

Pengaruh Pemberian Mulsa dan Pupuk Bokashi Kotoran Kambing Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Daun (*Allium fistulosum* L)

Risman Munazar^{1*}, Rian Christian Sondakh², Hayatudin³

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Madako Tolitoli, Indonesia

Jl. Kampus Umada, No.01 Kel.Tambun, Kec. Baolan, Kab. Tolitoli

Email: rismanmunazar25@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis: (1) interaksi antara bokashi kotoran kambing dan mulsa terhadap pertumbuhan serta hasil tanaman bawang daun, (2) pengaruh bokashi kotoran kambing terhadap pertumbuhan dan hasil bawang daun, serta (3) pengaruh penggunaan mulsa organik dan anorganik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang daun. Penelitian dilaksanakan pada Mei–Agustus 2025 di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Madako Tolitoli. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua faktor. Faktor pertama adalah dosis bokashi kotoran kambing (B) yang terdiri atas tiga perlakuan, yaitu B0 (tanpa bokashi), B1 (20 ton/ha setara 400 g/tanaman), dan B2 (30 ton/ha setara 600 g/tanaman). Faktor kedua adalah mulsa (M) yang meliputi M0 (tanpa mulsa), M1 (mulsa organik berupa serbuk gergaji), dan M2 (mulsa anorganik plastik hitam perak). Terdapat 9 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan sehingga diperoleh 27 satuan percobaan. Setiap petak berisi 28 tanaman, dengan 5 tanaman sebagai sampel, sehingga total tanaman utama berjumlah 756 dan tanaman sampel 135. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bokashi kotoran kambing berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, dan panjang daun terpanjang. Dosis tertinggi (B2) umumnya memberikan hasil terbaik, kecuali pada volume akar yang lebih optimal pada perlakuan B1. Penggunaan mulsa berpengaruh terhadap beberapa parameter pertumbuhan, terutama jumlah daun, jumlah anakan, volume akar, dan berat basah per rumpun. Mulsa anorganik (M2) cenderung memberikan hasil lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya. Interaksi bokashi dan mulsa berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan dan volume akar, dengan kombinasi B2M2 menghasilkan jumlah anakan tertinggi dan B1M2 menghasilkan volume akar terbesar. Secara keseluruhan, pemberian bokashi kotoran kambing yang dikombinasikan dengan mulsa, khususnya mulsa anorganik, efektif meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman bawang daun.

Kata kunci: Bokashi Kandang Kambing, Mulsa, Bawang Daun

ABSTRACT

This study aims to analyze: (1) the interaction between goat manure bokashi and mulch on the growth and yield of spring onions, (2) the effect of goat manure bokashi on the growth and yield of spring onions, and (3) the effect of the use of organic and inorganic mulch on the growth and yield of spring onions. The study was conducted in May–August 2025 at the Experimental Garden of the Faculty of Agriculture, Madako University, Tolitoli. The study used a Randomized Block Design (RAK) with two factors. The first factor is the dose of goat manure bokashi (B) which consists of three treatments, namely B0 (without bokashi), B1 (20 tons/ha equivalent to 400 g/plant), and B2 (30 tons/ha equivalent to 600 g/plant). The second factor is mulch (M) which includes M0 (without mulch), M1 (organic mulch in the form of sawdust), and M2 (inorganic mulch in the form of black and silver plastic). There are 9 treatment combinations with 3 replications, resulting in 27 experimental units. Each plot contained 28 plants, with 5 plants as samples, resulting in a total of 756 main plants and 135 sample plants. The results showed that goat manure bokashi significantly affected plant height, number of leaves, number of tillers, and the length of the longest leaf. The highest dose (B2) generally gave the best results, except for root volume which was more optimal in treatment B1. The use of mulch affected several growth parameters, especially the number of leaves, number of tillers, root volume, and fresh weight per clump. Inorganic mulch (M2) tended to provide better results than other treatments. The interaction of bokashi and mulch significantly affected the number of tillers and root volume, with the combination of B2M2 producing the highest number of tillers and B1M2 producing the largest root volume. Overall,

the application of goat manure bokashi combined with mulch, especially inorganic mulch, effectively increased the growth and productivity of spring onion plants.

Keywords: Goat Manure Bokashi, Mulch, Welsh Onion

PENDAHULUAN

Bawang daun (*Allium fistulosum* L.) termasuk salah satu jenis tanaman sayuran genus *Allium* yang banyak dibudidayakan di Indonesia Bawang daun juga merupakan salah satu tanaman yang sering digunakan sebagai tambahan rempah pada masakan. Tanaman ini dapat dikonsumsi dalam bentuk segar atau dengan kata lain bisa langsung dimakan bersama dengan sayuran lainnya (Kahar et al., 2022). Selain menambahkan aroma yang khas, bawang daun juga memberi rasa sedap pada masakan karena memiliki aroma yang khas dan biasa digunakan sebagai pengharum masakan. Bawang daun juga mengandung vitamin A dan C yang tinggi, sehingga sangat bermanfaat bagi kesehatan.

Pemupukan merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan untuk memenuhi ketersediaan unsur hara tanah yang dibutuhkan oleh bawang daun, tanaman bawang daun memerlukan pupuk yang banyak mengandung unsur N untuk memaksimalkan pertumbuhan daun. Pupuk kandang yang berasal dari kotoran ayam sangat tinggi kandungan unsur N (2,71%), dibandingkan pupuk yang berasal dari kotoran hewan lainnya (Diana et al., 2025).

Prospek bawang daun cukup baik untuk pemenuhan konsumen domestik dan untuk permintaan ekspor. Pada saat ini produktivitas di tingkat petani masih rendah akibat belum menggunakan media tanam dan pupuk yang belum optimal. Bawang daun dapat tumbuh dengan optimal jika struktur tanah mendukung, yaitu dengan tersedianya nutrisi atau unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Bokashi mengandung mikroorganisme tanah efektif sebagai dekomposer yang dapat mempercepat proses dekomposisi bahan organik dalam tanah, sehingga dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara N, P dan K bagi tanaman (Wahyuni et al., 2025).

Mulsa adalah bahan penutup tanah disekitar tanaman untuk menciptakan kondisi yang lebih menguntungkan untuk pertumbuhan, perkembangan dan peningkatan hasil tanaman (Hayatudin & Adnan, 2021). Secara umum terdapat dua macam jenis mulsa yaitu mulsa anorganik dan mulsa organik. Mulsa organik dapat berupa limbah hasil panen seperti seresah daun, batang tanaman, jerami padi, dan lain sebagainya. Mulsa anorganik berasal dari bahan sintesis, contoh mulsa anorganik adalah mulsa plastik.

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pengaplikasian Mulsa dan Pupuk Bokashi kotoran kambing terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman Bawang Daun (*Allium Fistulosum* L.).

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian universitas madako tolitoli yang dimulai pada bulan Mei sampai dengan agustus tahun 2025. Bahan-bahan yang akan di gunakan pada penelitian ini terdiri dari kotoran ternak kambing, arang sekam, dedak, air bersih, larutan dekomposer EM4, molase/gula aeren dan batang bawang daun. Sedangkan alat yang digunakan adalah cangkul, parang, meteran, ember, terpal, papan plot perlakuan, alat tulis dan lain-lain.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan metode rancangan yang digunakan yaitu rancangan percobaan acak kelompok pola faktorial dengan dua faktor, sebagai berikut :

Faktor pertama, bokasi kotoran kambing dengan diberi simbol (B) terdiri dari 3 taraf yaitu:

- B0: Tanpa pemberian pupuk bokashi / kontrol
- B1: 20 ton/ha setara dengan 4 kg/petak: 400 gr/tanaman
- B2: 30 ton/ha setara dengan 6 kg/petak: 600 gr/tanaman

Faktor kedua penggunaan mulsa dengan diberi simbol (M) terdiri dari dari 3 taraf yaitu:

- M0: Tanpa mulsa /kontrol
- M1: Mulsa Organik (Serbuk Gergaji Kayu)
- M2: Mulsa Anorganik (Plastik Hitam Perak)

Berdasarkan rancangan penelitian di atas terdiri dari dua faktor telah di kombinasikan antara faktor pertama bokasi kandang kambing (B) dan faktor kedua mulsa (M) masing-masing terdapat 3 taraf, sehingga terdapat 9 kombinasi perlakuan dan diulang sebanyak 3 kali, sehingga terdapat 27 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdapat 28 tanaman sehingga jumlah keseluruhan populasi 756 tanaman dengan jarak tanam 25 x 30 cm dan jumlah tanaman sampel dalam satu petak sebanyak 5 tanaman sehingga jumlah tanaman sampel keseluruhan 135 tanaman. Apabila hasil analisis sidik ragam menunjukkan pengaruh nyata, maka akan dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Prosedur Penelitian

Pembuatan Bokashi Kotoran Kambing

Bahan-Bahan yang digunakan seperti 10 kg kotoran kambing, 50 kg dedak, 150 kg arang ekam padi, 1 liter EM4, dan 1 ember air bersih. Berikut beberapa cara pembuatannya.

1. Lapisan bahan, Langkah pertama, kotoran kambing di hampar diatas tanah kemudian taburkan abu sekam, dedak padi, dan dolomit secukupnya diatas lapisan kotoran kambing tersebut lapisan ini berfungsi sebagai dasar untuk proses fermentasi bokasi.
2. Pembuatan larutan, Campurkan EM4 dan air larutan ini kan membantu mempercepat proses fermentasi bahan organik menjadi pupuk bokasi yang siap di gunakan
3. Penyiraman, Siramkan larutan EM4 ke seluruh lapisan kotoran kambing hingga kadar air mencapai sekitar 40% hal ini penting untuk memastikan proses fermentasi berjalan optimal karna kadar air yang tepat akan mendukung aktifitas organisme
4. Penumpukan dan penutupan, Setelah itu buat lapisan-lapisan baruh dengan cara yang sama sehinggah semua bahan habis setelah selesaiy timbunan bahan ini harus di tutup dengan terpal dan diberikan beban di setiap sisinya untuk menjaga kelembapan serta menjaga paparan langsung dari sinar matahari atau hujan.
5. Proses fermentasi, Diamkan timbunan tersebut selama satu minggu. Setelah itu, buka terpal dan aduk bahan untuk memberikan aerasi yang dibutuhkan mikroorganisme dalam proses dekomposisi.

Persiapan Lahan

Persiapan lahan dilakukan dengan menggunakan cangkul untuk memecah tanah dan dibersihkan dari sisa-sisa tanaman dan gulma setelah itu digemburkan. Kemudian diratakan dan dibuatkan bedengan dengan ukuran 2x1 meter dan tinggi bedengan sekitar 40 cm untuk menghindari genangan air di kondisi curah hujan yang tinggi, jarak antara petak perlakuan 40 cm dan jarak antar ulangan 50 cm.

Pemotongan bibit

Pemotongan bibit bawang daun dilakukan untuk mempercepat pertumbuhan akar dan tunas baru, serta memperbanyak jumlah daun dan anakan. Adapun cara pemotongan bawang daun yang dilakukan yaitu dengan cara memotong bagian bawang yang berwarna putih, lengkap dengan akarnya dan pisahkan dari daun yang berwarna hijau dan berongga dengan pisau yang tajam dan bersih dan potong sekitar sepertiga bagian ujung tanaman, kemudian rendam bibit tersebut kedalam larutan fungisida di rendam selama 10 - 15 menit. Perendaman ini bertujuan untuk mempercepat proses perkecambahan serta dapat menghilangkan jamur.

Penanaman

Kedalaman tanah untuk bawang daun 10 cm dan jarak tanamnya 25 x 30 cm. Penanamannya dilakukan dengan cara tanah ditugal kemudian 1 bibit bawang daun di benamkan pada lubang tanam dengan posisi tegak atau berdiri. Kemudian tanah yang disekitar bibit dipadatkan perlahan agar tanaman dapat berdiri kuat dan tegak, serta perakarannya dapat kontak langsung dengan air tanah.

Pemupukan

Pemupukan bokashi kotoran kambing dilakukan 1 minggu sebelum tanam. Aplikasi pupuk bokashi kotoran kambing dengan cara ditabur langsung pada lahan. Setelah itu, tanah dan pupuk di aduk sampai merata sesuai dengan perlakuan.

Pemeliharaan tanaman

1. Penyiraman dilakukan secara rutin sebanyak 1 - 2 kali sehari, atau tergantung cuaca dan keadaan tanah. Penyiraman ini sebaiknya dilakukan pada pagi atau sore hari.
2. Penyiangan gulma dilakukan dua kali, pada waktu tanam berumur 3-4 minggu setelah tanam dan diulang ketika berumur 6 minggu setelah tanam. Penyiangan ini dilakukan dengan cara membersihkan gulma menggunakan tangan atau cangkul secara berhati-hati agar tidak merusak perakaran tanaman bawang daun.
3. Penyulaman dilakukan ketika tanaman ada yang mati akibat hama, penyakit, atau organisme pengganggu lain. Hal ini bertujuan untuk mencegah tanaman yang tertinggal akibat kematian.
4. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara langsung menggunakan insektisida pada saat tanaman terserang hama atau penyakit.

Panen

Pemanenan bawang daun dilakukan pada umur 75 hari setelah tanam dengan di tandai banyaknya jumlah anakan perumpun dan beberapa helai daun bawah mulai menguning atau mengering. Cara panen bawang daun adalah dengan cara mencabut seluruh rumpun tanaman dengan hati-hati agar tidak ada yang patah atau rusak. Bawang daun yang setelah di panen di kumpulkan di tempat yang teduh agar tidak terkena sinar matahari secara langsung dan pemanenan ini dilakukan pada pagi hari.

Parameter Pengamatan

Adapun parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah Tinggi Tanaman (cm), Jumlah daun per tanaman (helai), Jumlah anakan per rumpun (batang), Panjang daun terpanjang (cm), Berat Basah Per rumpun (gr) dan Volume Akar (ml).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm)

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, menunjukkan bahwa pemberian bokashi kotoran kambing berpengaruh terhadap tinggi tanaman pada umur 30 dan 45 Hari Setelah tanam (Hst) sedangkan perlakuan mulsa berpengaruh pada 15 Hari Setelah tanam (Hst) yang disajikan pada tabel berikut.

Tabel.1 Rata – rata Tinggi Tanaman Bawang Daun (cm) pada umur 15 sampai dengan 45 HST pada perlakuan Bokashi Kotoran Kambing

Bokashi Kotoran Kambing (B)	Tinggi Tanaman (cm)		
	15 HST	30 HST	45 HST
B0 (Kontrol)	21,24	26,20	31,71a
B1 (400 gr/tanaman)	21,16	26,22	32,20ab
B2 (600 gr/tanaman)	21,09	26,64	32,71b
BNJ 5%	-	-	0,91

Keterangan: Angka – angka yang ditandai dengan huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda tidak nyata pada taraf uji BNJ 5%.

Tabel.2 Rata – rata Tinggi Tanaman Bawang Daun (cm) pada umur 15 sampai dengan 45 HST pada perlakuan Mulsa

Mulsa (M)	Tinggi Tanaman (cm)		
	15 HST	30 HST	45 HST
M0 (Kontrol)	21,02	26,20	31,56a
M1 (Mulsa Organik)	21,27	26,27	32,24ab
M2 (Mulsa Anorganik)	21,20	26,60	32,82b
BNJ 5%	-	-	0,91

Keterangan: Angka – angka yang ditandai dengan huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda tidak nyata pada taraf uji BNJ 5%.

Pemberian pupuk bokashi kotoran kambing berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bawang daun (*Allium fistulosum* L.) terutama pada fase 45 HST. Data menunjukkan bahwa perlakuan B2 (600 g/tanaman) memberikan tinggi tanaman tertinggi yaitu 32,71 cm, berbeda nyata dengan kontrol (B0) namun tidak berbeda nyata dengan B1. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan dosis bokashi dapat

memperbaiki kesuburan tanah dan meningkatkan ketersediaan unsur hara esensial bagi tanaman. Bokashi kotoran kambing kaya akan unsur N, P, dan K yang penting dalam proses pertumbuhan vegetatif, khususnya dalam pembentukan batang semu dan daun bawang.

Pupuk bokashi yang berasal dari kotoran kambing juga mengandung bahan organik tinggi yang dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Dengan meningkatnya ketersediaan hara, akar tanaman dapat menyerap nutrisi lebih optimal sehingga pertumbuhan tanaman lebih baik. Temuan ini sejalan dengan penelitian Pandit et al., (2020), yang menyatakan bahwa pemberian bokashi mampu meningkatkan kandungan N-total tanah dan merangsang pertumbuhan daun tanaman hortikultura.

Selain itu, aplikasi mulsa juga memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada 45 HST. Perlakuan M2 (mulsa anorganik) menghasilkan tanaman dengan tinggi rata-rata tertinggi (32,82 cm), berbeda nyata dengan kontrol (31,56 cm), namun tidak berbeda nyata dengan M1 (mulsa organik). Pemasangan mulsa terbukti mampu menjaga kelembapan tanah, menekan pertumbuhan gulma, dan mengurangi laju evaporasi sehingga ketersediaan air bagi tanaman tetap terjaga. Kondisi ini mendukung pertumbuhan bawang daun yang sensitif terhadap cekaman kekeringan. Penggunaan mulsa anorganik seperti plastik hitam perak memberikan efek reflektif terhadap cahaya matahari sehingga suhu tanah lebih stabil dan kelembapan tanah terjaga lebih baik dibandingkan mulsa organik.

Hal ini sesuai dengan pendapat Ilmam et al., (2025), yang melaporkan bahwa mulsa plastik mampu meningkatkan efisiensi pemanfaatan cahaya dan memperbaiki mikroklimat sekitar tanaman. Namun demikian, mulsa organik juga berperan penting karena dapat terdekomposisi menjadi sumber bahan organik tambahan bagi tanah.

Tabel.3 Rata – rata Tinggi tanaman Bawang Daun (cm) pada umur 45 HST berdasarkan Interaksi perlakuan B x M

Interaksi Perlakuan B*M	45 HST	BNJ 5 %
B0M0	30,67d	
B0M1	31,73c	
B0M2	32,73b	
B1M0	31,40d	
B1M1	31,47d	1,01
B1M2	33,73a	
B2M0	32,60b	
B2M1	33,53a	
B2M2	32,00c	

Keterangan: Angka – angka yang ditandai dengan huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda tidak nyata pada taraf uji BNJ 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi nyata antara pemberian pupuk bokashi kotoran kambing dan penggunaan mulsa terhadap tinggi tanaman bawang daun pada umur 45 HST. Kombinasi perlakuan terbaik ditunjukkan pada B1M2 dengan rata-rata tinggi tanaman 33,73 cm, berbeda nyata dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini mengindikasikan bahwa kombinasi dosis bokashi yang tepat dengan

penggunaan mulsa anorganik mampu memberikan lingkungan tumbuh yang optimal bagi tanaman bawang daun.

Peningkatan tinggi tanaman pada perlakuan B1M2 dan B2M1 disebabkan oleh peran pupuk bokashi yang dapat menyediakan unsur hara makro dan mikro, serta mulsa yang berfungsi menjaga kelembapan tanah dan mengurangi laju evaporasi. Bokashi kotoran kambing kaya akan nitrogen yang sangat penting dalam pertumbuhan vegetatif bawang daun, sedangkan mulsa plastik anorganik mampu menciptakan mikroklimat tanah yang lebih stabil.

Menurut Mustaqim et al., (2024), ketersediaan hara nitrogen dan kelembapan tanah yang optimal dapat mempercepat proses pembelahan sel sehingga meningkatkan tinggi tanaman. Sebaliknya, perlakuan kontrol tanpa bokashi maupun mulsa (B0M0) menghasilkan tinggi tanaman terendah yaitu 30,67 cm.

Hal ini menunjukkan bahwa tanpa penambahan pupuk organik maupun penggunaan mulsa, pertumbuhan tanaman kurang optimal karena ketersediaan hara terbatas serta kondisi tanah yang kurang mendukung. Penelitian Indriyati et al., (2022) menegaskan bahwa ketersediaan bahan organik di dalam tanah sangat berpengaruh terhadap struktur tanah dan aktivitas mikroba yang berperan dalam penyediaan unsur hara.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa interaksi pupuk bokashi kotoran kambing dengan mulsa memberikan pengaruh sinergis terhadap pertumbuhan bawang daun. Kombinasi perlakuan B1M2 dan B2M1 terbukti mampu menghasilkan tinggi tanaman terbaik pada umur 45 HST. Temuan ini mendukung penerapan teknologi budidaya berbasis pupuk organik dan penggunaan mulsa sebagai upaya peningkatan produktivitas bawang daun yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Jumlah daun per tanaman (helai)

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, menunjukkan bahwa pemberian bokashi kotoran kambing berpengaruh terhadap Jumlah Daun pada umur 30 Hst sedangkan perlakuan mulsa berpengaruh pada 45 Hst yang disajikan pada tabel berikut.

Tabel.4 Rata – rata Jumlah Daun tanaman Bawang Daun (helai) pada umur 15 sampai dengan 45 HST pada perlakuan Bokashi Kotoran Kambing

Bokashi Kotoran Kambing (B)	Jumlah Daun (helai)		
	15 HST	30 HST	45 HST
B0 (Kontrol)	2,91	6,76	10,49a
B1 (400 gr/tanaman)	3,11	6,73	10,84a
B2 (600 gr/tanaman)	3,09	6,69	10,58a
BNJ 5%	-	-	0,47

Keterangan: Angka – angka yang ditandai dengan huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda tidak nyata pada taraf uji BNJ 5%.

Tabel.5 Rata – rata Jumlah Daun tanaman Bawang Daun (helai) pada umur 15 sampai dengan 45 HST pada perlakuan Mulsa

Mulsa (M)	Jumlah Daun (helai)		
	15 HST	30 HST	45 HST
M0 (Kontrol)	2,91	6,58a	10,47a
M1 (Mulsa Organik)	2,98	6,96a	10,69a
M2 (Mulsa Anorganik)	3,22	6,64a	10,76a
BNJ 5%	-	0,87	0,47

Keterangan: Angka – angka yang ditandai dengan huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda tidak nyata pada taraf uji BNJ 5%.

Jumlah daun merupakan salah satu parameter penting dalam menilai pertumbuhan bawang daun, karena bagian daun inilah yang dikonsumsi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk bokashi kotoran kambing dengan dosis berbeda (B0, B1, B2) tidak memberikan perbedaan nyata terhadap jumlah daun pada umur 15, 30, maupun 45 HST. Pada 45 HST, jumlah daun berkisar antara 10,49–10,84 helai dan seluruh perlakuan tidak menunjukkan perbedaan signifikan. Hal ini mengindikasikan bahwa ketersediaan hara dari tanah maupun perlakuan pupuk organik masih mencukupi kebutuhan tanaman untuk pertumbuhan vegetatif awal.

Ketiadaan perbedaan nyata antar dosis bokashi diduga karena kandungan unsur hara dalam tanah sudah cukup mendukung pembentukan daun, sehingga tambahan bokashi tidak menunjukkan peningkatan yang berarti. Menurut Setiawati et al., (2024) efektivitas pupuk organik dalam meningkatkan pertumbuhan sangat dipengaruhi oleh kondisi awal tanah, terutama kandungan bahan organik dan unsur hara yang tersedia. Dengan demikian, meskipun bokashi kaya akan unsur hara, respons tanaman dapat terbatas jika tanah sudah memiliki ketersediaan nutrisi yang cukup.

Pengaruh mulsa terhadap jumlah daun juga tidak nyata pada semua fase pengamatan. Pada 45 HST, jumlah daun berkisar antara 10,47–10,76 helai dengan nilai tertinggi ditunjukkan pada perlakuan M2 (mulsa anorganik). Walaupun demikian, hasil uji lanjut menunjukkan bahwa perbedaan ini tidak signifikan dibandingkan dengan kontrol maupun mulsa organik. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan mulsa lebih banyak berfungsi menjaga kelembapan tanah dan suhu mikroklimat, namun pengaruhnya terhadap jumlah daun tidak terlalu menonjol.

Meskipun tidak terdapat perbedaan nyata, perlakuan mulsa anorganik (M2) cenderung memberikan hasil jumlah daun lebih tinggi dibandingkan perlakuan lain. Hal ini sesuai dengan temuan (Gulo et al., 2025) yang menjelaskan bahwa mulsa plastik mampu menekan kehilangan air akibat evaporasi dan menstabilkan suhu tanah, sehingga mendukung pertumbuhan daun. Mulsa organik (M1) juga memiliki peran positif, meskipun cenderung lebih lambat dalam memberikan efek karena harus mengalami dekomposisi terlebih dahulu sebelum menyumbang bahan organik ke tanah.

Faktor lain yang dapat menjelaskan hasil ini adalah bahwa jumlah daun bawang daun lebih dipengaruhi oleh faktor genetik dibandingkan perlakuan pupuk dan mulsa. (Adnan et al., 2023), penambahan pupuk organik umumnya lebih berpengaruh terhadap kualitas tanah jangka panjang dibandingkan efek langsung pada jumlah organ vegetatif tanaman. Oleh karena itu, meskipun hasil analisis tidak menunjukkan

perbedaan signifikan, penerapan bokashi dan mulsa tetap penting untuk menjaga kesuburan tanah dalam jangka panjang.

Jumlah anakan per rumpun (batang)

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, menunjukkan bahwa pemberian bokashi kotoran kambing, mulsa organik dan interaksi perlakuannya berpengaruh terhadap Jumlah anakan per rumpun yang disajikan pada tabel berikut.

Tabel. 6 Rata – rata Jumlah Anakan per Rumpun tanaman Bawang Daun (batang) pada umur 75 HST pada perlakuan Bokashi Kotoran Kambing

Bokashi Kotoran Kambing (B)	75 HST
B0 (Kontrol)	3,40b
B1 (400 gr/tanaman)	3,60b
B2 (600 gr/tanaman)	4,04a
BNJ 5%	0,89

Keterangan: Angka – angka yang ditandai dengan huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda tidak nyata pada taraf uji BNJ 5%.

Tabel. 7 Rata – rata Jumlah Anakan per Rumpun tanaman Bawang Daun (batang) pada umur 75 HST pada perlakuan Mulsa

Mulsa (M)	75 HST
M0 (Kontrol)	3,33b
M1 (Mulsa Organik)	3,44b
M2 (Mulsa Anorganik)	4,27a
BNJ 5%	0,89

Keterangan: Angka – angka yang ditandai dengan huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda tidak nyata pada taraf uji BNJ 5%.

Jumlah anakan merupakan indikator penting dalam menilai potensi hasil bawang daun, karena semakin banyak jumlah anakan, maka semakin banyak batang daun yang dapat dipanen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk bokashi kotoran kambing dengan dosis berbeda (B0, B1, B2) tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah anakan bawang daun pada 75 HST. Meskipun demikian, terdapat kecenderungan peningkatan jumlah anakan pada dosis tertinggi (B2) yaitu 4,04 batang dibandingkan dengan kontrol (B0) sebesar 3,40 batang. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan bokashi kotoran kambing mampu memberikan nutrisi tambahan meskipun peningkatannya tidak signifikan.

Kandungan hara dalam pupuk bokashi, terutama nitrogen, fosfor, dan kalium, berperan penting dalam pembentukan dan pertumbuhan anakan. Nitrogen berfungsi dalam pembelahan sel, fosfor berperan dalam pertumbuhan akar, sedangkan kalium mendukung pembentukan organ vegetatif. Namun, karena tanah penelitian kemungkinan sudah memiliki ketersediaan hara yang cukup, pengaruh perlakuan pupuk bokashi tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Hal ini sejalan dengan pendapat Arif et al., (2022) yang menyatakan bahwa respons tanaman terhadap pupuk organik sangat bergantung pada kondisi awal kesuburan tanah.

Hasil pengamatan pada perlakuan mulsa juga menunjukkan bahwa pemberian mulsa, baik organik maupun anorganik, tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan bawang daun pada 75 HST. Akan tetapi, perlakuan mulsa anorganik (M2) memperlihatkan rata-rata jumlah anakan tertinggi (4,27 batang), lebih tinggi dibandingkan kontrol (M0) sebesar 3,33 batang. Walaupun secara statistik tidak berbeda nyata, kecenderungan ini mengindikasikan bahwa mulsa anorganik mampu menciptakan kondisi iklim tanah yang lebih stabil sehingga mendukung pertumbuhan anakan.

Penggunaan mulsa anorganik, khususnya plastik hitam perak, dapat menekan pertumbuhan gulma, mengurangi evaporasi, serta meningkatkan refleksi cahaya di sekitar tanaman. Kondisi ini berdampak pada peningkatan efisiensi fotosintesis sehingga pertumbuhan vegetatif, termasuk pembentukan anakan, dapat lebih optimal. Menurut Pangastuti & Ir. Ninuk Herlina, (2023), penggunaan mulsa plastik mampu meningkatkan hasil tanaman hortikultura melalui perbaikan lingkungan tumbuh dan efisiensi pemanfaatan energi cahaya.

Meskipun perlakuan bokashi dan mulsa tidak berpengaruh nyata secara statistik, adanya tren peningkatan pada kombinasi dosis bokashi tinggi (B2) dan mulsa anorganik (M2) menunjukkan potensi interaksi yang positif terhadap jumlah anakan bawang daun. Hal ini dapat menjadi dasar bahwa kombinasi penggunaan pupuk organik dan mulsa dapat diterapkan sebagai teknologi budidaya berkelanjutan yang ramah lingkungan, meskipun efek langsungnya terhadap jumlah anakan masih terbatas.

Tabel. 8 Rata – rata Jumlah Anakan per Rumpun tanaman Bawang Daun (batang) pada umur 75 HST berdasarkan Interaksi perlakuan B x M

Interaksi Perlakuan B x M	75 HST	BNJ 5 %
B0M0	3,27a	
B0M1	3,47a	
B0M2	3,47a	
B1M0	3,40a	
B1M1	3,13a	0,99
B1M2	4,27b	
B2M0	3,33a	
B2M1	3,73b	
B2M2	5,07c	

Keterangan: Angka – angka yang ditandai dengan huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda tidak nyata pada taraf uji BNJ 5%.

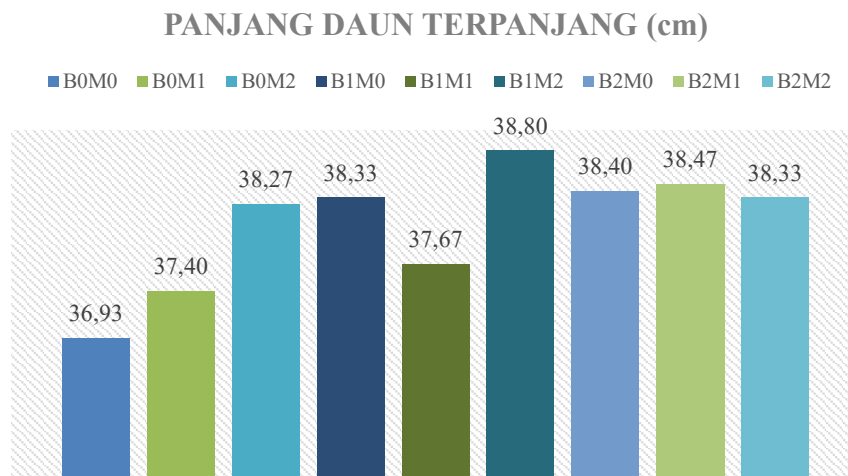
Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara pupuk bokashi kotoran kambing dan mulsa tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah anakan bawang daun pada umur 75 HST. Semua kombinasi perlakuan tidak berbeda nyata secara statistik, meskipun terdapat variasi nilai rata-rata antar perlakuan. Nilai tertinggi terdapat pada kombinasi B2M2 (bokashi 600 g/tanaman + mulsa anorganik) yaitu 5,07 anakan, sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan B1M1 (bokashi 400 g/tanaman dan mulsa organik) sebesar 3,13 anakan.

Kecenderungan peningkatan jumlah anakan pada perlakuan B2M2 menunjukkan adanya sinergi positif antara ketersediaan unsur hara dari bokashi kotoran kambing dengan kondisi mikroklimat yang stabil akibat penggunaan mulsa anorganik. Bokashi kotoran kambing mengandung nitrogen yang berperan dalam pembelahan sel dan pembentukan anakan, sedangkan mulsa anorganik mampu menekan gulma, menjaga kelembapan tanah, serta meningkatkan refleksi cahaya di sekitar tanaman. Hal ini sejalan dengan pendapat Ajmilatunnisa et al., (2023) bahwa penggunaan mulsa plastik dapat memperbaiki lingkungan tumbuh tanaman hortikultura dan meningkatkan pertumbuhan vegetatif.

Meskipun secara statistik tidak berbeda nyata, hasil penelitian tetap memberikan indikasi bahwa penggunaan bokashi dosis tinggi (B2) dan mulsa anorganik (M2) berpotensi meningkatkan jumlah anakan bawang daun. Temuan ini sesuai dengan Iswahyudi et al., (2020) yang menyatakan bahwa bahan organik dalam bokashi berperan memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah sehingga mendukung pertumbuhan vegetatif. Dengan demikian, kombinasi teknologi pemupukan organik dan penggunaan mulsa tetap relevan dalam budidaya berkelanjutan bawang daun.

Panjang daun terpanjang (cm)

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, menunjukkan bahwa pupuk bokashi kotoran kambing dan pemberian mulsa tidak berpengaruh nyata terhadap pengamatan panjang daun terpanjang.



Gambar 1. Diagram rata – rata Panjang daun terpanjang tanaman Bawang Daun (cm) pada umur 75 Hari Setelah tanam (Hst) berdasarkan Interaksi perlakuan B x M

Berdasarkan Gambar 1 diatas, terlihat bahwa panjang daun terpanjang bawang daun dipengaruhi oleh kombinasi perlakuan pupuk bokashi kotoran kambing dan mulsa. Perlakuan terendah ditunjukkan pada kombinasi B0M0 dengan panjang daun 36,93 cm, sedangkan hasil tertinggi diperoleh pada kombinasi B1M2 yaitu 38,80 cm. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk bokashi kotoran kambing dengan dosis

sedang (B1) yang dikombinasikan dengan mulsa plastik (M2) mampu memberikan kondisi optimal bagi pertumbuhan vegetatif bawang daun.

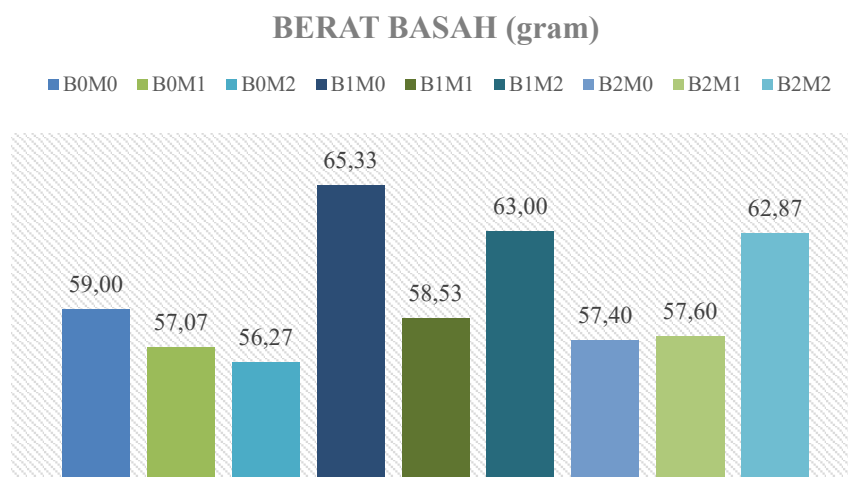
Pengaruh pupuk bokashi kotoran kambing terhadap pertumbuhan daun erat kaitannya dengan peran pupuk organik dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara. Kandungan nitrogen (N) pada pupuk bokashi berperan penting dalam pembentukan klorofil, sehingga meningkatkan proses fotosintesis dan mendukung pemanjangan daun. Pada perlakuan B1, tanah memperoleh unsur hara dalam jumlah seimbang tanpa menyebabkan kejenuhan, sehingga hasil pertumbuhan lebih optimal dibandingkan dosis terlalu rendah (B0) maupun terlalu tinggi (B2). Temuan ini sejalan dengan pendapat Utari et al., (2022) yang menyatakan bahwa ketersediaan hara yang seimbang lebih berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman dibandingkan pemberian dosis berlebihan.

Faktor mulsa juga memberikan kontribusi nyata terhadap panjang daun. Mulsa plastik hitam perak (M2) terbukti mampu menjaga kelembaban tanah, menekan gulma, dan menstabilkan suhu tanah sehingga mendukung penyerapan unsur hara. Kombinasi B1M2 menghasilkan panjang daun tertinggi karena selain adanya ketersediaan hara dari bokashi, kondisi lingkungan mikro tanah yang diciptakan mulsa plastik lebih kondusif bagi pertumbuhan bawang daun.

Penelitian Prathama et al., (2025) menjelaskan bahwa penggunaan mulsa plastik dapat meningkatkan produktivitas tanaman hortikultura melalui perbaikan faktor lingkungan tumbuh. Kombinasi perlakuan B1M2 menjadi yang terbaik dalam mendukung pertumbuhan vegetatif, sedangkan kombinasi tanpa pupuk dan tanpa mulsa (B0M0) menghasilkan pertumbuhan terendah.

Berat basah per rumpun (gram)

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, menunjukkan bahwa pupuk bokashi kotoran kambing dan pemberian mulsa tidak berpengaruh terhadap pengamatan berat basah per rumpun.



Gambar 2. Diagram rata – rata Berat basah per rumpun tanaman Bawang Daun (gram) pada umur 75 Hari Setelah tanam (Hst) berdasarkan Interaksi perlakuan B x M

Berdasarkan Gambar 2, terlihat bahwa kombinasi perlakuan pupuk bokashi dan mulsa memberikan pengaruh yang berbeda terhadap berat basah bawang daun. Hasil terendah diperoleh pada kombinasi B0M2 yaitu 56,27 g, sedangkan hasil tertinggi terdapat pada kombinasi B1M0 dengan berat basah 65,33 g. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk bokashi kotoran kambing dengan dosis sedang (B1) mampu meningkatkan hasil tanaman secara signifikan, meskipun tanpa penggunaan mulsa. Kondisi ini membuktikan bahwa ketersediaan hara dari bokashi lebih berperan penting dalam pembentukan biomassa dibandingkan faktor mulsa pada kondisi tertentu.

Peran pupuk bokashi kotoran kambing dalam meningkatkan hasil tanaman disebabkan kandungan unsur hara makro dan mikro yang lebih lengkap serta proses dekomposisi yang memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah. Unsur nitrogen (N) dalam bokashi berperan dalam pertumbuhan vegetatif dan pembentukan klorofil, sementara unsur fosfor (P) dan kalium (K) berfungsi dalam pembentukan energi serta memperkuat jaringan tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Dos Santos et al., (2024) yang menyatakan bahwa pemupukan organik mampu meningkatkan kapasitas tukar kation tanah sehingga serapan hara oleh tanaman lebih optimal.

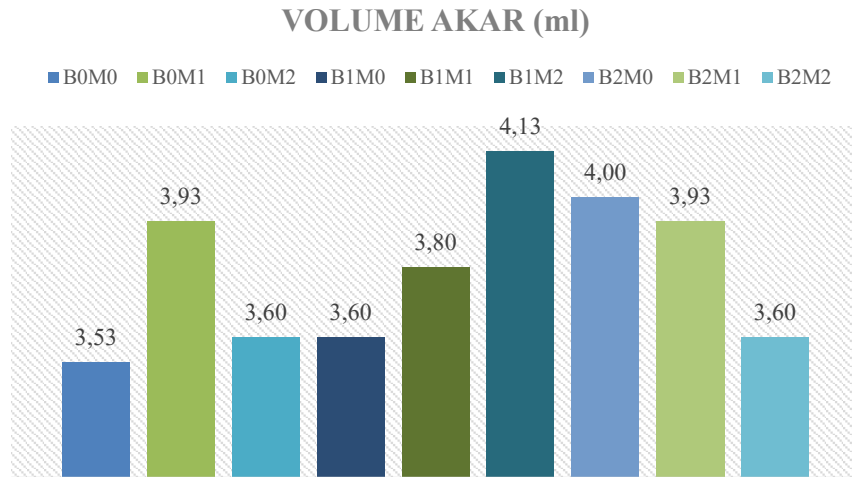
Penggunaan mulsa juga memberikan pengaruh terhadap berat basah bawang daun, meskipun efeknya bervariasi tergantung kombinasi perlakuan. Mulsa plastik (M2) pada kombinasi dengan bokashi dosis sedang (B1M2) menghasilkan berat basah cukup tinggi yaitu 63,00 g, sedangkan kombinasi B2M2 juga menunjukkan hasil yang baik yaitu 62,87 g. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan mulsa dapat mendukung efektivitas pupuk bokashi dengan menjaga kelembaban tanah, menekan laju evaporasi, dan menekan pertumbuhan gulma, sehingga penyerapan hara oleh tanaman lebih efisien (Hafizah et al., 2025).

Sebaliknya, penggunaan mulsa organik (M1) tidak selalu memberikan hasil yang optimal. Kombinasi perlakuan B0M1 dan B2M1 menghasilkan berat basah lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh proses dekomposisi mulsa organik yang lambat sehingga belum memberikan manfaat nyata dalam jangka pendek.

Bahkan, proses dekomposisi awal dapat bersaing dengan tanaman dalam memanfaatkan unsur nitrogen tanah, sehingga ketersediaan hara untuk tanaman bawang daun menjadi terbatas (Nuraini & Darmansyah, 2021). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan terbaik untuk meningkatkan berat basah bawang daun adalah kombinasi pupuk bokashi dosis sedang dengan tanpa mulsa (B1M0) ataupun dengan mulsa plastik (B1M2). Sementara itu, perlakuan tanpa bokashi (B0) cenderung menghasilkan hasil lebih rendah meskipun diberikan mulsa. Dengan demikian, faktor pupuk bokashi terbukti lebih dominan dalam memengaruhi hasil dibandingkan faktor mulsa.

Volume Akar (ml)

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, menunjukkan bahwa pemberian bokashi kotoran kambing, mulsa organik dan anorganik serta interaksi perlakuannya tidak berpengaruh nyata terhadap pengamatan volume akar.



Gambar 3. Diagram rata – rata Volume akar tanaman Bawang Daun pada umur 75 Hari Setelah tanam (Hst) berdasarkan Interaksi perlakuan B x M

Berdasarkan Gambar 3 di atas, terlihat bahwa berat basah tanaman bawang daun mengalami variasi yang signifikan antar perlakuan. Kombinasi perlakuan B1M2 menghasilkan volume akar tertinggi yaitu 4,13 ml, diikuti oleh B2M0 (4,00 ml), B0M1 dan B2M1 (masing-masing ml g). Sedangkan perlakuan kontrol B0M0 menghasilkan berat basah terendah yaitu 3,53 g. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi antara bokashi kotoran kambing dan mulsa dapat meningkatkan hasil tanaman bawang daun secara signifikan dibandingkan tanpa perlakuan.

Peningkatan volume akar ini dapat dijelaskan oleh pupuk bokashi yang memperkaya tanah dengan unsur hara makro dan mikro. Bokashi kotoran kambing kaya akan nitrogen yang sangat dibutuhkan tanaman dalam membentuk jaringan vegetatif seperti daun dan batang. Sementara itu, mulsa berperan dalam menjaga kelembaban tanah, memperbaiki suhu mikro, serta menekan pertumbuhan gulma yang dapat menjadi pesaing nutrisi bagi tanaman. Kombinasi kedua perlakuan ini menciptakan lingkungan tumbuh yang optimal bagi bawang daun.

Meskipun perlakuan B2M0 juga menghasilkan volume akar mencapai (4,00 ml), tetapi hasilnya sedikit lebih rendah dari B1M2. Ini mengindikasikan bahwa pemberian pupuk dalam dosis tinggi saja tidak selalu lebih baik dibandingkan kombinasi dosis sedang dengan pengelolaan lingkungan yang baik melalui mulsa. Dengan demikian, efisiensi penggunaan pupuk dapat ditingkatkan bila disertai dengan praktik budidaya lain seperti pemulsaan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemberian bokashi kotoran kambing berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bawang daun terutama pada tinggi tanaman, panjang daun, serta berat basah per rumpun. Dosis 600 g/tanaman (B2) cenderung memberikan hasil pertumbuhan yang lebih baik, meskipun pada beberapa parameter dosis 400 g/tanaman (B1) justru lebih optimal. Perlakuan mulsa juga berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bawang daun, dimana mulsa plastik hitam perak (M2) memberikan hasil lebih baik dibandingkan mulsa organik maupun tanpa mulsa.

Interaksi antara pupuk bokashi kotoran kambing dan mulsa menunjukkan pengaruh sinergis terhadap pertumbuhan bawang daun, dengan kombinasi terbaik pada perlakuan B1M2 (bokashi 400 g/tanaman + mulsa plastik hitam perak) yang menghasilkan tinggi tanaman, panjang daun, volume akar, dan berat basah lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Walaupun tidak semua parameter menunjukkan perbedaan nyata secara statistik, tren data memperlihatkan bahwa penggunaan bokashi dan mulsa tetap berkontribusi positif terhadap pertumbuhan serta hasil tanaman bawang daun.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan agar petani bawang daun menggunakan kombinasi pupuk bokashi kotoran kambing dosis sedang (400 g/tanaman) dengan mulsa plastik hitam perak (M2) untuk memperoleh pertumbuhan dan hasil yang optimal. Penelitian lanjutan sebaiknya dilakukan dengan variasi dosis bokashi yang lebih beragam serta jenis mulsa berbeda untuk mengetahui kombinasi yang paling efisien baik dari segi agronomis maupun ekonomis.

Selain itu, kajian jangka panjang mengenai dampak penggunaan bokashi terhadap perbaikan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah sangat diperlukan agar dapat mendukung pertanian bawang daun yang berkelanjutan. Dengan demikian, penerapan teknologi pemupukan organik melalui bokashi dan penggunaan mulsa dapat menjadi alternatif ramah lingkungan yang mampu mengurangi ketergantungan pada pupuk anorganik dalam budidaya bawang daun.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, Sondakh, R. C., & Alfin, M. (2023). Pengaruh Kombinasi Mulsa dan Pupuk Kandang terhadap Tanaman Bawang Merah. *Journal of Multi Disciplinary Sciences*, 2(2), 61–71. <https://doi.org/10.62394/scientia.v2i2.55>
- Ajmilatunnisa, Sulistyono, E., & Kusumo, Y. W. E. (2023). Pengaruh Penggunaan Mulsa Plastik Bawah Tanah terhadap Pertumbuhan dan Produksi Empat Varietas Kedelai. *Buletin Agrohorti*, 11(2), 154–164. <https://doi.org/10.29244/agrob.v11i2.46807>
- Arif, A., Putra, I. A., & Nadhira, A. (2022). RESPON TANAMAN JAGUNG MANIS (*Zea mays* L. Saccharata) TERHADAP PEMBERIAN PUPUK KALIUM DAN PUPUK KANDANG KAMBING. *AGRONU: JURNAL AGROTEKNOLOGI*, 2(01), 1–11. <https://doi.org/10.53863/agronu.v2i01.494>
- Diana, Kahar, & Ahmad, F. (2025). Respon Pertumbuhan dan Hasil Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) terhadap Pemberian Dosis Pupuk NPK Mutiara dan Teknik Pemangkasan Cabang. *PERMACULTURE: Jurnal Ilmu Pertanian & Lingkungan*, 1(2), 49–60. <https://doi.org/10.1234/pmr.v1i2.1384>
- Dos Santos, E. P., Tri Martini, D. K., Ke Lele, O., & Kiuk, Y. (2024). Teknologi Budidaya Tanaman Padi (*Oryza Sativa* L.) Berbasis Pemupukan Organik Dalam Mewujudkan Ketahanan Pangan Di Wilayah Perbatasan RI-RDTL. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 24(3), 434–442. <https://doi.org/10.25181/jppt.v24i3.3408>
- Gulo, A., Harefa, L., & Gea, F. J. (2025). Efektivitas Penggunaan Mulsa Plastik dalam Meningkatkan Produktivitas Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.). *Flora: Jurnal*

- Kajian Ilmu Pertanian Dan Perkebunan*, 2(1), 152–159.
<https://doi.org/10.62951/flora.v2i1.258>
- Hafizah, U., Selvia, I. N., & Idris, M. (2025). PENGARUH PEMBERIAN BIOSAKA DAN PUPUK ORGANIK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN PAKCOY (*Brassica rapa* L.). *JURNAL BIOSENSE*, 8(2), 103–117.
<https://doi.org/10.36526/biosense.v8i2.5101>
- Hayatudin, H., & Adnan, A. (2021). Pengaruh Berbagai Jenis Mulsa dan Dosis Pupuk Kandang Kambing Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium Cepa*). *JAGO TOLIS: Jurnal Agrokompleks Tolis*, 1(3), 74–80.
<https://doi.org/10.56630/jago.v1i3.167>
- Ilmam, H. S., Udayana, C., & Suryanto, A. (2025). Penggunaan Sistem Pemberian Air dan Jenis Mulsa untuk Peningkatan Efisiensi Konversi Energi pada Tanaman Padi Gogo (*Oryza sativa* L.). *Agrikultura*, 36(2), 284–296.
<https://doi.org/10.24198/agrikultura.v36i2.64304>
- Indriyati, L. T., Nugroho, B., & Hazra, F. (2022). Detoksifikasi Aluminium dan Ketersediaan Fosforus dalam Tanah Masam Melalui Aplikasi Bahan Organik. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 28(1), 10–17.
<https://doi.org/10.18343/jipi.28.1.10>
- Iswahyudi, I., Izzah, A., & Nisak, A. (2020). STUDI PENGGUNAAN PUPUK BOKASHI (KOTORAN SAPI) TERHADAP TANAMAN PADI, JAGUNG & SORGUM. *JURNAL PERTANIAN CEMARA*, 17(1), 14–20. <https://doi.org/10.24929/fp.v17i1.1040>
- Kahar, K., Hayatudin, H., & Alpiana, A. (2022). Pengaruh Pemotongan Bibit Bawang Daun Akibat Pemberian Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Bawang Daun (*Allium fistulosum* L.). *JAGO TOLIS: Jurnal Agrokompleks Tolis*, 2(1), 22–26. <https://doi.org/10.56630/jago.v2i1.187>
- Mustaqim, A., Ifansyah, H., & Saidy, A. R. (2024). Pengaruh Pemberian Berbagai Macam Bahan Organik terhadap Ketersediaan Hara Nitrogen, Fosfor dan Kalium serta Serapan Nitrogen oleh Jagung (*Zea mays* L.) pada Tanah Ultisols. *Acta Solum*, 1(3), 151–157. <https://doi.org/10.20527/actasolum.v1i3.2285>
- Nuraini, N., & Darmansyah. (2021). PENGARUH DOSIS PUPUK GUANO TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN SAWI HIJAU (*Brassica juncea* L.). *HORTUSCOLER*, 2(02), 37–41. <https://doi.org/10.32530/jh.v2i02.451>
- Pandit, N. R., Schmidt, H. P., Mulder, J., Hale, S. E., Husson, O., & Cornelissen, G. (2020). Nutrient effect of various composting methods with and without biochar on soil fertility and maize growth. *Archives of Agronomy and Soil Science*, 66(2). <https://doi.org/10.1080/03650340.2019.1610168>
- Pangastuti, M. A., & Ir. Ninuk Herlina, M. S. (2023). Pengaruh Jenis Mulsa dan Tinggi Bedengan Terhadap Lingkungan Mikro, Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Hortikultura Indonesia (JHI)*, 16(April), 1–8.
- Prathama, M., Santosa, E., & Susila, A. D. (2025). Efektivitas dan Efisiensi Mulsa Polyethylene terhadap Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) di Lahan Kering. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 16(1), 9–16.
<https://doi.org/10.29244/jhi.16.1.9-16>
- Setiawati, K., Husain, I., Purnomo, S. H., Azis, M. A., & Zakaria, F. (2024). EFEKTIVITAS PUPUK KANDANG SAPI DAN AYAM TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TAMAN BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.) VARIETAS TAJUK.

- Jurnal Lahan Pertanian Tropis (JLPT)*, 3(1), 153–159.
<https://doi.org/10.56722/jlpt.v3i1.25844>
- Utari, N. C., Fikrinda, F., & Muyassir, M. (2022). Ketersediaan Hara dan Pertumbuhan Jagung akibat Mikroorganisme Lokal serta Pemupukan NPK pada Lahan Kering Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 7(3), 393–404.
<https://doi.org/10.17969/jimfp.v7i3.20095>
- Wahyuni, Arif, L., Kahar, & Ramadhan, A. (2025). Respon Pemberian Berbagai Dosis Bokashi Kulit Buah Kakao Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L). *Permaculture: Jurnal Ilmu Pertanian & Lingkungan*, 1(1), 26–34.
<https://doi.org/10.1234/pmr.v1i1.925>