



*Prosiding Seminar Nasional Pertanian Pesisir (SENATASI)
Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu
Bengkulu, 29 November 2023*

PENGARUH LAMA FERMENTASI PUPUK KANDANG KAMBING TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL KANGKUNG

The Effect of Goat Manure Fermentation Length on the Growth and Yield of Kangkung

Arif Roma Irawan¹, Rustikawati^{1*}, Eko Suprijono¹

¹Program Studi Agroekoteknologi, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu

*Corresponding author: rustikawati@unib.ac.id

ABSTRAK

Pupuk kandang kambing diketahui lambat terurai dan tersedia bagi tanaman. Fermentasi dengan perendaman dapat mempercepat ketersediaan hara pupuk kandang kambing. Belum banyak informasi berapa lama fermentasi kotoran kambing hingga kompos yang siap digunakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh lama fermentasi pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan dan hasil kangkung. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan perlakuan lama perendaman pupuk kandang kambing terdiri atas P1: tanpa pupuk P2: pupuk NPK 200 kg/ha, P3: perendaman 7 hari, P4: perendaman, 14 hari dan P5 perendaman 21 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi pupuk kandang kambing meningkatkan pertumbuhan kangkung secara nyata. Pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung tidak berbeda nyata antara pemberian pupuk kandang kambing 40 ton/ha dengan pupuk NPK. 200 kg/ha Aplikasi pupuk kandang kambing menghasilkan tanaman kangkung dengan tingkat kehijauan daun dan panjuang daun yang nyata lebih tinggi dibandingkan dengan aplikasi pupuk NPK. Fermentasi pupuk kandang kambing hingga 21 hari tidak meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung.

Keywords: fermentasi, pupuk kandang kambing, Ipomea reptans

ABSTRACT

Goat manure is known to decompose slowly, providing nutrients at a gradual rate for plants. Fermentation through soaking can accelerate its nutrient availability. However, there is limited information on the optimal duration required for goat manure fermentation until it transforms into compost suitable for agricultural use. This study aimed at evaluating the influence of goat manure fermentation duration on the growth and yield of water spinach (*Ipomoea aquatica* Forsk). The research design utilized a Completely Randomized Design (CRD) with various soaking treatments for goat manure: P1 (control group with no fertilizer), P2 (application of 200 kg/ha NPK fertilizer), P3 (7 days soaking), P4 (14 days

soaking), and P5 (21 days soaking). The research findings indicate a significant improvement in water spinach growth with the application of goat manure. Notably, there was no substantial difference in the growth and yield of water spinach between plots treated with 40 tons/ha of goat manure and those treated with 200 kg/ha of NPK fertilizer. Moreover, the application of goat manure led to water spinach plants with significantly higher leaf greenness and leaf length compared to those treated with NPK fertilizer. It is worth noting that extending the fermentation period of goat manure to 21 days did not result in increased growth or yield of water spinach plants. These results shed light on the potential benefits of goat manure as a fertilizer, emphasizing the importance of further research to optimize the fermentation process for maximum agricultural effectiveness."

Key word : fermentation, goat manure, *Ipomea reptans*

PENDAHULUAN

Kangkung darat (*Ipomea reptans* Poir.) merupakan salah satu tanaman sayur famili Convolvulaceae yang banyak digemari oleh seluruh lapisan masyarakat. Kandungan kalsium dan zat besi pada kangkung darat lebih tinggi dibandingkan kangkung air sehingga sayuran ini yang penting bagi kesehatan tubuh (Suryaningsih et al, 2018). Banyaknya permintaan masyarakat terhadap kangkung darat membuat sayur ini banyak tersedia di pasar lokal maupun modern dengan harga yang relatif murah dibandingkan sayuran lainnya. Penelitian untuk peningkatan produksi kangkung darat juga terus dilakukan (Febriyono et al., 2017).

Salah satu upaya peningkatan produksi kangkung adalah dengan perluasan areal penanaman. Namun demikian, lahan subur didominasi oleh sayuran yang bernilai ekonomi tinggi. Perluasan areal tanam kangkung dapat dilakukan ke lahan marginal atau sub optimal. Lahan marjinal merupakan lahan yang kurang sesuai untuk pertanian karena beberapa kendala yang menyebabkan tanaman tidak dapat tumbuh secara normal. Di Indonesia keberadaan lahan marjinal cukup luas sekitar 50 juta hektar atau seperempat dari luas daratan Indonesia yang umumnya didominasi oleh tanah Podsolik Merah Kuning atau Ultisol (Hasibuan, 2017). Masalah utama pada Ultisol untuk budidaya tanaman antara lain pH rendah (asam atau sangat asam), kandungan Al tinggi, kapasitas tukar kation rendah, kandungan unsur hara dan bahan organik rendah serta kadar liat yang tinggi (Prasetyo et al., 2006). Oleh karena itu penggunaan Ultisol untuk budidaya tanaman perlu upaya untuk meningkatkan kesuburan, salah satunya dengan pemupukan.

Pemupukan atau penambahan unsur hara tanaman sangat diperlukan jika memanfaatkan lahan marginal. Namun selain penambahan hara perlu juga dilakukan upaya untuk meningkatkan ketersediaan hara bagi tanaman. Pupuk kandang kambing merupakan salah satu jenis pupuk organik yang selain menambah hara juga memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah sehingga dapat meningkatkan kesuburan Ultisol. Pupuk kandang kambing memiliki pH(H₂O) 6,15, kandungan P-total 1,7%, K sebesar 1,32%, C-Organik 20,55% dan N-total 1,27% sehingga didapat nisbah C:N bernilai 16,18 (Harahap et al., 2021). Pemberian pupuk kandang kambing dilaporkan dapat meningkatkan C-organik serta hara makro N-total, P-tersedia dan K-dd tanah (Sarbaiana et al., 2021; Walida et al., 2020). Aplikasi pupuk kandang kambing juga terbukti dapat meningkatkan hasil tanaman sawi (Hartati dan Rachman, 2022; Saepuloh et al., 2020; Simanullang et al., 2019).

Salah satu parameter yang menentukan kualitas kompos adalah nilai rasio C/N. Kompos yang sudah matang dan dapat digunakan untuk tanaman apabila rasio C/N < 20 (Yuniwati et al., 2012). Kotoran kambing yang belum matang memiliki rasio C/N umumnya diatas 30, oleh karena itu kotoran kambing harus difermentasi terlebih dahulu sebelum digunakan ke tanaman (Hartatik et al, 2005). Fementasi dibutuhkan untuk menurunkan nilai C/N rasio dan meningkatkan kadar hara pada pupuk kandang kambing. Hasil penelitian Wijaksono et al., (2016) menunjukkan bahwa fermentasi kotoran kambing selama 4 minggu menghasilkan kandungan hara makro N, P dan K tertinggi dibandingkan fermentasi selama 6, 8, 10 dan 12 minggu. Selanjutnya Trivana dan Pradhana (2017) melaporkan bahwa fermentasi kotoran kambing selama 10 hari sudah mampu menurunkan nilai C/N rasio menjadi 13,10 dengan kandungan C-organik sebesar 28,61%, N-total sebesar 2,15%, P sebesar 1,13% dan K sebesar 2,68%.

Selain fermentasi, faktor lain yang perlu dipertimbangkan dalam mengaplikasikan pupuk kandang kambing adalah dosisnya. Aplikasi pupuk kandang kambing dengan dosis 40 ton/ha (75 g/polibag) dilaporkan menghasilkan nilai tertinggi terhadap pertambahan tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, bobot segar dan bobot kering tanaman pakcoy (Abdulah dan Syakur, 2022). Pada dosis 15 ton/ha pupuk kotoran kambing juga dilaporkan dapat meningkatkan tinggi tanaman pakcoy (Dewi et al., 2022). Pemberian pupuk kandang kambing 15 g/tanaman (8 ton/ha) pada tanaman pakcoy varietas White meningkatkan luas daun tanaman (Afitra et al., 2021).

METODE PENELITIAN

Prosedur Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari sampai April 2023 di Kelurahan Pematang Gubernur, Kecamatan Muara Bangkahulu, Kota Bengkulu, pada ketinggian tempat 10 meter di atas permukaan laut. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan perlakuan lama perendaman pupuk kandang kambing terdiri atas P1: tanpa pupuk P2: pupuk NPK 200 kg/ha, P3: perendaman 7 hari, P4: perendaman, 14 hari dan P5 perendaman 21 hari. Masing-masing perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 4 kali sehingga terdapat 24 unit percobaan. Selanjutnya masing-masing unit percobaan terdapat 3 polybag, sehingga diperoleh 72 polybag.

Pupuk kandang kambing yang diperoleh dari petani dianalisis terlebih dahulu untuk mengetahui sifat kimia pupuk yaitu berupa N-total, P, K, C-organik, dan kadar air. Jumlah pupuk kandang kambing untuk masing-masing unit percobaan seberat 75 g. Selanjutnya pupuk kandang kambing difermentasi dengan cara dimasukkan ke dalam kantong plastik lalu di tambah air dengan perbandingan 1:1(w/v). Lama fermentasi bervariasi sesuai perlakuan.

Media tanam yang digunakan dalam penelitian ini berupa lapisan top soil Ultisol. Tanah dikeringanginkan lalu diayak dengan ayakan 5 mm. Kemudian media tanam dicampur dengan arang sekam dengan perbandingan 2:1 dan pupuk kandang kambing sesuai perlakuan yang telah ditentukan. Media tanam dimasukkan ke dalam polybag ukuran 35 cm x 35 cm dan disusun di lahan percobaan dengan jarak antar polybag 30 cm x 30 cm.

Penelitian menggunakan benih kangkung darat varietas Bangkok Lp-1. Benih kangkung dimasukan ke dalam lubang tanam pada polybag. Setiap polybag ditanami dengan dua benih Setelah tanaman berumur 7 hari setelah tanam (HST) dilakukan penjarangan disisakan satu tanaman tiap polybag. Bersamaan dengan tanam dilakukan

pemberian pupuk dasar pupuk NPK dengan dosis 200 kg/ha setara dengan 2,23 gram/tanaman. Tanaman dipelihara hingga umur 35 hari. Gangguan gulma dikendalikan secara manual.

Variabel yang diamati

Pada umur 15, 20, 25, 30 dan 35 HST diamati tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, lebar daun dan panjang daun. Sedangkan pada saat panen umur 35 HST diamati kehijauan daun, jumlah cabang, bobot segar tanaman, bobot segar tajuk dan bobot segar akar. Tanaman kemudian dikeringkan dengan oven bersuhu 70⁰ C hingga bobotnya konstan untuk mendapatkan data bobot kering tanaman, bobot kering tajuk dan bobot kering akar. Pengamatan kehijauan daun menggunakan SPAD Chlorophyll meter. Sebagai data pendukung adalah data iklim yang meliputi suhu, curah hujan dan kelembaban udara rata-rata bulanan yang diperoleh dari Stasiun Klimatologi BMKG Pulau BAAI Kota Bengkulu.

Analisis Data

Data yang diperoleh akan dianalisis dengan menggunakan Analisis Varians (ANOVA) pada taraf 5%. Apabila terdapat pengaruh nyata maka akan dilakukan uji lanjut menggunakan Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tanah Ultisol yang digunakan sebagai media tanam dianalisis kandungan haranya di Laboratorium Ilmu Tanah Universitas Bengkulu. Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa tanah memiliki nilai pH sebesar 4,54 dengan kandungan C sebesar 2,13%, N-total sebesar 0,19%, P-dd sebesar 6,78 ppm dan K-dd sebesar 0,25 me/100 g. Berdasarkan kriteria penilaian hasil analisis tanah Balittanah (2005) maka diketahui bahwa pH tanah tergolong masam, C tergolong sedang dan kandungan N-total tergolong rendah, P-dd tergolong rendah serta K-dd juga tergolong rendah. Nilai pH tanah Ultisol tersebut kurang sesuai untuk pertumbuhan kangkung. Hal itu berdasarkan pernyataan Maryam et al (2015) bahwa kangkung darat dapat tumbuh dengan optimal yaitu pada tanah dengan pH 5,3-6,0.

Pada saat penelitian besarnya curah hujan rata-rata bulanan sebesar 245 mm. Suhu rata-rata bulanan pada dua bulan tersebut sebesar 27,26 °C. Sedangkan rata-rata kelembaban udara bulanan sebesar 83,73%. Penyinaran matahari cukup baik dengan rata-rata bulanan sebesar 68,16%. Berdasarkan data tersebut maka diketahui bahwa suhu udara dan kelembaban udara selama penelitian sudah optimum, namun curah hujan terlalu tinggi untuk tanaman kangkung. Menurut Taufik (2012) bahwa jumlah curah hujan yang baik untuk pertumbuhan tanaman kangkung darat berkisar antara 125-208,33 mm/bulan. Selanjutnya dikatakan bahwa tanaman kangkung dapat tumbuh di dataran rendah sampai dataran tinggi dengan suhu 20 – 30 °C dengan kelembaban tergolong tinggi yaitu > 60%.

Hasil analisis varian menunjukkan bahwa lama perendaman pupuk kandang kambing berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, lebar daun, panjang daun, kehijauan daun, jumlah cabang, bobot segar total tanaman, bobot segar tajuk, bobot segar akar, bobot kering total tanaman, bobot kering tajuk dan bobot kering akar (Tabel 1).

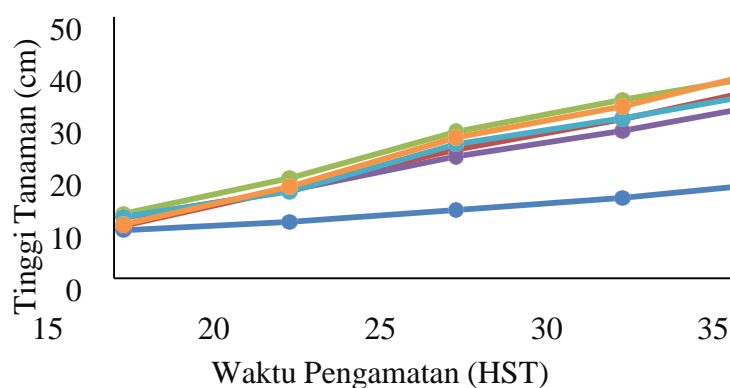
Tabel 1. Rangkuman hasil analisis varian

Variabel Pengamatan	F-hitung	Koefisien Keragaman (%)
Tinggi Tanaman	15,33 *	12,27
Diameter Batang	8,14 *	17,88
Jumlah Cabang	25,65 *	17,15
Jumlah Daun	12,00 *	20,87
Lebar Daun	7,17 *	17,21
Panjang Daun	18,36 *	10,18
Kehijauan Daun	5,96 *	6,14
Bobot Segar Total Tanaman	16,58 *	24,64
Bobot Segar Tajuk	11,4 *	23,24
Bobot Segar Akar	34,47 *	19,07
Bobot Kering Total Tanaman	11,86 *	23,65
Bobot Kering Tajuk	7,76 *	17,23
Bobot Kering Akar	20,8 *	21,32

Ket : * = berpengaruh nyata, KK = Koefisien Keragaman, F-tabel 5% = 2,77

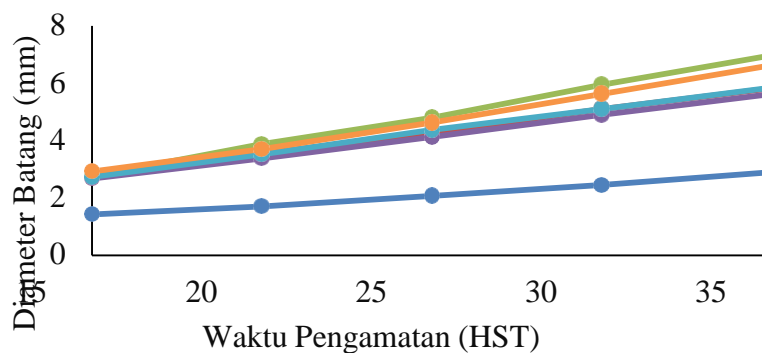
Pertumbuhan tanaman kangkung darat yang diamati berdasarkan tinggi taaman, jumlah daun, diameter batang, panjang daun dan lebar daun menunjukkan pola yang cenderung linier positif pada perlakuan pupuk kandang kambing yang direndam maupun tidak direndam serta pupuk NPK dan kontrol. Pola linear positif tersebut dapat diartikan bahwa peningkatan tinggi tanaman, diameter batang, lebar daun dan panjang daun cenderung sama pada setiap waktu pengamatannya.

Pola pertumbuhan tanaman secara umum digambarkan dengan kurva sigmoid. Laju pertumbuhan suatu tanaman berubah menurut waktu. Kurva sigmoid terbagi menjadi 3 bagian yaitu fase pertumbuhan lambat, fase pertumbuhan eksponensial dan fase pertumbuhan konstan. Pertumbuhan kangkung hingga umur 35 hari adalah pertumbuhan lambat menuju pertumbuhan eksponensial. Hal tersebut terlihat jelas pada Gambar 3. Laju pertumbuhan jumlah daun menunjukkan respon lambat pada umur 15 HST sampai 25 HST. Akan tetapi jumlah daun meningkat signifikan pada umru 30 HST dan 35 HST. Hal ini diduga karena pada umur 15 HST sampai dengan 25 HST tanaman masih muda dan belum memiliki perakaran yang sempurna, akibatnya akar tanaman belum bisa menyerap unsur hara dengan optimal. Kemudian pada umur 30 HST dan 35 HST pertumbuhan akar diduga sudah optimum sehingga hara yang diserap sudah optimum dan berdampak pada peningkatan jumlah daun yang signifikan.



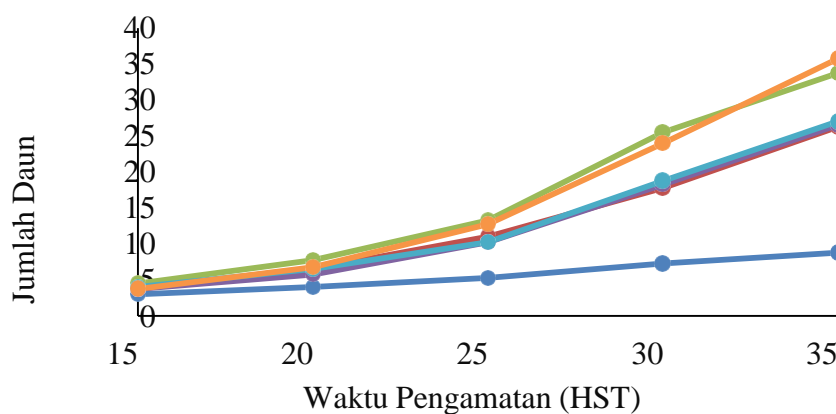
—●— P1 —●— P2 —●— P3 —●— P4 —●— P5 —●— P6

Gambar 1. Pola pertumbuhan tinggi tanaman kangkung darat



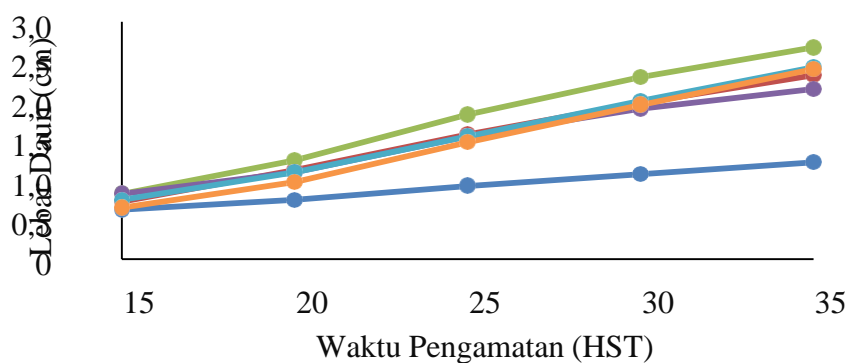
—●— P1 —●— P2 —●— P3 —●— P4 —●— P5 —●— P6

Gambar 2. Pola pertumbuhan diameter batang tanaman kangkung darat



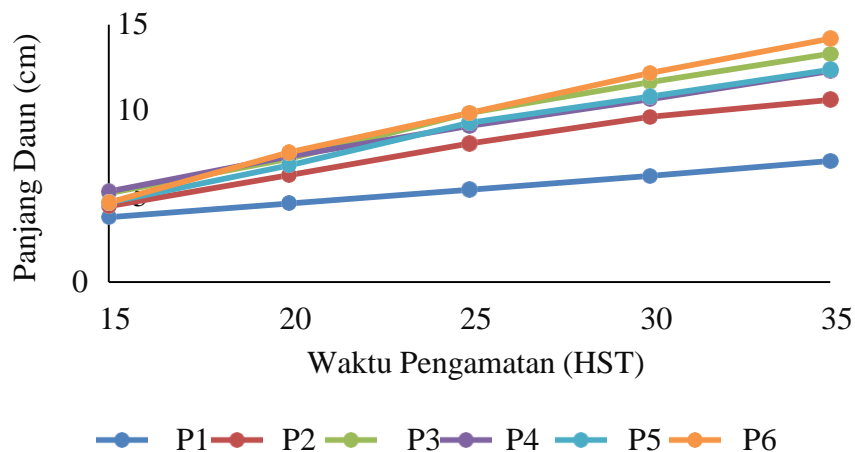
—●— P1 —●— P2 —●— P3 —●— P4 —●— P5 —●— P6

Gambar 3. Pola pertumbuhan jumlah daun tanaman kangkung darat



—●— P1 —●— P2 —●— P3 —●— P4 —●— P5 —●— P6

Gambar 4. Pola pertumbuhan lebar daun tanaman kangkung darat



Gambar 5. Pola pertumbuhan panjang daun tanaman kangkung darat

Pemberian pupuk kandang kambing baik yang diberikan secara langsung maupun direndam selama 7 hingga 21 hari menghasilkan tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah cabang sama baiknya dengan aplikasi pupuk anorganik NPK dengan dosis 200 kg/ha. Lama perendaman pupuk kandang kambing selama 21 hari cenderung menghasilkan tinggi tanaman tertinggi yaitu 40,23 cm, selanjutnya pemberian pupuk kandang kambing secara langsung menghasilkan diameter batang cenderung terbesar yaitu 6,98 mm dan jumlah cabang cenderung terbanyak yaitu 3,75 cabang. Sedangkan kontrol menghasilkan tinggi tanaman dan diameter batang terendah yaitu secara berturut-turut 18 cm dan 2,90 mm (Tabel 2).

Aplikasi pupuk kandang kambing baik secara langsung maupun direndam terlebih dahulu dapat meningkatkan ketersediaan hara terutama N bagi tanaman. Unsur hara N berperan penting dalam pertumbuhan tanaman, sehingga meningkatnya ketersediaan N akan meningkatkan pertumbuhan tanaman seperti tinggi tanaman dan diameter batang. Menurut (Novizan, 2002) nitrogen sangat dibutuhkan pada tahap pertumbuhan tinggi tanaman, nitrogen digunakan tanaman untuk membentuk asam amino yang akan diubah menjadi protein. Protein yang terbentuk digunakan untuk membentuk hormon pertumbuhan, yakni hormon auksin, giberelin dan sitokinin. Giberelin akan meningkatkan kegiatan metabolisme dan laju fotosintesis (Sunardi et al., 2013). Karbohidrat yang terbentuk juga akan meningkat, selanjutnya pertumbuhan akar, batang dan daun juga akan meningkat dengan demikian tinggi tanaman dan diameter batang akan semakin bertambah.

Tabel 2. Rata-rata tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah cabang tanaman kangkung darat

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Diameter Batang (mm)	Jumlah Cabang
P ₁ : Tanpa pupuk (Kontrol)	18,00 b	2,90 b	0,50 c
P ₂ : Pupuk NPK 200 Kg/ha	36,85 a	5,83 a	2,75 b
P ₃ : Langsung (Tanpa perendaman)	39,05 a	6,98 a	3,75 a
P ₄ : 7 hari Perendaman	33,53 a	5,63 a	3,00 b

P ₅ : 14 hari Perendaman	35,73 a	5,85 a	2,75 b
P ₆ : 21 hari Perendaman	40,23 a	6,63 a	3,75 a

Ket : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 5%

Perendaman pupuk kandang kambing selama 21 hari menghasilkan rata-rata jumlah daun terbanyak yaitu 35,75 helai meskipun berbeda tidak nyata dengan tanpa perendaman, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pemberian pupuk kandang kambing secara langsung menghasilkan lebar daun terlebar yaitu 2,68 cm meskipun berbeda tidak nyata dengan perlakuan pupuk kandang kambing lainnya dan pupuk NPK namun berbeda nyata dengan kontrol. Panjang daun terpanjang dihasilkan oleh perendaman pupuk kandang kambing selama 21 hari meskipun berbeda tidak nyata dengan pemberian pupuk kandang kambing secara langsung, perendaman 7 hari dan 14 hari, namun berbeda nyata dengan kontrol dan pupuk NPK. Selain itu, perendaman pupuk kandang kambing selama 21 hari juga menghasilkan kehijauan daun tertinggi yaitu 48,25 meskipun berbeda tidak nyata dengan pemberian pupuk kandang kambing secara langsung, perendaman 7 hari dan 14 hari, namun berbeda nyata dengan kontrol dan pupuk NPK (Tabel 3).

Tabel 3. Rata-rata jumlah daun, lebar daun, panjang daun dan kehijauan dauntanaman kangkung darat

Perlakuan	Jumlah Daun (Helai)	Lebar Daun (cm)	Panjang Daun (cm)	Kehijauan Daun
P ₁ : Tanpa pupuk (Kontrol)	8,75 c	1,23 b	7,05 c	39,25 c
P ₂ : Pupuk NPK 200 Kg/ha	26,25 b	2,33 a	10,63 b	41,48 bc
P ₃ : Langsung	33,75 ab	2,68 a	13,30 a	45,15 ab
P ₄ : 7 hari Perendaman	26,50 b	2,15 a	12,30 ab	46,25 a
P ₅ : 14 hari Perendaman	27,00 b	2,43 a	12,38 ab	45,53 ab
P ₆ : 21 hari Perendaman	35,75 a	2,40 a	14,18 a	48,25 a

Ket : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%

Secara umum hasil penelitian yang disajikan pada tabel 3, menunjukkan bahwa aplikasi pupuk kandang kambing menghasilkan pertumbuhan daun lebih baik dibandingkan dengan kontrol dan pupuk NPK. Hal ini dikarenakan pupuk kandang kambing mengandung unsur N yang berperan penting dalam pertumbuhan daun (Hidayati et al., 2021) menyatakan bahwa kebutuhan akan unsur hara N yang terdapat pada kotoran kambing pada tanaman caisim tercukupi selama pertumbuhannya. Hasil dari penelitian (Anjarwati et al., 2017) menunjukkan bahwa pupuk kandang kambing mampu meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun.

Pertambahan jumlah daun mengakibatkan luas daun tanaman meningkat, dengan adanya N yang cukup, akan menjadikan helai daun lebih luas dan kadar kalori lebih tinggi, sehingga mendukung dalam pertumbuhan vegetatif. Unsur N merupakan unsur esensial dengan tingkat ketersediaan yang rendah di dalam tanah, karena mudah hilang melalui proses penguapan dan pencucian sumber utama nitrogen adalah bahan organik, yang kemudian akan mengalami proses mineralisasi yaitu konversi nitrogen oleh mikroorganisme dari nitrogen organik (protein dan senyawa amonia) menjadi bentuk anorganik (NH_4^+ dan NO_3^-) sehingga menjadi tersedia untuk diserap oleh tanaman (Crohn, 2004; Kaupa dan Rao, 2013).

Selain itu, penggunaan pupuk organik mampu menjadikan tanah gembur dan lepas, sehingga zona aerasi tanah akan memiliki struktur yang sangat bagus sehingga

perakaran tanaman mudah menembus tanah. Pemberian pupuk organik selain memberi tambahan hara pada tanaman juga mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Widodo et al., 2018). Pupuk organik juga berperan penting terhadap peningkatan pH tanah. Meningkatnya pH tanah pada penambahan pupuk kandang, karena pupuk kandang yang ditambahkan akan terdekomposisi dan melepaskan mineral-mineral berupa kation-kation basa (Ca, Mg, Na, K) yang menyebabkan konsentrasi ion OH⁻ meningkat, sehingga mengakibatkan pH tanah meningkat (Nugraha dan Amini, 2013; Yuniarti et al., 2020).

Perendaman pupuk kandang kambing selama 21 hari menghasilkan bobot segar total, bobot segar tajuk dan bobot segar akar terberat secara berturut-turut yaitu 59,78 g, 43,48 g, dan 16,30 g. Bobot segar total dan bobot segar akar pada perendaman pupuk kandang kambing selama 21 hari berbeda tidak nyata dengan pemberian pupuk kandang kambing secara langsung serta perendaman 7 dan 14 hari, namun berbeda nyata dengan kontrol dan pupuk anorganik (Tabel 4). Bobot segar tajuk pada perendaman pupuk kandang kambing selama 21 hari berbeda tidak nyata dengan pemberian pupuk kandang kambing secara langsung serta perendaman 14 hari, namun berbeda nyata dengan perendaman 7 hari, kontrol dan pupuk anorganik.

Tabel 4. Rata-rata bobot segar total tanaman, bobot segar tajuk dan bobot segar akar tanaman kangkung darat

Perlakuan	Bobot Segar Tanaman (g)	Bobot Segar Tajuk (g)	Bobot Segar Akar (g)
P ₁ : Tanpa pupuk (Kontrol)	6,63 c	5,48 d	1,15 c
P ₂ : Pupuk NPK 200 Kg/ha	26,93 b	20,80 c	6,13 b
P ₃ : Langsung	57,78 a	40,15 ab	17,63 a
P ₄ : 7 hari Perendaman	44,53 a	29,80 bc	14,73 a
P ₅ : 14 hari Perendaman	47,45 a	33,30 abc	14,15 a
P ₆ : 21 hari Perendaman	59,78 a	43,48 a	16,30 a

Ket : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbedatidak nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%

Bobot kering total tanaman terberat dihasilkan oleh pemberian pupuk kandang kambing secara langsung yaitu 6,88 g, meskipun berbeda tidak nyata dengan perlakuan perendaman pupuk kandang kambing selama 21 hari dan 14 hari, namun berbeda nyata dengan perendaman 7 hari, kontrol dan aplikasi pupuk anorganik. Bobot kering tajuk terberat dihasilkan oleh perlakuan perendaman pupuk kandang kambing selama 21 hari yaitu 4,38 g, meskipun berbeda tidak nyata dengan aplikasi pupuk kandang kambing secara langsung dan perendaman selama 14 hari, namun berbeda nyata dengan perendaman 7 hari, kontrol dan aplikasi pupuk anorganik. Bobot kering akar terberat dihasilkan oleh pemberian pupuk kandang kambing secara langsung yaitu 2,60 g, meskipun berbeda tidak nyata dengan perlakuan perendaman pupuk kandang kambing selama 21 hari namun berbeda nyata dengan perendaman 7 hari dan 14 hari, kontrol serta aplikasi pupuk anorganik (Tabel 5).

Tabel 5. Rata-rata bobot kering total tanaman, bobot kering tajuk dan bobot keringakar tanaman kangkung darat

Perlakuan	Bobot Kering Tanaman (g)	Bobot Kering Tajuk (g)	Bobot Kering Akar (g)
P ₁ : Tanpa pupuk (Kontrol)	0,75 d	0,45 c	0,30 d
P ₂ : Pupuk NPK 200 Kg/ha	3,00 c	2,23 b	0,78 d
P ₃ : Langsung	6,88 a	4,28 a	2,60 a
P ₄ : 7 hari Perendaman	3,85 bc	2,40 b	1,45 c
P ₅ : 14 hari Perendaman	5,15 ab	3,23 ab	1,93 bc
P ₆ : 21 hari Perendaman	6,73 a	4,38 a	2,35 ab

Ket : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbedatidak nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%

Secara umum hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi pupuk kandang kambing baik yang diberikan secara langsung (P₃) maupun yang dilakukan perendaman selama 21 hari (P₆) menghasilkan bobot segar dan kering tanaman kangkung darat sama baiknya dan lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini karena pupuk kandang kambing memiliki kemampuan dalam memperbaiki sifat tanah. Pemberian bahan organik berupa pupuk kandang bermanfaat dalam penyediaan unsur hara dan mengaktifkan mikroorganisme tanah, sehingga struktur tanah menjadi remah. Struktur tanah yang remah menyebabkan adanya perluasan jangkauan perakaran dalam serapan unsur hara dalam tanah. Unsur hara yang diserap oleh akar akan ditranslokasikan ke bagian tanaman vegetatif maupun generatif untuk memacu proses fotosintesis secara optimal sehingga dapat mempengaruhi berat kering tanaman. Berat kering brangkasan ialah peubah yang penting untuk mengetahui akumulasi biomassa serta imbalan fotosintesis pada masing-masing organ tanaman.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa aplikasi pupuk kandang kambing tanpa perendaman terlebih dahulu tidak berbeda dengan yang direndam selama 21 hari terhadap pertumbuhan kangkung darat. Pemberian pupuk kandang kambing memiliki kemampuan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman kangkung darat sama dengan pupuk NPK. Pemberian pupuk kandang kambing lebih baik daripada pupuk NPK terhadap komponen hasil kangkung darat.

SANWACANA

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Ibu Septiana Anggraini SP MS dan Ibu Ir Merakati, MSc yang telah memberi masukan dalam seminar dan ujian skripsi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulah, R., dan Syakur, A. 2022. Pengaruh pemberian pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica chinensis* L.). Agrotekbis. 10(2):457–464.
<http://jurnal.faperta.untad.ac.id/index.php/agrotekbis/article/view/1255>
- Afitra, F., Putri, M., dan Thamrin, H. 2021. Pengaruh pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan dan hasil tiga varietas pakcoy (*Brassica rapa* L.). Jurnal Produksi Tanaman. 9(3): 204–211.
- Anjarwati, H., Waluyo, S., dan Purwanti, S. 2017. Pengaruh macam media dan takaran pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan dan hasil sawi hijau (*Brassica rapa* L.). Vegetalika. 6(1):35. <https://doi.org/10.22146/veg.25983>
- Balittanah. 2005. Petunjuk Teknis Analisis Tanah, Air, Pupuk dan Tanaman. Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Bogor. 136 hal.
- Crohn, D. 2004. Nitrogen mineralization and its importance in organic waste recycling. National Alfalfa Symposium. 1(1): 13–15.
- Dewi, N., Danial, D., dan Prameswari, A.D. 2022. Respon pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy (*Brassica rafa* L.) terhadap pemberian pupuk kandang kambing dan urea. Lansium. 3(2): 23–38.
<https://journal.unbara.ac.id/index.php/Lansium/article/view/1595>
- Febriyono, R., Susilowati, Y.E., Suprpto, A. 2017. Peningkatan hasil tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans* L.) melalui perlakuan jarak tanam dan jumlah tanaman per lubang. Vigor: Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika 2 (1) : 22 – 27
- Harahap, F.S., Rafika, M., Ritonga, Z., dan Yana, R.F. 2021. Pemberian pupuk urea dan pupuk kandang kambing pada tanah Ultisol Bilah Hulu pada pertumbuhan produksi tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.). Ziraa' Ah Majalah Ilmiah Pertanian. 46(2):175-184. <https://doi.org/10.31602/zmip.v46i2.4169>
- Hartati, T. M., dan Rachman, I. A. 2022. Pengaruh pemberian pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman caisim (*Brassica campestris*) di Inceptisol. Agro Bali : Agricultural Journal. 5(1): 92–101. <https://doi.org/10.37637/ab.v5i1.875>
- Hartatik, W., D. Setyorini, L.R. Widodowati, dan S. Widati. 2005. Laporan Akhir Penelitian Teknologi Pengolahan Hara pada Budidaya Pertanian Organik. Laporan Bagian Proyek Penelitian Sumberdaya Tanah dan Proyek Pengkajian Teknologi Pertanian Partisipatif.
- Hasibuan, I. 2017. Konservasi lahan marjinal dengan aplikasi Biochar Plus. J. Agroqua 15(2): 43-50
- Hidayati, S., Nurlina, N., dan Purwanti, S. 2021. Uji Pertumbuhan dan hasil tanaman sawi dengan pemberian macam pupuk organik dan pupuk nitrogen. Jurnal Pertanian Cemara. 18(2): 81–89. <https://doi.org/10.24929/fp.v18i2.1638>
- Kaupa, P., dan Rao, R. 2013. Mineralization and leaching of nitrogen from animal manures and urea applied to sweetpotato under humid tropical conditions. Field Crops Research. 168: 48–56.
- Maryam, A., Susula, A.D., dan Kartika, J.G. 2015. Pengaruh jenis pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil panen tanaman sayuran di dalam net house. Journal IPB. 3(2):.263–275

- Novizan. 2002. Petunjuk Pemupukan yang Efektif. Agro Media Pustaka.
- Nugraha, S.P., dan Amini, F.N. 2013. Pemanfaatan kotoran sapi menjadi pupuk organik. Jurnal Inovasi Dan Kewirausahaan. 2(3):193–197.
- Prasetyo, B.H., Suriadikarta, D.A. 2006. Karakteristik, potensi, dan teknologi pengelolaan tanah Ultisol untuk pengembangan pertanian lahan kering di Indonesia. Jurnal Litbang Pertanian. 25(2):39-47
- Saepuloh, S., Isnaeni, S., dan Firmansyah, E. 2020. Pengaruh Kombinasi Dosis Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk Kandang Kambing Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Pagoda (*Brassicae narinosa* L.). Agroscrip 2(1): 34–48. <https://doi.org/10.36423/agroscrip.v2i1.500>
- Sarbaina, S., Zuraida, Z., dan Khalil, M. 2021. Pengaruh pemberian kotoran kambing dan biochar terhadap ketersediaan hara makro N, P, K Inceptisol. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian, 6(2):132–142. <https://doi.org/10.17969/jimfp.v6i2.16987>
- Simanullang, A.Y., Kartini, N.L., dan Kesumadewi, A.A.I. 2019. Pengaruh pupuk organik dan anorganik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi hijau (*Brassica rapa*. L). Agrotrop : Journal on Agriculture Science, 9(2):166-177. <https://doi.org/10.24843/ajoas.2019.v09.i02.p07>
- Sunardi, Adimihardja, dan Mulyaningsih. 2013. Pengaruh tingkat pemberian ZPT Gibberellin(GA3)terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman kangkung air (*Ipomea aquatica* Forsk L.) pada Sistem Hidroponik Floating Raft Technique (FRT).Jurnal Pertanian. 4(1):33–47.
- Suryaningsih, Said, I., Rahman, N. 2018. Analisis kadar kalsium (Ca) dan besi (Fe) dalam kangkung air (*Ipomea aquatica* Forsk) dan Kangkung Darat (*Ipomea reptan* Forsk) asal Palu. J. Akademika Kim. 7(3):130-135
- Taufik, M. 2012. Strategi pengembangan agribisnis sayuran di Sulawesi Selatan. Jurnal Litbang Pertanian 31(2): 43 – 50.
- Trivana, L., dan Pradhana, A.Y. 2017. Optimalisasi waktu pengomposan dan kualitas pupuk kandang dari kotoran kambing dan debu sabut kelapa dengan bioaktivator PROMI dan Orgadec Jurnal Sain Veteriner. 35(1): 136–144.
- Walida, H., Harahap, F.S., Dalimunthe, B.A., Hasibuan, R., Nasution, A.P., dan Sidabuke, S.H. 2020. Pengaruh pemberian pupuk urea dan pupuk kandang kambing terhadap beberapa sifat kimia tanah dan hasil tanaman sawi hijau. Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan, 7(2): 283–289. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2020.007.2.12>
- Widodo, K. H., Kusuma, Z. 2018. Effects of compost on soil physical properties and growth of maize on an Inceptisol. Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan, 5(2): 2549–9793. <http://jtsl.ub.ac.id>
- Wijaksono, R. A., Subiantoro, R., Utoyo, B. 2016. Pengaruh lama fermentasi pada kualitas pupuk kandang kambing. Jurnal Agro Industri Perkebunan. 4(2): 88–96.
- Yuniarti, A., Solihin, E., dan Arief Putri, A. T. 2020. Aplikasi pupuk organik dan N, P, K terhadap pH tanah, P-tersedia, serapan P, dan hasil padi hitam (*Oryza sativa* L.) pada inceptisol. Kultivasi, 19(1), 1040. <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v19i1.24563>
- Yuniwati, M., Iskarima, F., & Padulemba, A. 2012. Optimasi kondisi proses pembuatan kompos dari sampah organik dengan cara fermentasi menggunakan EM4. Jurnal Teknologi, 5(2):172–181.