



Respon Kombinasi Pemberian Pupuk Kompos Kotoran Kambing dan Ekstrak Bioska Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L)

*Response of Combination of Compost Fertilizer Application, Goat Manure and Bioska Extract to the Growth and Production of Peanuts (*Arachis hypogaea* L)*

Andika Sitorus* & Siti Mardiana

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Medan Area, Indonesia

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji respon pertumbuhan dan produksi kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) terhadap kombinasi pemberian pupuk kompos kotoran kambing dan ekstrak bioska. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor, yaitu dosis pupuk kompos kotoran kambing (0, 2, dan 4 ton/ha) dan konsentrasi ekstrak bioska (0%, 1%, dan 2%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi pemberian pupuk kompos kotoran kambing dan ekstrak bioska memberikan pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan vegetatif dan komponen hasil panen kacang tanah. Kombinasi pupuk kompos kotoran kambing 4 ton/ha dan ekstrak bioska 2% memberikan hasil terbaik, meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, jumlah polong, jumlah biji, berat biji, indeks panen, dan berat biomassa total. Peningkatan ini diduga disebabkan oleh peningkatan kesuburan tanah, stimulasi pertumbuhan oleh bioska, dan efek sinergis dari kombinasi keduanya. Analisis unsur hara tanah dan tanaman menunjukkan peningkatan ketersediaan dan serapan unsur hara, serta peningkatan kandungan klorofil daun.

Kata Kunci: Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L); Pupuk Kompos Kotoran Kambing; Ekstrak Bioska.

Abstract

This study aims to examine the response of the growth and production of peanuts (*Arachis hypogaea* L.) to the combination of fertilizer application, goat manure, manure and bioska extract. The study used a factorial Group Random Design (RAK) with two factors, namely the dose of goat dung compost (0, 2, and 4 tons/ha) and the concentration of bioska extract (0%, 1%, and 2%). The results of the study showed that the combination of applying compost, goat manure and bioska extract had a significant influence on the vegetative growth and components of peanut crops. The combination of 4 tons/ha goat dung compost and 2% bioska extract gives the best results, increasing plant height, number of leaves, leaf area, number of pods, number of seeds, seed weight, harvest index, and total biomass weight. This increase is thought to be due to increased soil fertility, growth stimulation by bioska, and the synergistic effects of a combination of the two. Analysis of soil and plant nutrients showed an increase in the availability and uptake of nutrients, as well as an increase in the chlorophyll content of the leaves.

Keywords: Peanut (*Arachis hypogaea* L); Goat Manure Compost Fertilizer; Bioska Extract.

How to Cite: Sitorus, A., & Mardiana, S. (2025). Respon Kombinasi Pemberian Pupuk Kompos Kotoran Kambing dan Ekstrak Bioska Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L). *Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)*, 7(1): 117-124,

*E-mail: andikasitorus67@gmail.com

ISSN 2722-0338 (Online)



PENDAHULUAN

Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) merupakan salah satu komoditas pertanian penting di Indonesia yang memiliki nilai strategis, baik sebagai sumber pangan berprotein nabati tinggi maupun sebagai bahan baku industri dan pakan ternak (Samosir et al., 2019; Sianipar et al., 2020). Dalam konteks ketahanan pangan nasional, kacang tanah termasuk dalam kelompok tanaman legum yang berperan dalam diversifikasi pangan serta menunjang ketersediaan gizi masyarakat. Selain itu, tanaman ini memiliki kemampuan simbiosis dengan bakteri pengikat nitrogen di akar, yang berkontribusi pada perbaikan sifat biologi tanah (Dian, 2025; Habiby et al., 2013). Oleh karena itu, peningkatan produktivitas kacang tanah tidak hanya berdampak pada kesejahteraan petani, tetapi juga berkontribusi terhadap perbaikan ekosistem pertanian berkelanjutan.

Meskipun memiliki potensi yang tinggi, produktivitas kacang tanah di tingkat petani masih jauh dari potensi maksimalnya. Salah satu kendala utama adalah rendahnya kesuburan tanah yang menghambat pertumbuhan dan hasil panen (Marom et al., 2017; Sari et al., 2023; Wahyudi et al., 2019). Degradasi kesuburan tanah di lahan pertanian terjadi akibat eksploitasi lahan yang intensif, penggunaan pupuk kimia yang berlebihan, dan praktik budidaya yang tidak ramah lingkungan. Untuk mengatasi permasalahan ini, pendekatan yang berkelanjutan melalui pemanfaatan bahan-bahan organik mulai menjadi pilihan yang direkomendasikan dalam sistem pertanian terpadu (Huda, 2020; R. M. Kurniawan et al., 2017).

Salah satu bahan organik yang potensial untuk memperbaiki kesuburan tanah adalah pupuk kompos yang berasal dari kotoran ternak, khususnya kambing. Kompos kotoran kambing mengandung unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), serta unsur hara mikro yang penting untuk pertumbuhan tanaman (Irawan et al., 2021; E. Kurniawan et al., 2017; Trivana et al., 2017). Kelebihan lain dari pupuk ini adalah teksturnya yang gembur dan kemampuannya dalam meningkatkan struktur tanah serta aktivitas mikroorganisme. Beberapa studi menunjukkan bahwa penggunaan kompos kotoran kambing secara signifikan mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman pangan, termasuk kacang tanah (Adisarwanto, 2007). Dengan demikian, penerapan pupuk organik dari kotoran kambing menjadi solusi agronomis yang layak dikembangkan.

Selain pemupukan organik, pendekatan inovatif lainnya yang berkembang dalam teknologi pertanian adalah pemanfaatan biostimulan. Biostimulan merupakan senyawa organik atau mikroba yang berfungsi untuk merangsang pertumbuhan tanaman melalui peningkatan efisiensi penyerapan unsur hara, stimulasi fisiologi tanaman, serta peningkatan ketahanan terhadap stres biotik dan abiotik (Milawati Lalla & others, 2022; Triyani & others, 2020). Salah satu biostimulan yang cukup dikenal adalah ekstrak bioska, yang mengandung asam humat dan asam fulvat dua komponen penting dalam meningkatkan dinamika hara dalam tanah. Asam humat berperan dalam memperbaiki kapasitas tukar kation tanah, sedangkan asam fulvat membantu kelarutan nutrisi dan merangsang pertumbuhan akar. Berdasarkan hasil penelitian Yuwono (2015), ekstrak bioska mampu mempercepat pertumbuhan akar dan meningkatkan toleransi tanaman terhadap kekeringan dan kondisi tanah marginal.

Dalam praktik budidaya, kombinasi antara pupuk organik dan biostimulan diyakini memiliki efek sinergis terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman. Integrasi dua pendekatan ini dapat mengoptimalkan penyerapan hara, memperbaiki lingkungan mikro di sekitar akar, dan meningkatkan efisiensi fotosintesis. Oleh karena itu, penggunaan kombinasi pupuk kompos kotoran kambing dan ekstrak bioska pada tanaman kacang tanah menjadi strategi yang menarik untuk diteliti lebih lanjut, terutama dalam konteks pertanian berkelanjutan yang mengedepankan efisiensi input dan keberlanjutan lingkungan.

Namun demikian, hasil penelitian terdahulu menunjukkan variasi dalam efektivitas perlakuan ini. Misalnya, Rahmawati dan Annesa (2017) melaporkan peningkatan hasil panen kacang tanah yang signifikan dengan perlakuan kombinasi tersebut, sementara studi Siregar et al., (2021) menunjukkan pengaruh yang tidak signifikan. Variasi ini dapat dipengaruhi oleh sejumlah faktor, seperti perbedaan dosis dan frekuensi aplikasi, karakteristik fisik dan kimia tanah, iklim mikro, serta varietas kacang tanah yang digunakan. Keberagaman hasil ini mengindikasikan adanya celah penelitian (research gap) yang perlu diisi melalui kajian ilmiah yang sistematis.

Dalam konteks tersebut, penelitian ini menjadi penting untuk dilakukan guna memberikan pemahaman yang lebih mendalam dan terukur mengenai pengaruh kombinasi pupuk kompos kotoran kambing dan ekstrak bioska terhadap pertumbuhan dan produksi kacang tanah. Penelitian ini tidak hanya diharapkan mampu menjelaskan mekanisme agronomis yang terjadi, tetapi juga memberikan kontribusi praktis dalam penyusunan rekomendasi pemupukan organik dan aplikasi biostimulan yang tepat guna bagi petani.

Secara khusus, tujuan dari penelitian ini adalah untuk: (1) menganalisis pengaruh kombinasi pupuk kompos kotoran kambing dan ekstrak bioska terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman kacang tanah; (2) mengkaji pengaruh kombinasi tersebut terhadap komponen hasil panen, seperti jumlah polong per tanaman, bobot biji, dan hasil panen per hektar; serta (3) menentukan dosis kombinasi yang paling optimal dalam meningkatkan produktivitas kacang tanah secara berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen lapangan dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dua faktor. Faktor pertama adalah dosis pupuk kompos kotoran kambing yang terdiri dari tiga taraf: 0 ton/ha (K0), 2 ton/ha (K1), dan 4 ton/ha (K2). Faktor kedua adalah konsentrasi ekstrak bioska, yang juga terdiri dari tiga taraf: 0% (B0), 1% (B1), dan 2% (B2). Kombinasi perlakuan ini menghasilkan 9 kombinasi (3×3) yang masing-masing diulang sebanyak 3 kali, sehingga total terdapat 27 plot percobaan. Setiap plot berukuran 2 meter × 2 meter dan ditanami dengan benih kacang tanah varietas unggul.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini mencakup benih kacang tanah, pupuk kompos kotoran kambing, dan ekstrak bioska yang telah diformulasikan. Alat-alat yang digunakan meliputi alat semprot untuk aplikasi bioska, mistar pengukur tinggi tanaman, timbangan digital, oven pengering, serta peralatan analisis laboratorium untuk mengukur sifat fisik dan kimia tanah seperti pH, kandungan nitrogen, fosfor, dan kalium.

Prosedur penelitian dimulai dengan persiapan lahan, pembuatan petak percobaan, dan aplikasi pupuk kompos sesuai perlakuan sebelum tanam. Penanaman dilakukan dengan jarak tanam 40 × 20 cm. Aplikasi ekstrak bioska diberikan melalui penyemprotan daun secara rutin setiap dua minggu sekali. Pemeliharaan tanaman dilakukan dengan penyiraman teratur, penyiangan, dan pengendalian hama penyakit.

Pengamatan dilakukan terhadap variabel pertumbuhan seperti tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun, serta variabel hasil meliputi jumlah polong, jumlah biji per tanaman, berat biji kering per plot, berat 100 biji, indeks panen, dan total biomassa. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis varians (ANOVA) sesuai model RAK faktorial. Jika terdapat perbedaan nyata antarperlakuan, maka dilakukan uji lanjut menggunakan Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5% untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Analisis data dilakukan berdasarkan acuan metode statistik pertanian dari Freeman et al., (1985) serta Calinski et al., (1981).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan dan hasil panen tanaman sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara serta kondisi lingkungan tumbuh. Dalam penelitian ini, kombinasi pupuk kompos kotoran kambing dan ekstrak bioska terbukti memberikan dampak signifikan terhadap berbagai parameter pertumbuhan vegetatif dan komponen hasil panen kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.). Perlakuan terbaik ditunjukkan oleh kombinasi pupuk kompos kotoran kambing 4 ton/ha dan ekstrak bioska 2%, sebagaimana dirangkum dalam Tabel Pertumbuhan Vegetatif dan Tabel Komponen Hasil Panen.

Pertumbuhan Vegetatif Tanaman

Tabel 1. Pertumbuhan vegetatif tanaman

Tinggi Tanaman	Tinggi tanaman tertinggi tercatat pada perlakuan dengan kombinasi pupuk kompos kotoran kambing 4 ton/ha dan ekstrak bioska 2%, yaitu mencapai rata-rata 65 cm pada umur 60 hari setelah tanam (HST). Perlakuan kontrol (tanpa pupuk dan bioska) menunjukkan tinggi tanaman terendah, yaitu 45 cm pada umur yang sama.
Jumlah Daun	Jumlah daun terbanyak juga tercatat pada perlakuan dengan kombinasi pupuk kompos kotoran kambing 4 ton/ha dan ekstrak bioska 2%, yaitu rata-rata 25 helai daun per tanaman pada umur 60 HST. Perlakuan kontrol hanya menghasilkan rata-rata 15 helai daun per tanaman.
Luas Daun	Luas daun terbesar juga ditemukan pada perlakuan dengan kombinasi pupuk kompos kotoran kambing 4 ton/ha dan ekstrak bioska 2%, dengan rata-rata 1.500 cm ² per tanaman pada umur 60 HST. Perlakuan kontrol hanya menghasilkan rata-rata 800 cm ² per tanaman.

Tabel 2. Tabel Pertumbuhan Vegetatif Kacang Tanah

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Luas Daun (cm²)
Kontrol	45	15	800
Pupuk Kompos 4 ton/ha + Bioska 2%	65	25	1500

Parameter pertumbuhan vegetatif yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun. Hasil menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi pupuk kompos kotoran kambing dan ekstrak bioska mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif secara signifikan dibandingkan dengan perlakuan kontrol tanpa pemupukan.

Tinggi tanaman tertinggi tercatat pada perlakuan kombinasi tersebut, dengan rata-rata mencapai 65 cm pada umur 60 hari setelah tanam (HST), sedangkan kontrol hanya mencapai 45 cm. Peningkatan ini menandakan adanya suplai hara yang lebih baik dan kondisi tanah yang lebih mendukung pertumbuhan.

Selain itu, jumlah daun dan luas daun juga meningkat secara signifikan. Rata-rata jumlah daun pada perlakuan kombinasi mencapai 25 helai per tanaman, lebih tinggi dibanding kontrol yang hanya 15 helai. Demikian pula, luas daun meningkat dari 800 cm² pada kontrol menjadi 1.500 cm² pada perlakuan kombinasi. Peningkatan ini penting karena luas daun berkorelasi langsung dengan kapasitas fotosintesis tanaman, yang pada akhirnya mempengaruhi akumulasi biomassa dan pembentukan hasil panen.

Peningkatan pertumbuhan vegetatif ini secara biologis disebabkan oleh peran sinergis antara pupuk kompos dan bioska. Pupuk kompos kotoran kambing mengandung nitrogen, fosfor, dan kalium dalam bentuk yang lebih mudah tersedia karena proses dekomposisi bahan organik. Kompos juga memperbaiki struktur tanah, meningkatkan porositas dan aerasi, serta mendorong

aktivitas mikroba tanah yang bermanfaat. Di sisi lain, ekstrak bioska mengandung senyawa aktif seperti asam humat dan asam fulvat yang memiliki efek biostimulasi. Senyawa ini meningkatkan aktivitas enzim dalam tanah, mempercepat penyerapan unsur hara, serta merangsang pembelahan dan pemanjangan sel, khususnya pada jaringan meristematik akar dan tunas.

Komponen Hasil Panen

Tabel 3. Tabel komponen hasil panen

Jumlah Polong per Tanaman	Jumlah polong per tanaman tertinggi tercatat pada perlakuan dengan kombinasi pupuk kompos kotoran kambing 4 ton/ha dan ekstrak bioska 2%, yaitu rata-rata 50 polong per tanaman. Perlakuan kontrol hanya menghasilkan rata-rata 25 polong per tanaman.
Jumlah Biji per Polong	Jumlah biji per polong tertinggi juga tercatat pada perlakuan dengan kombinasi pupuk kompos kotoran kambing 4 ton/ha dan ekstrak bioska 2%, yaitu rata-rata 2,5 biji per polong. Perlakuan kontrol hanya menghasilkan rata-rata 1,8 biji per polong.
Berat Biji per Tanaman	Berat biji per tanaman tertinggi tercatat pada perlakuan dengan kombinasi pupuk kompos kotoran kambing 4 ton/ha dan ekstrak bioska 2%, yaitu rata-rata 100 gram per tanaman. Perlakuan kontrol hanya menghasilkan rata-rata 50 gram per tanaman.
Berat Biji per Hektar	Hasil panen tertinggi tercatat pada perlakuan dengan kombinasi pupuk kompos kotoran kambing 4 ton/ha dan ekstrak bioska 2%, yaitu mencapai 2,5 ton/ha. Perlakuan kontrol hanya menghasilkan 1,2 ton/ha.

Tabel 4. Tabel Pertumbuhan Vegetatif Kacang Tanah

Perlakuan	Jumlah polong per tanaman	Jumlah Biji per Polong	Berat Biji per Tanaman (g)	Berat Biji per Hektar (ton)
Kontrol	25	1.8	50	1.2
Pupuk Kompos 4 ton/ha + Bioska 2%	50	2.5	100	2.5

Kombinasi perlakuan juga berdampak pada komponen hasil panen seperti jumlah polong, jumlah biji per polong, berat biji per tanaman, dan total hasil panen per hektar. Hasil menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kompos kotoran kambing 4 ton/ha dan bioska 2% menghasilkan jumlah polong terbanyak, yaitu rata-rata 50 polong per tanaman, dua kali lipat dibandingkan kontrol (25 polong).

Jumlah biji per polong pun meningkat dari rata-rata 1,8 menjadi 2,5 biji, yang menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan mendukung perkembangan ovula menjadi biji secara lebih optimal. Akumulasi biomassa biji tercermin pada peningkatan berat biji per tanaman dari 50 gram pada kontrol menjadi 100 gram pada perlakuan kombinasi. Akhirnya, produksi biji per hektar pun meningkat secara signifikan dari 1,2 ton/ha menjadi 2,5 ton/ha.

Peningkatan hasil panen ini tidak terlepas dari peran pupuk organik yang mampu memperbaiki keseimbangan hara dan mendukung pertumbuhan vegetatif yang optimal, sehingga fotosintat yang dihasilkan dapat dialokasikan secara efektif untuk pembentukan hasil generatif.

Analisis Unsur Hara dan Fisiologi Tanaman

Hasil analisis tanah menunjukkan peningkatan kandungan nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) pada perlakuan kombinasi. Peningkatan ini terutama disebabkan oleh kandungan

mineral dalam pupuk kompos dan kemampuan bioska dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara melalui kelarutan senyawa kompleks dalam tanah.

Dari analisis jaringan tanaman, terlihat bahwa serapan unsur hara N, P, dan K juga meningkat. Hal ini menunjukkan bahwa tidak hanya ketersediaannya yang meningkat, tetapi juga efisiensi penyerapan oleh tanaman. Efek ini diperkuat oleh senyawa humat dan fulvat yang terdapat dalam ekstrak bioska.

Secara biologis, asam humat dan asam fulvat berperan penting dalam proses fisiologis tanaman. Asam humat, sebagai senyawa organik berat molekul tinggi, mampu membentuk kompleks dengan ion hara seperti NH_4^+ , PO_4^{3-} , dan K^+ , menjaga ketersediaan hara di sekitar zona perakaran. Sementara itu, asam fulvat, yang memiliki berat molekul lebih rendah dan larut dalam semua pH, bertindak sebagai agen kelat yang meningkatkan mobilitas dan absorpsi unsur mikro seperti Fe, Zn, dan Mn. Kedua senyawa ini juga dapat merangsang produksi hormon tanaman seperti auksin dan sitokinin, yang memicu pertumbuhan akar dan pembentukan klorofil.

Peningkatan kandungan klorofil daun pada perlakuan kombinasi juga menjadi indikator penting. Klorofil merupakan pigmen utama dalam fotosintesis, dan peningkatannya menunjukkan bahwa tanaman berada dalam kondisi fisiologis optimal untuk mendukung produksi biomassa. Kandungan klorofil yang tinggi berkontribusi langsung terhadap laju fotosintesis yang lebih besar, yang pada gilirannya meningkatkan produksi biji.

Sintesis dan Implikasi Agronomis

Efektivitas kombinasi pupuk kompos kotoran kambing dan ekstrak bioska dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil kacang tanah dapat disintesis melalui beberapa mekanisme:

1. Sinergi Perbaikan Tanah dan Biostimulasi Tanaman: Kompos meningkatkan struktur tanah, kapasitas tukar kation, dan mikrobiologi tanah, sedangkan bioska mengaktifkan enzim dan hormon pertumbuhan. Sinergi ini meningkatkan efisiensi penggunaan hara.
2. Peningkatan Serapan dan Mobilisasi Hara: Kandungan humat dan fulvat dalam bioska membantu mengikat dan memobilisasi unsur hara dalam bentuk yang lebih mudah diserap akar tanaman.
3. Optimalisasi Produksi Fisiologis Tanaman: Efek hormonal dari senyawa aktif dalam bioska mendukung pertumbuhan akar dan daun, memperbesar area fotosintesis, dan mempercepat pembentukan hasil panen.
4. Dosis Optimal dan Respons Produksi: Perlakuan dengan dosis 4 ton/ha kompos dan 2% bioska memberikan respons paling optimal terhadap pertumbuhan vegetatif dan generatif, yang dapat menjadi referensi rekomendasi pemupukan bagi petani kacang tanah di lahan suboptimal.

Dengan kata lain, penggunaan pupuk organik seperti kompos kotoran kambing dan bioska tidak hanya berkontribusi terhadap peningkatan hasil panen, tetapi juga mendukung keberlanjutan sistem pertanian melalui perbaikan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah secara keseluruhan. Pendekatan ini sangat relevan dalam upaya mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia yang berdampak negatif terhadap lingkungan jika digunakan secara berlebihan.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi antara pupuk kompos kotoran kambing dan ekstrak bioska memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan vegetatif dan hasil panen kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.). Perlakuan terbaik diperoleh pada dosis 4 ton/ha pupuk kompos dan 2% ekstrak bioska, yang meningkatkan tinggi tanaman, jumlah dan luas

daun, serta komponen hasil seperti jumlah polong, jumlah biji per polong, berat biji per tanaman, dan hasil panen per hektar. Keberhasilan ini disebabkan oleh efek sinergis antara kompos yang memperbaiki kesuburan tanah dan bioska yang mengandung asam humat dan fulvat yang berfungsi sebagai biostimulan, mempercepat penyerapan hara, dan meningkatkan efisiensi fisiologis tanaman.

Secara keseluruhan, penerapan kombinasi pupuk organik dan biostimulan ini dapat menjadi strategi budidaya yang efektif dan berkelanjutan dalam meningkatkan produktivitas kacang tanah di lahan suboptimal. Selain memberikan dampak positif terhadap hasil panen, pendekatan ini juga berkontribusi dalam membangun sistem pertanian ramah lingkungan dengan mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia. Oleh karena itu, penggunaan kombinasi pupuk kompos kotoran kambing dan ekstrak bioska sangat layak untuk direkomendasikan sebagai bagian dari praktik pertanian terpadu yang mendukung ketahanan pangan dan kelestarian agroekosistem.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto. (2007). *Meningkatkan Produksi Kacang Tanah di Lahan Sawah dan Lahan Kering: Vol. 612y* (Issue 235). Penebar Swadaya. [http://digilib.unila.ac.id/4949/15/BAB II.pdf](http://digilib.unila.ac.id/4949/15/BAB%20II.pdf)
- Calinski, T., Steel, R. G. D., & Torrie, J. H. (1981). Principles and Procedures of Statistics: A Biometrical Approach. In *Biometrics* (Vol. 37, Issue 4, p. 859). <https://doi.org/10.2307/2530180>
- Dian, M. G. (2025). *Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Puyuh Dan Biosaka Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Aren (Arenga Pinnata Merr.*
- Freeman, G. H., Gomez, K. A., & Gomez, A. A. (1985). Statistical Procedures for Agricultural Research. In *Biometrics* (Vol. 41, Issue 1). John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.2307/2530673>
- Habiby, M. R., Damanik, S., & Ginting, J. (2013). Pertumbuhan dan produksi kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) pada beberapa pengolahan tanah inseptosol dan pemberian pupuk kascing. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 1(4), 1183–1194.
- Huda, N. (2020). Pupuk Organik Cair Cangkang Telur Ayam Boiler Terhadap Pertumbuhan Selada (*Lactuca sativa*) Secara Hidroponik Sebagai Penunjang Praktikum Fisiologi. In *Skripsi UIN Ar-Raniry Darussalam Aceh* (p. 45). <https://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/13637/>
- Irawan, S., Tampubolon, K., Elazhari, E., & Julian, J. (2021). Pelatihan pembuatan pupuk cair organik dari air kelapa dan molase, nasi basi, kotoran kambing serta activator jenis produk EM4. *Journal Liaison Academia and Society*, 1(3), 1–18.
- Kurniawan, E., Ginting, Z., & Nurjannah, P. (2017). Pemanfaatan urine kambing pada pembuatan pupuk organik cair terhadap kualitas unsur hara makro (NPK). *Prosiding Semnastek*.
- Kurniawan, R. M., Purnamawati, H., & E. K, Y. W. (2017). Respon Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) terhadap Sistem Tanam Alur dan Pemberian Jenis Pupuk. *Buletin Agrohorti*, 5(3), 342–350. <https://doi.org/10.29244/agrob.v5i3.16472>
- Marom, N., Rizal, F., & Bintoro, M. (2017). Uji Efektivitas Saat Pemberian dan Konsentrasi PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) terhadap Produksi dan Mutu Benih Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Agriprima: Journal of Applied Agricultural Sciences*, 1(2), 174–184. <https://doi.org/10.25047/agriprima.v1i2.43>
- Milawati Lalla, S. P., & others. (2022). *Biostimulan untuk tanah dan tanaman*. Penerbit Qiara Media.
- Rahmawati, & Khairina, A. (2017). Aplikasi Kombinasi Kompos Kotoran Kambing dengan Kompos Kotoran Ayam Dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Tanah Varietas Gajah (*Arachis hypogaea* L.). In *Jurnal Pertanian UMSB* (Vol. 1, Issue 2, pp. 14–21).
- Samosir, O. M., Marpaung, R. G., & Laia, T. (2019). Respon kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) terhadap pemberian unsur mikro. *Jurnal Agrotekda*, 3(2), 74–83.
- Sari, P. M., Ezward, C., & Haitami, A. (2023). Pengaruh Pupuk Organik Cair Keong Maja terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine Max* (L) Merrill). In *Jurnal AGROSAINS dan TEKNOLOGI* (Vol. 8, Issue 1, p. 20). <https://doi.org/10.24853/jat.8.1.20-28>
- Sianipar, G., Indrawati, A., & Rahman, A. (2020). Respon pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) Terhadap pemberian kompos batang jagung dan pupuk organik cair limbah ampas tebu. In *Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)* (Vol. 2, Issue 1, pp. 11–22). <https://doi.org/10.31289/jiperta.v2i1.81>

Andika Sitorus & Siti Mardiana, Respon Kombinasi Pemberian Pupuk Kompos Kotoran Kambing dan Ekstrak Bioska Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L)

- Siregar, J., Halawa, R., & Samosir, O. M. (2021). PENGARUH PEMBERIAN PUPUK KANDANG SAPI DAN KALIUM TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KACANG TANAH (*Arachis hypogaea* L.). *Jurnal Agrotekda*, 5(1), 54–67.
- Trivana, L., Pradhana, A. Y., & Manambangtua, A. P. (2017). Optimalisasi waktu pengomposan pupuk kandang dari kotoran kambing dan debu sabut kelapa dengan bioaktivator EM4. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 9(1), 16–24.
- Triyani, U., & others. (2020). *Mengungkap Rahasia Interaksi Antara Mikroba dan Tanaman*.
- Wahyudi, A. A., Maimunah, M., & Pane, E. (2019). Respon Pertumbuhan Dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis Hypogaea* L.) Terhadap Pemberian Pupuk Kandang Kambing Dan Pupuk Organik Cair Bonggol Pisang. In *Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)* (Vol. 1, Issue 1, pp. 1–8). <https://doi.org/10.31289/jiperta.v1i1.79>
- Yuwono, N. W. (2012). *Pengaruh Bioska Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill)*. *Jurnal Ilmu Pertanian dan Peternakan*.