ini membuka peluang untuk pemanfaatan bokashi secara spesifik sesuai dengan kebutuhan fisiologis tanaman (Rofiah et al., 2022; Wardani & Rosa, 2017)

Beberapa studi menunjukkan bahwa aplikasi bokashi berbasis feses ternak mampu menggantikan sebagian besar kebutuhan pupuk anorganik. Hal ini mengindikasikan bahwa bokashi bukan hanya sebagai sumber nutrisi, tetapi juga sebagai pembenah tanah yang efektif dalam jangka panjang. Meskipun berbagai studi telah meneliti efektivitas bokashi terhadap pertumbuhan tanaman, masih sedikit penelitian yang secara komprehensif

membandingkan kandungan hara makro berdasarkan variasi jenis feses ternak sebagai bahan baku utama. Penelitian ini penting untuk menghasilkan data yang dapat menjadi dasar rekomendasi aplikasi spesifik bokashi sesuai fase pertumbuhan tanaman (Zulhadi et al., 2021).

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis kandungan N, P, dan K pada bokashi berbasis feses kambing, sapi, kerbau, dan ayam. Hasilnya diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dan praktis dalam upaya optimalisasi pemupukan organik berbasis potensi lokal serta mendukung sistem pertanian terpadu yang berkelanjutan (Umbu Pati et al., n.d.).

KAJIAN PUSTAKA

Pupuk Bokashi dan Potensinya dalam Pertanian Berkelanjutan

Pupuk bokashi merupakan pupuk organik padat hasil fermentasi bahan organik seperti limbah pertanian dan kotoran ternak menggunakan inokulum mikroorganisme efektif (EM) yang terdiri dari bakteri fotosintetik, actinomycetes, ragi, dan bakteri asam laktat. Berbeda dengan kompos, proses fermentasi bokashi berlangsung secara anaerob dalam waktu yang relatif lebih singkat, umumnya antara 7 hingga 14 hari, dan menghasilkan pupuk dengan kandungan unsur hara yang lebih stabil serta aktivitas mikroba yang lebih tinggi (Lin et al., 2021).

Keunggulan utama pupuk bokashi terletak pada kemampuannya dalam mempercepat proses perombakan bahan organik dan meningkatkan ketersediaan unsur hara makro seperti nitrogen, fosfor, dan kalium

dalam tanah. Selain itu, bokashi meningkatkan kandungan bahan organik, memperbaiki struktur tanah, dan menstimulasi pertumbuhan mikroba tanah yang berperan dalam mineralisasi unsur hara. Penggunaan bokashi juga diketahui mampu meningkatkan efisiensi pemupukan, mengurangi kehilangan nutrisi akibat pencucian, dan memperkuat daya dukung tanah terhadap tekanan lingkungan (Lasmini et al., 2018).

Dalam konteks pertanian berkelanjutan, bokashi dipandang sebagai solusi ekologis karena berbasis limbah organik yang mudah diperoleh, murah, dan memiliki efek jangka panjang terhadap kesehatan tanah. Proses pembuatannya yang tidak memerlukan pengadukan intensif dan teknologi kompleks menjadikan bokashi sangat sesuai diterapkan oleh petani kecil maupun di sistem pertanian terpadu (Ramlan & Ayuningsih, 2022). Selain itu, pemanfaatan kotoran ternak sebagai bahan utama mendukung strategi pengelolaan limbah peternakan yang efektif dan berkontribusi terhadap pengurangan dampak lingkungan.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa aplikasi bokashi memberikan hasil agronomis yang signifikan. Pemberian bokashi pupuk kandang ayam 5 ton/ha memperlihatkan hasil terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea L*) (Zulhadi et al., 2021). Pemberian bokashi berbahan dasar ekskreta ayam dan feses sapi sangat aktif dalam meningkatkan nilai pertumbuhan dan produksi tanaman krokot karena mengandung unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman (Maria, n.d.). penggunaan takaran bokashi

kotoran ayam 6 Ton ha-1 merupakan takaran yang terbaik terhadap hasil tanaman kacang panjang (Vatika et al., 2021). Kandungan bokashi mampu melindungi dan jagung manis pada fase vegetatif hingga generatif (Rofiah et al., 2022). Dengan demikian, bokashi tidak hanya sebagai sumber nutrisi tanaman, tetapi juga sebagai agen rehabilitasi tanah yang potensial dalam skala agroekosistem (Ramlan, 2022).

Dengan potensi tersebut, penting dilakukan kajian lebih lanjut mengenai pengaruh bahan baku bokashi, khususnya feses ternak, terhadap variasi kandungan nutrisi dan efektivitas aplikasinya pada berbagai tanaman. Penelitian ini merupakan bagian dari upaya memperkuat basis ilmiah pemupukan organik dan menyediakan rekomendasi berbasis data untuk pemanfaatan sumber daya lokal dalam mendukung pertanian yang produktif, efisien, dan berkelanjutan.

Variasi Kandungan Hara pada Feses Ternak

Feses ternak merupakan sumber utama bahan organik yang kaya akan unsur hara makro, seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), yang sangat dibutuhkan dalam proses fisiologis tanaman. Kandungan hara dalam feses ternak sangat bervariasi, dipengaruhi oleh jenis ternak, pola makan, efisiensi metabolisme, dan sistem pemeliharaan. Feses ayam dikenal memiliki kandungan fosfor yang tinggi akibat sistem ekskresi yang menggabungkan urin dan feses, serta pakan unggas yang sering diperkaya mineral (Rofiah et al., 2022). Sementara itu,

feses sapi mengandung nitrogen dan kalium dalam jumlah lebih tinggi sebagai konsekuensi dari konsumsi pakan hijauan tinggi serat dan aktivitas fermentasi rumen yang kompleks (Cahya Widianingrum et al., 2019)

Feses kambing dan kerbau menunjukkan komposisi hara yang lebih moderat. Feses kambing memiliki keseimbangan relatif antara N dan P, namun kandungan K-nya cenderung rendah (Meutia & Bali, n.d.). Hal ini kemungkinan besar dipengaruhi oleh keragaman jenis pakan yang dikonsumsi kambing, yang biasanya terdiri dari hijauan lokal berkualitas sedang dan limbah pertanian. Feses kerbau, di sisi lain, cenderung memiliki kadar hara yang paling rendah di antara ternak ruminansia, yang dikaitkan dengan metabolisme lambat dan konsumsi hijauan kasar berkualitas rendah.

Perbedaan kandungan hara tersebut tidak hanya relevan dari sisi kimia tanah, tetapi juga menentukan arah pemanfaatan feses sebagai bahan utama dalam pembuatan pupuk bokashi. Tingginya kandungan N dalam feses sapi dan kambing menjadikannya bahan yang ideal untuk menunjang pertumbuhan vegetatif tanaman. Kandungan P yang dominan dalam feses ayam sangat penting untuk pembentukan akar dan reproduksi tanaman, sedangkan kalium yang tinggi membantu tanaman dalam pengaturan tekanan osmotik dan memperkuat jaringan tanaman (Rofiah et al., 2022).

Penggunaan bokashi berdasarkan kandungan hara spesifik memungkinkan penyesuaian strategi pemupukan organik dengan fase pertumbuhan tanaman yang

berbeda, meningkatkan efisiensi input dan hasil panen secara optimal. Dengan demikian, variasi kandungan unsur hara dalam feses ternak tidak dapat diabaikan dalam praktik pertanian organik. Identifikasi nutrisi utama dari setiap jenis feses ternak akan menjadi dasar penting dalam formulasi bokashi spesifik kebutuhan tanaman, serta mendukung sistem pertanian yang lebih presisi dan berkelanjutan.

Peran Unsur N, P, dan K dalam Fisiologi Tanaman

Unsur hara makro nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) merupakan komponen esensial yang memengaruhi semua aspek fisiologis dan morfologis tanaman. Ketiganya memiliki peran berbeda namun saling melengkapi dalam menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Nitrogen merupakan unsur pembentuk utama asam amino, protein, enzim, dan klorofil. Kekurangan nitrogen menyebabkan pertumbuhan lambat, daun menguning, dan penurunan biomassa tanaman. Sebaliknya, pemberian nitrogen dalam jumlah cukup mendorong pembentukan jaringan vegetatif secara optimal, terutama pada tanaman sayuran daun (Lin et al., 2021; Sani et al., 2024).

Fosfor berperan penting dalam proses metabolisme energi, pembelahan dan pemanjangan sel, serta pembentukan jaringan generatif. Tanaman memerlukan fosfor dalam jumlah tinggi pada fase awal pembentukan akar dan pada fase pembungaan hingga pematangan. Kekurangan fosfor menyebabkan pertumbuhan akar tidak maksimal, keterlambatan berbunga,

serta berkurangnya kualitas dan kuantitas hasil panen. Oleh karena itu, pupuk dengan kandungan P tinggi seperti bokashi ayam sangat direkomendasikan untuk fase generatif tanaman seperti tomat, cabai, dan semangka (Syafira, 2012).

Kalium adalah unsur yang berperan dalam pengaturan osmotik, pembukaan dan penutupan stomata, transpor nutrisi, dan aktivasi enzim. Kalium juga memperkuat jaringan tanaman dan meningkatkan daya tahan terhadap cekaman biotik (penyakit) maupun abiotik (kekeringan, suhu ekstrem). Pada fase akhir pertumbuhan, kalium sangat diperlukan untuk meningkatkan kualitas hasil panen seperti ukuran buah, rasa, dan daya simpan. Pupuk dengan kandungan kalium tinggi seperti bokashi sapi sangat efektif untuk tanaman yang membutuhkan ketahanan lingkungan dan kualitas hasil tinggi (Sani et al., 2024; Wardani et al., 2023).

Ketiga unsur hara ini bekerja secara sinergis dan tidak dapat saling menggantikan. Ketidakseimbangan salah satu unsur akan mengganggu keseluruhan sistem metabolisme tanaman. Kelebihan nitrogen dengan kekurangan kalium dapat menyebabkan tanaman rentan terhadap penyakit dan pembentukan buah menjadi tidak optimal. Oleh sebab itu, pengelolaan nutrisi tanaman harus mempertimbangkan komposisi dan kebutuhan spesifik unsur hara pada setiap fase pertumbuhan tanaman ((Nazimah et al., 2022).

Dalam konteks penggunaan bokashi sebagai pupuk organik, pengetahuan tentang peran N, P, dan K menjadi landasan dalam

menentukan jenis bokashi yang sesuai dengan fase fisiologis tanaman. Hal ini memberikan peluang untuk memformulasikan bokashi berbasis jenis feses ternak secara presisi, sesuai dengan kebutuhan tanaman, guna mendukung sistem budidaya yang efisien, sehat, dan berkelanjutan.

Pemanfaatan Bokashi Feses Ternak Sebagai Strategi Spesifik

Pemilihan jenis bokashi berbasis feses ternak yang sesuai dengan kebutuhan fase pertumbuhan tanaman merupakan strategi pemupukan organik yang semakin dikembangkan dalam sistem pertanian berkelanjutan. Variasi kandungan hara makro dalam masing-masing jenis bokashi memungkinkan diferensiasi aplikasi, baik berdasarkan jenis tanaman maupun tahap pertumbuhan fisiologisnya. Pupuk bokashi berbahan feses sapi sangat efektif untuk fase vegetatif tanaman hortikultura karena kandungan nitrogen dan kalium yang tinggi mendukung pembentukan jaringan daun dan batang (Artiana et al., n.d.; Saputra, 2020)

Sebaliknya, bokashi dari feses ayam yang memiliki kandungan fosfor paling tinggi memberikan hasil lebih baik pada fase generatif tanaman, khususnya pembentukan bunga dan buah. Aplikasi bokashi ayam pada tanaman tomat dan cabai meningkatkan jumlah dan kualitas buah secara signifikan. Sementara itu, bokashi dari feses kambing yang relatif seimbang kandungan N dan P-nya, namun rendah kalium, lebih cocok digunakan pada fase awal pertumbuhan tanaman atau untuk jenis

tanaman dengan siklus pendek seperti sayuran daun dan kacang-kacangan (Herlina et al., 2023; Rofiah et al., 2022)

Bokashi kerbau, meskipun memiliki kandungan unsur hara paling rendah, tetap menunjukkan manfaat signifikan sebagai pembenah tanah, khususnya pada lahan marginal atau tanah dengan kandungan bahan organik rendah. Aplikasi rutin bokashi kerbau meningkatkan agregasi tanah, kapasitas tukar kation, serta populasi mikroba tanah, yang semuanya berkontribusi terhadap peningkatan kesuburan jangka panjang.

Pendekatan pemupukan berbasis profil hara ini mendukung prinsip pertanian presisi organik, yaitu pemberian nutrisi berdasarkan kebutuhan tanaman yang spesifik dan tepat waktu. Dengan menerapkan strategi ini, efisiensi serapan unsur hara meningkat, pertumbuhan tanaman menjadi optimal, dan penggunaan pupuk anorganik dapat dikurangi secara signifikan tanpa menurunkan hasil (Lin et al., 2021).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan empat jenis bahan baku pupuk bokashi, yaitu feses ternak kambing, sapi, kerbau, dan ayam. Masing-masing jenis feses digunakan sebanyak 2 kg dan dicampur dengan bahan tambahan berupa sekam padi, dedak halus, larutan EM4, larutan molase dan air bersih. Semua bahan dicampur secara merata, disemprot dengan larutan EM4, lalu difermentasi selama 7 hari dalam kondisi aerobik, dengan pembalikan setiap hari untuk menjaga homogenitas dan kelembapan bahan.

Pupuk bokashi yang telah mengalami proses dekomposisi kemudian dianalisis kandungan unsur hara makronya, yaitu nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Setelah itu, pupuk diaplikasikan pada tanaman sawi dalam polybag, masing-masing diberi 3 kg pupuk bokashi sesuai jenis perlakuan.

Tanaman disiram dua kali sehari, dan pengamatan dilakukan setiap minggu selama tujuh minggu untuk mencatat pertumbuhan tinggi tanaman (dalam cm) dan jumlah daun (lembar). Data hasil pengamatan dianalisis secara deskriptif kuantitatif untuk membandingkan efektivitas dari masing-masing jenis pupuk bokashi terhadap pertumbuhan tanaman sawi.

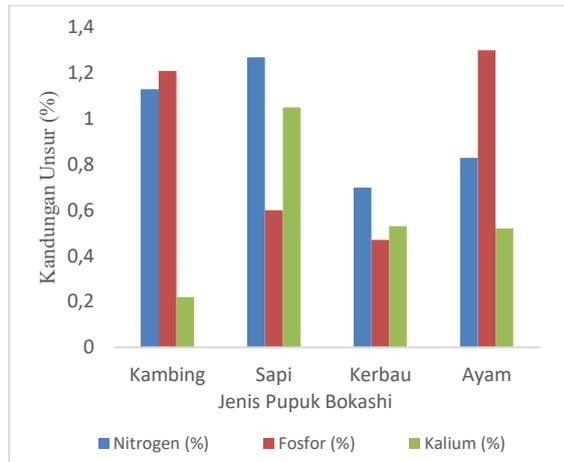
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Kandungan Unsur Hara Makro

Analisis laboratorium menunjukkan variasi signifikan dalam kandungan nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) pada pupuk bokashi yang dibuat dari feses kambing, sapi, kerbau, dan ayam. Perbedaan ini memiliki implikasi agronomis terhadap efektivitas aplikasinya pada berbagai jenis tanaman dan fase pertumbuhannya.

Analisis laboratorium menunjukkan bahwa kandungan unsur hara makro bokashi sangat bervariasi tergantung pada jenis feses ternak yang digunakan. Bokashi dari feses sapi memiliki kandungan nitrogen (N) sebesar 1,27%, fosfor (P) 0,60%, dan kalium (K) 1,05%. Bokashi ayam mengandung N 0,83%, P 1,30%, dan K 0,52%. Bokashi kambing mencatat N 1,13%, P 1,21%, dan K 0,22%, sedangkan bokashi kerbau memiliki N 0,70%, P 0,47%, dan K 0,53%. Variasi ini tidak hanya menunjukkan perbedaan dalam nilai kandungan, tetapi juga mencerminkan perbedaan

fisiologis ternak, pola pakan, dan efisiensi metabolisme.



Gambar 1. Kandungan Unsur Hara Makro Pupuk Bokashi Pada Berbagai Jenis Feses Ternak

Feses sapi menghasilkan bokashi dengan kandungan nitrogen dan kalium yang tinggi, disebabkan oleh dominasi pakan hijauan dan sistem pencernaan rumen yang efisien dalam menyerap dan mengasimilasi nutrisi. Kandungan N yang tinggi sangat bermanfaat untuk mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman, terutama pada komoditas daun seperti sawi, bayam, dan selada. Kalium yang tinggi juga memberikan kontribusi terhadap kekuatan jaringan dan ketahanan tanaman terhadap cekaman abiotik (Lasmini et al., 2018; Lin et al., 2021).

Sebaliknya, feses ayam menghasilkan bokashi dengan fosfor tertinggi. Fosfor sangat penting dalam pembentukan akar, proses pembelahan sel, dan pembentukan bunga serta buah. Karakteristik sistem ekskresi unggas yang memadukan urin dan feses menyebabkan konsentrasi fosfor menjadi lebih tinggi. Kandungan P dalam bokashi ayam sebesar 1,30% menunjukkan bahwa pupuk ini sangat cocok diaplikasikan pada fase generatif tanaman seperti tomat, cabai, dan semangka (Rofiah et al., 2022; Wardani & Rosa,

2017)

Bokashi dari feses kambing memperlihatkan keseimbangan antara kandungan N (1,13%) dan P (1,21%), namun K-nya rendah (0,22%). Kandungan ini cocok untuk fase awal pertumbuhan tanaman yang membutuhkan penguatan sistem akar dan pembentukan daun. Akan tetapi, aplikasi lanjutan pada fase generatif atau pemasakan buah memerlukan tambahan sumber kalium. Ini menunjukkan pentingnya pendekatan kombinasi pupuk berdasarkan fase fisiologis tanaman (Verizza Triansyah et al., 2018; Wardani et al., 2022).

Feses kerbau menghasilkan bokashi dengan kandungan hara yang paling rendah, baik untuk N, P, maupun K. Ini mungkin disebabkan oleh kualitas pakan yang lebih rendah, serta metabolisme kerbau yang lambat dan kurang efisien dalam menyerap mineral. Meskipun demikian, bokashi kerbau tetap bermanfaat sebagai pembenah tanah dan sumber bahan organik untuk memperbaiki struktur fisik tanah serta menstimulasi kehidupan mikroba tanah (Wardani & Rais, 2020).

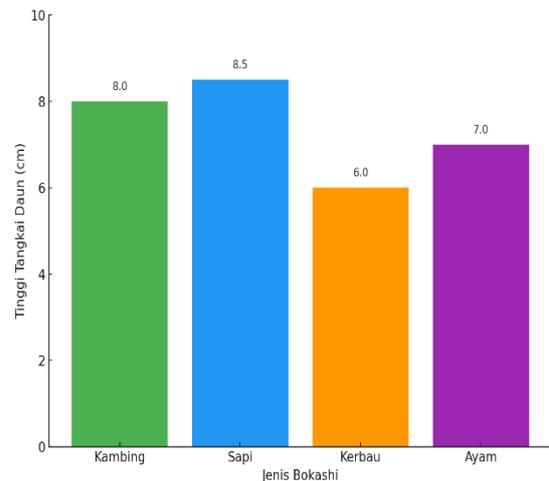
Hasil ini menunjukkan bahwa kandungan unsur hara makro dari masing-masing bokashi memiliki keunggulan yang bersifat spesifik, tergantung pada fase pertumbuhan tanaman. Bokashi sapi sangat ideal digunakan pada fase vegetatif, bokashi ayam pada fase generatif, bokashi kambing sebagai pupuk dasar awal, dan bokashi kerbau sebagai pembenah tanah jangka panjang. Strategi pemupukan berbasis kandungan hara ini tidak hanya meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk organik, tetapi juga meminimalkan ketergantungan terhadap pupuk anorganik. Dengan demikian, integrasi antara profil hara bokashi dan fisiologi tanaman memungkinkan optimalisasi

pertumbuhan dan hasil tanaman dalam sistem pertanian organik. Penelitian ini memperkuat pentingnya pendekatan spesifik berbasis jenis feses ternak sebagai bahan baku utama pembuatan bokashi untuk mendukung pertanian berkelanjutan dan efisien sumber daya.

Analisis Terhadap Tinggi Tangkai Daun

Pertumbuhan tinggi tanaman sawi yang diberi perlakuan pupuk bokashi dengan bahan baku berbeda menunjukkan variasi yang berbeda. Bokashi berbahan dasar feses sapi menghasilkan pertumbuhan tertinggi, yaitu mencapai 8,5 cm dalam lima minggu. Bokashi kambing menunjukkan tren pertumbuhan bertahap dan stabil hingga mencapai 8 cm pada minggu ketujuh. Sebaliknya, bokashi kerbau menunjukkan pertumbuhan yang lebih lambat, terbatas pada 6 cm hingga minggu keempat, dan bokashi ayam mengalami pola pertumbuhan yang fluktuatif, dengan peningkatan hingga 7 cm pada minggu keenam namun menurun menjadi 6 cm pada minggu ketujuh (Gambar 2).

Tinggi tanaman berkaitan erat dengan ketersediaan unsur hara nitrogen (N) dan kalium (K). Nitrogen merupakan elemen esensial dalam pembentukan klorofil dan protein yang mendukung proses fotosintesis dan pertumbuhan jaringan vegetatif. Kalium berperan penting dalam regulasi osmotik dan aktivitas enzimatis yang memperkuat struktur sel. Oleh karena itu, bokashi sapi yang mengandung nitrogen sebesar 1,27% dan kalium 1,05% menunjukkan kontribusi optimal terhadap akselerasi pertumbuhan tinggi tanaman.



Gambar 2. Tinggi Tangkai Daun Tanaman Sawi Pada Berbagai Jenis bahan Pupuk Bokashi.

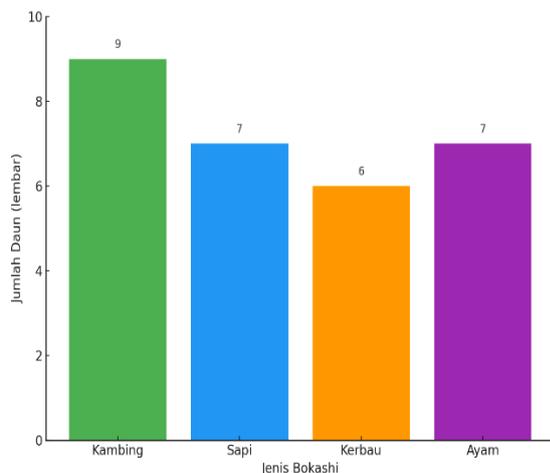
Peningkatan tinggi batang tanaman sangat ditentukan oleh ketersediaan nitrogen dalam bentuk yang dapat langsung diserap. Sebaliknya, rendahnya kandungan nitrogen dan kalium dalam bokashi kerbau (0,70% dan 0,53%) menghambat perkembangan vertikal tanaman. Pada bokashi ayam, meskipun memiliki kadar fosfor tertinggi (1,30%), fluktuasi tinggi tanaman mencerminkan ketidakseimbangan nutrisi, khususnya kekurangan nitrogen, yang mengganggu stabilitas pertumbuhan vegetatif. Komposisi unsur hara dalam pupuk bokashi memiliki pengaruh langsung terhadap dinamika pertumbuhan tinggi tanaman. Penggunaan bahan baku yang kaya nitrogen dan kalium, seperti feses sapi dan kambing, memberikan hasil agronomis yang lebih unggul dalam konteks peningkatan biomassa vertikal tanaman.

Analisis Terhadap Jumlah Daun

Pertumbuhan jumlah daun tanaman sawi sebagai respons terhadap aplikasi berbagai jenis pupuk bokashi menunjukkan dinamika yang dipengaruhi oleh komposisi unsur hara dalam masing-masing bahan baku. Berdasarkan grafik di

atas, bokashi berbahan dasar feses kambing menghasilkan jumlah daun terbanyak, mencapai 9 lembar pada minggu ketujuh. Bokashi sapi dan ayam menghasilkan jumlah daun maksimum sebanyak 7 lembar, sedangkan bokashi kerbau hanya mencapai 6 lembar.

Jumlah daun merupakan indikator utama pertumbuhan vegetatif tanaman dan sangat dipengaruhi oleh ketersediaan nitrogen dalam tanah. Nitrogen berperan penting dalam pembentukan asam amino, protein, dan enzim yang mendukung aktivitas metabolisme dan pembelahan sel. Bokashi kambing, dengan kandungan nitrogen sebesar 1,13%, memberikan dukungan cukup kuat terhadap sintesis klorofil dan proses fotosintesis, sehingga meningkatkan jumlah daun secara signifikan.



Gambar 3. Jumlah Daun Tanaman Sawi yang ditanam pada berbagai jenis Bokashi

Bokashi kerbau dengan kandungan nitrogen paling rendah (0,70%) menunjukkan hasil jumlah daun yang paling minimal. Hal ini mengindikasikan bahwa defisiensi nitrogen dapat membatasi pembentukan jaringan daun baru. Bokashi ayam yang memiliki kandungan fosfor tertinggi (1,30%) namun nitrogen sedang (0,83%) menunjukkan pola fluktuatif jumlah daun, yang mencerminkan

ketidakseimbangan hara makro dalam mendukung fase vegetatif awal. Optimalisasi pertumbuhan daun memerlukan ketersediaan nitrogen dalam bentuk tersedia serta rasio C/N yang seimbang. Oleh karena itu, bokashi kambing menunjukkan keunggulan agronomis sebagai pupuk organik berbasis nitrogen tinggi untuk peningkatan jumlah daun tanaman hortikultura seperti sawi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Bokashi berbahan feses sapi menghasilkan kandungan nitrogen dan kalium tertinggi, yang berdampak positif pada peningkatan tinggi tanaman. Sementara itu, bokashi kambing memberikan hasil terbaik dalam hal jumlah daun, mencerminkan ketersediaan nitrogen yang mendukung pertumbuhan vegetatif. Bokashi ayam memiliki kandungan fosfor tertinggi namun menunjukkan pertumbuhan yang tidak stabil, sedangkan bokashi kerbau memiliki kandungan unsur hara terendah dan hasil pertumbuhan paling minimal.

Saran

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan agar dilakukan analisis lebih mendalam mengenai rasio C/N dan aktivitas mikroba dalam setiap jenis bokashi guna mengetahui proses dekomposisi secara lebih komprehensif. Penelitian juga perlu diperluas pada berbagai jenis tanaman hortikultura lain untuk menguji efektivitas dan konsistensi hasil penggunaan bokashi dari masing-masing bahan baku.

DAFTAR PUSTAKA

Artiana, A., Hartati, L., Sulaiman, A., & Hadie, J. (n.d.). Pemanfaatan Limbah Kotoran

- Sapi dan Jerami Kacang Tanah sebagai Bokashi Cair Bagi Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica Juncea* L.). *Ppjp.Ulm.Ac.Id*, 12(3).
- Cahya Widianingrum, D., Wildan Djadmiko, M., Bambang Setyawan, H., Studi Peternakan, P., Pertanian, F., Jember Jl Kalimantan No, U., Timur, K., & Jember, K. (2019). Pelatihan pembuatan bokashi dari kotoran sapi bagi masyarakat dusun krahan desa curah poh kecamatan curahdami kabupaten bondowoso. *Publikasi.Polije.Ac.Id*, 978–602.
- Herlina, B., SILAMPARI, T. K.-J. P., & 2023, undefined. (2023). Pemberian Bokhasi Kotoran Ayam Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Rumput Gajah Mini (*Pennisetum purpureum* cv. Mott). *Ejurnal.Unmura.Org*, 2(2), 48–58.
- Lasmini, S. A., Nasir, B., Hayati, N., & Edy, N. (2018). Improvement of soil quality using bokashi composting and NPK fertilizer to increase shallot yield on dry land. *Australian Journal of Crop Science*, 12(11), 1743–1749. <https://doi.org/10.21475/AJCS.18.12.11.P1435>
- Lin, P. C., Azman, E. A., & Ismail, R. (2021). *Bokashi leachate as a biopriming on Basella rubra* L. seed germination and root development. <https://doi.org/10.21203/RS.3.RS-855828/V1>
- Maria, I. N. (n.d.). Aplikasi Pupuk Bokashi Padat Berbahan Dasar Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Krokot (*Portulaca oleracea* L.). *Scholar.Archive.Org*, 6(2), 18–22. <https://doi.org/10.32938/ja.v6i2.1351>
- Meutia, M., & Bali, S. (n.d.). Potensi Pemanfaatan Abu Tulang Kerbau Sebagai Adsorben Ion Besi (Fe³⁺). *Repository.Unri.Ac.Id*.
- Nazimah, N., Nilahayati, N., Safrizal, S., & Fachrurrazi, S. (2022). Pemberdayaan Masyarakat Di Desa Baloy Kecamatan Blang Mangat Dalam Aplikasi Pupuk Hayati Untuk Budidaya Tanaman Hortikultura. *Jurnal Vokasi*, 6(1), 40–46. <https://doi.org/10.30811/VOKASI.V6I1.2923>
- Ramlan. (2022). Effect of Bokashi Fertilizer on Increasing Soil Nutrients and Growth of Medicinal Plants. *International Journal of Design and Nature and Ecodynamics*, 17(3), 433–437. <https://doi.org/10.18280/IJDNE.170314>
- Ramlan, R., & Ayuningsih, L. S. (2022). Pengaruh Pemberian Pupuk Bokashi Kotoran Sapi Terhadap Kesuburan Tanah Pada Tanaman Jahe Merah (*Zingiber officinale* Rose) Di Kecamatan Tinombo Kabupaten Parigi Moutong. *AGROTEKBIS*, 10(3).
- Rofiah, S. A., Roudlotul Hikamah, S., Hasbiyati, H., & Hikamah, S. R. (2022). Efektivitas bokashi fermentasi feses ayam untuk pertumbuhan tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *Ejurnal.Uij.Ac.Id*, 11(1).
- Sani, M. I., Suheri, H., & Farida, N. (2024). *Pengaruh Bokashi Kotoran Kambing Dan*

- Pupuk Kalium Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Bawang Merah (Allium cepa L.).*
- Saputra, A. (2020). *Pengaruh Pemberian Berbagai Takaran Pupuk Bokashi Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi Caisim (Brassica juncea L.).*
- Syafira, L. (2012). *Pembuatan pupuk bokashi dari limbah organik dan analisis kandungan unsur nitrogen, karbon, fosfor dan kalium.*
- Umbu Pati, D., Made Adi Sudarma, I., Umbu Nganji, M., Umbu Hina Pari, A., & Taranau, O. K. (n.d.). *Pemanfaatan Limbah Feses Ternak Ruminansia Sebagai Pupuk Bokashi Dalam Meningkatkan Ekonomi UKM Masyarakat Dan Mengurangi Pencemaran Lingkungan. Ojs.Unkriswina.Ac.IdDU Pati, IMA Sudarma, MU Nganji, AUH Pari, OK Taranau.AbdI Wina Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 2022•ojs.Unkriswina.Ac.Id.*
- Vatika, E., Taher, Y., & Dan, A. A. (2021). *Pengaruh Pemberian Bokashi Kotoran Ayam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Panjang (Vigna sinensis L.). Jurnal.Umsb.Ac.Id, 01.*
- Verizza Triansyah, L., Setyaningsih, M., Studi Pendidikan Biologi, P., Muhammadiyah Hamka, U., Tanah Merdeka, J., Rambutan, K., & Rebo, P. (2018). *Pengaruh Pemberian Bokashi Campuran Alang-alang (Imperata cylindrica L.) dan Kotoran Kambing Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (Brassica rapa L.). Online-Journal.Unja.Ac.Id, 04(1), 1–40. https://doi.org/10.22437/bs.v4i1.4914*
- Wardani, S., Mardhiah, A., Mulyadi, M., Silviana, M., Fadhil, M., & Zarkasyi, M. (2023). *PkM Pengolahan Limbah Feses Kambing Sebagai Pupuk Organik Di Gampong Lamnga Kabupaten Aceh Besar. Jurnal Vokasi, 7(3), 273–278. https://doi.org/10.30811/VOKASI.V7I3.4284*
- Wardani, S., Mulyadi, M., Mardhiah, A., Savitri, & Zaini, M. (2022). *Aplikasi Pupuk Bokashi Feses Kambing Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau (Brassica juncea L.). SEMDI UNAYA-2022, 250–258.*
- Wardani, S., & Rais, R. (2020). *Pengolahan Limbah Feses Kerbau Sebagai Pupuk Bokashi Serta Aplikasinya Terhadap Pertumbuhan Kangkung Darat (Ipomoea Reptans. Poir). Jurnal Agriflora, 4(2), 82–88.*
- Wardani, S., & Rosa, E. (2017). *Pemanfaatan Limbah Feses Ayam Sebagai Pupuk Bokashi dan Aplikasinya Pada Tanaman Bayam. Jurnal Agriflora, 1(1), 39–44.*
- Zulhadi, Z., Afrida, A., & Prima, N. (2021). *Pengaruh Pemberian Beberapa Takaran Bokashi Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi (Brassica juncea L.). Jurnal Research Ilmu Pertanian, 1(1), 32–39. https://doi.org/10.31933/DZP9HT63*