

APLIKASI TEPUNG CANGKANG TELUR DAN PUPUK KANDANG AYAM TERHADAP PERTUMBUHAN JAGUNG MANIS DI TANAH MASAM

Najamuddin^{1*}, Suherman², Muh. Ikbal Putera³

^{1,2}Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Peternakan dan Perikanan, Universitas Muhammadiyah Parepare, Sulawesi Selatan, Indonesia, 91112

³ Prodi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Peternakan dan Perikanan, Universitas Muhammadiyah Parepare, Sulawesi Selatan, Indonesia, 91112

*e-mail koresponden: najamuddin181@gmail.com

Riwayat artikel:

Received: 1 Januari 2024

Accepted: 20 September 2024

Published: 22 Oktober 2024

Kata kunci:

jagung manis, limbah organik, pupuk kandang ayam, tanah latosol, tepung cangkang telur.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan produktivitas tanaman jagung manis pada tanah latosol melalui pemberian tepung cangkang telur dan pupuk kandang ayam. Tanah latosol yang mendominasi wilayah Indonesia memiliki tingkat keasaman tinggi dan kandungan bahan organik rendah, sehingga memerlukan pembenah tanah yang efektif. Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok faktorial. Analisis tanah menunjukkan peningkatan pH setelah perlakuan. Meskipun analisis statistik tidak menunjukkan perbedaan signifikan, hasil observasi menunjukkan kombinasi T3A2 memberikan hasil terbaik pada tinggi tanaman dan panjang tongkol. Hasil ini relevan sebagai informasi awal untuk pengembangan pembenah tanah berbasis limbah organik yang ramah lingkungan, khususnya untuk meningkatkan produktivitas di lahan marginal. Implikasi praktisnya adalah penggunaan bahan organik ini dapat menjadi alternatif ekonomis bagi petani untuk mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia.

Keywords:

baby corn, chicken manure, egg shell flour, latosol soil, organic waste.

ABSTRACT

This study aims to increase the productivity of baby corn plants in latosol soil by administering eggshell flour and chicken manure. Latosol soil that dominates Indonesia has high acidity levels and low organic matter content, so it requires effective soil improvers. The experiment used a factorial randomized block plan. Soil analysis showed an increase in pH after treatment. Although statistical analysis did not show a significant difference, the observation results showed that the T3A2 combination gave the best results in plant height and cob length. These results are relevant as initial information for the development of environmentally friendly organic waste-based soil improvers, especially to increase productivity on marginal land. The practical implication is that the use of this organic material can be an economical alternative for farmers to reduce dependence on chemical fertilizers.

PENDAHULUAN

Jagung manis atau *baby corn* merupakan komoditas pertanian dengan potensi pasar yang menjanjikan baik di dalam maupun luar negeri, terutama karena waktu panen yang singkat dan harga jual yang tinggi. Namun, produktivitas *baby corn* sering terkendala oleh kualitas tanah (Kumar et al, 2022), khususnya pada lahan dengan jenis tanah latosol (Hazra dkk, 2022).

Tanah latosol, yang mencakup sekitar 25% dari total luas tanah di Indonesia (Rissa et al, 2019), memiliki kendala utama berupa keasaman tinggi (pH <5) dan kandungan bahan organik rendah, yang berdampak pada rendahnya produktivitas tanaman (Mauluddin & Suarna, 2018; Bachtiar dkk,

2023). Kondisi ini membatasi ketersediaan unsur hara dan menghambat pertumbuhan optimal tanaman. Untuk mengatasi masalah ini, petani sering menggunakan kapur dan pupuk kimia, namun metode ini meningkatkan biaya produksi (Trisnawati, 2022).

Penggunaan amandemen organik seperti cangkang telur dan pupuk kandang ayam telah terbukti meningkatkan kesuburan tanah melalui berbagai mekanisme. Cangkang telur kaya akan kalsium karbonat (CaCO_3), yang berperan dalam meningkatkan pH tanah asam, sehingga menciptakan kondisi yang lebih sesuai untuk pertumbuhan tanaman. Penelitian oleh Stefanie dkk. (2023), menunjukkan bahwa penggunaan tepung cangkang telur memberikan hasil terbaik jagung pulut yang ditanam di tanah gambut.

Selain itu, pupuk kandang ayam dikenal memiliki kandungan nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang lebih tinggi dibandingkan dengan jenis pupuk kandang lainnya. Menurut Tarigan et al. (2023), pupuk kandang ayam mengandung nitrogen sebesar 1,00%, P_2O_5 sebesar 0,80%, dan K_2O sebesar 0,40%. Kandungan hara yang tinggi ini tidak hanya menyediakan nutrisi esensial bagi tanaman, tetapi juga memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, sehingga meningkatkan kesuburan tanah secara keseluruhan.

Dengan demikian, integrasi cangkang telur dan pupuk kandang ayam sebagai amandemen organik menawarkan solusi yang efektif dan ramah lingkungan untuk meningkatkan kesuburan tanah. Pendekatan ini tidak hanya memanfaatkan limbah organik secara efisien, tetapi juga mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia sintesis, mendukung pertanian berkelanjutan, dan menjaga kesehatan ekosistem tanah. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengevaluasi pengaruh pemberian kombinasi tepung cangkang telur dan pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produktivitas jagung manis, dengan harapan menemukan alternatif pembenah tanah yang lebih ekonomis dan berkelanjutan.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada Februari hingga Mei 2020 di lahan depan Laboratorium Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Peternakan, dan Perikanan, Universitas Muhammadiyah Parepare. Penelitian bertujuan menguji pengaruh tepung cangkang telur dan pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produktivitas jagung manis varietas jagung manis di tanah latosol.

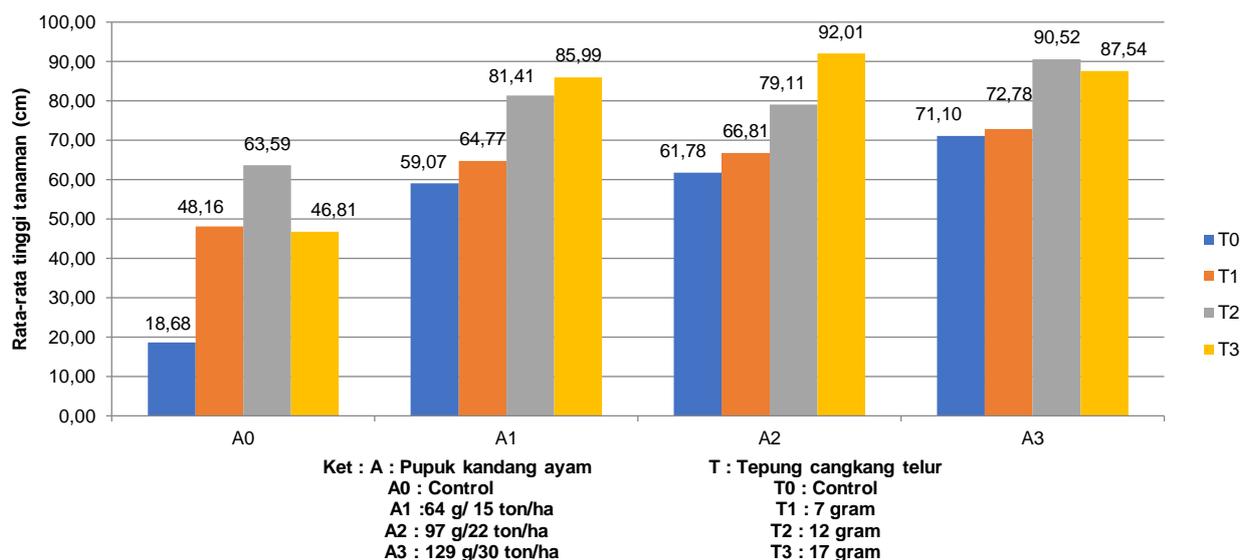
Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan dua faktor: tepung cangkang telur (0, 7, 12, dan 17 gram/polybag) dan pupuk kandang ayam (0, 15, 22, dan 30 ton/ha). Kombinasi 16 perlakuan diulang tiga kali. Sebelum perlakuan, analisis awal tanah dilakukan untuk mengukur pH (4,8), bahan organik (1,2%), dan unsur hara utama, mengacu pada SNI 13-6799-2002.

Tanah dicampur dengan tepung cangkang telur dan pupuk kandang ayam sesuai perlakuan, kemudian ditanam benih jagung di polybag. Perawatan mencakup penyiraman, penyiangan, dan pengendalian hama. Panen dilakukan pada waktu yang ditentukan. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, berat tongkol, dan panjang tongkol. Analisis data menggunakan ANOVA untuk menilai pengaruh perlakuan terhadap variabel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman dan Jumlah Daun

Hasil penelitian untuk parameter tinggi tanaman menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan yang mengandung dosis tinggi tepung cangkang telur (T3) dan pupuk kandang ayam (A2 atau A3) menghasilkan tinggi tanaman yang optimal (Gambar 1). Hal ini mengindikasikan adanya efek sinergis antara kedua jenis bahan organik tersebut dalam meningkatkan ketersediaan nutrisi dan memperbaiki sifat tanah. Kombinasi perlakuan T3A2 dan T3A3 menunjukkan tinggi tanaman yang lebih optimal dibandingkan perlakuan tunggal atau kombinasi dengan dosis rendah. Hal ini mengindikasikan bahwa kombinasi tersebut menciptakan kondisi tanah yang mendukung pertumbuhan tanaman secara maksimal.



Gambar 1. Rata rata tinggi tanaman jagung pada pemberian tepung cangkang telur dan pupuk kandang ayam.

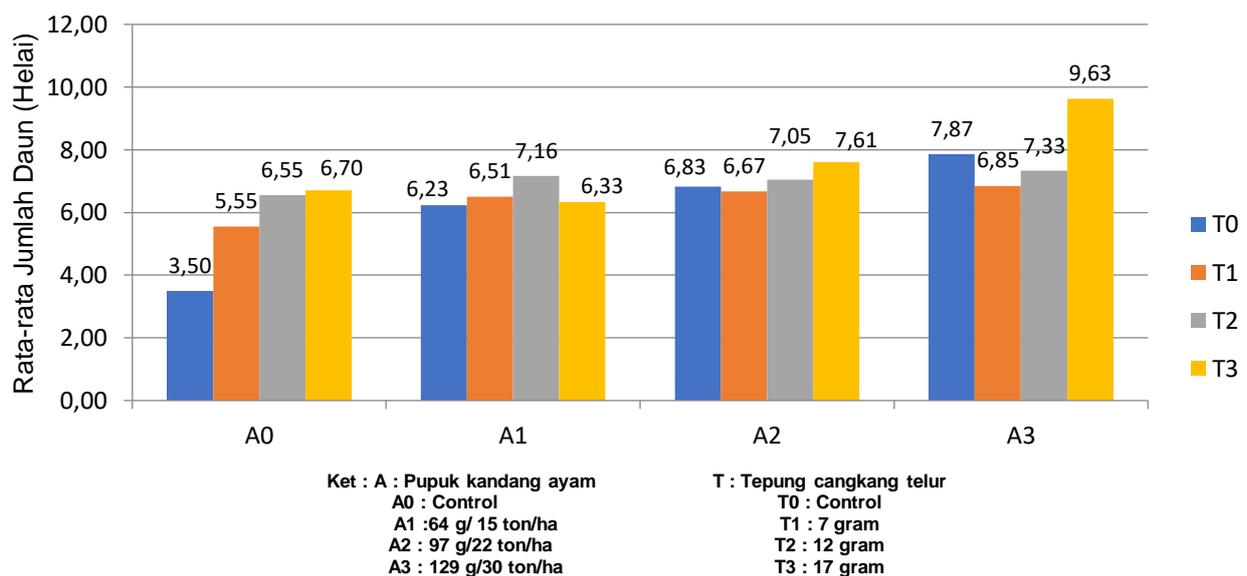
Kombinasi T3 (tepung cangkang telur dosis tinggi) dan A2 atau A3 (pupuk kandang ayam dosis sedang hingga tinggi) memberikan ketersediaan nutrisi yang seimbang. Tepung cangkang telur meningkatkan kadar kalsium, yang berperan dalam penguatan dinding sel dan memperbaiki struktur tanah, sementara pupuk kandang ayam menyediakan nitrogen, fosfor, dan kalium yang penting untuk pembelahan sel dan fotosintesis. Menurut Tarigasa et al. (2022), interaksi antara kalsium dan nitrogen meningkatkan efisiensi metabolisme tanaman.

Tepung cangkang telur menaikkan pH tanah masam, sehingga meningkatkan ketersediaan hara seperti fosfor yang sebelumnya terikat pada aluminium dan besi. Pupuk kandang ayam, di sisi lain, meningkatkan kandungan bahan organik, memperbaiki kapasitas tukar kation (KTK), dan meningkatkan retensi air. Penelitian oleh Susilo et al. (2023), menunjukkan bahwa kombinasi bahan organik yang berbeda dapat memperbaiki sifat tanah secara lebih efektif dibandingkan aplikasi tunggal.

Interaksi antara tepung cangkang telur dan pupuk kandang ayam juga memengaruhi pertumbuhan akar. Kombinasi perlakuan T3A2 dan T3A3 menciptakan kondisi tanah yang optimal

untuk penetrasi akar, sehingga meningkatkan penyerapan hara. Menurut Gunawan et al. (2023), kondisi tanah dengan pH netral dan kandungan bahan organik tinggi mendukung perkembangan akar lateral yang lebih baik.

Kombinasi T3A2 memberikan hasil terbaik karena dosis tersebut seimbang dalam menyediakan nutrisi tanpa menyebabkan kejenuhan hara atau kompetisi antarunsur. Dosis tinggi pupuk kandang ayam (A3) tetap memberikan hasil tinggi, tetapi sedikit lebih rendah dibandingkan A2, kemungkinan karena kelebihan nitrogen yang dapat menghambat penyerapan kalsium. Hal ini konsisten dengan temuan Rehman et al. (2019), yang menunjukkan bahwa dosis pupuk organik yang terlalu tinggi dapat mengurangi efisiensi penggunaan hara.



Gambar 2. Rata rata jumlah daun jagung pada pemberian tepung cangkang telur dan pupuk kandang ayam.

Gambar 2 menunjukkan rata-rata jumlah daun jagung pada berbagai kombinasi perlakuan pemberian tepung cangkang telur (T) dan pupuk kandang ayam (A). Hasil pengamatan menunjukkan adanya peningkatan jumlah daun seiring dengan bertambahnya dosis perlakuan tepung cangkang telur dan pupuk kandang ayam. Kombinasi perlakuan T3A3 (tepung cangkang telur 17 gram dan pupuk kandang ayam 129 gram/30 ton/ha) menghasilkan jumlah daun tertinggi sebesar 9,63 helai, sedangkan kontrol (T0A0) menunjukkan jumlah daun terendah sebesar 3,50 helai.

Secara umum, pemberian tepung cangkang telur dan pupuk kandang ayam baik secara individu maupun kombinasi memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan jumlah daun. Kombinasi perlakuan pada taraf T3 dan A3 cenderung menghasilkan jumlah daun lebih tinggi dibandingkan taraf perlakuan lainnya, menunjukkan adanya efek sinergis antara tepung cangkang telur dan pupuk kandang ayam.

Tepung cangkang telur mengandung kalsium karbonat (CaCO_3) yang berfungsi meningkatkan pH tanah asam seperti latosol, sehingga mendukung ketersediaan unsur hara penting seperti nitrogen, fosfor, dan kalium. Kalsium juga berperan dalam memperkuat dinding sel tanaman, yang mendukung pembentukan jaringan baru termasuk daun. Penelitian oleh Sajar (2022),

menunjukkan bahwa aplikasi tepung cangkang telur pada tanah masam dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman melalui perbaikan sifat kimia tanah.

Pupuk kandang ayam kaya akan nitrogen, yang merupakan unsur utama dalam pembentukan klorofil. Klorofil berperan langsung dalam proses fotosintesis, yang mendukung pertumbuhan daun. Kandungan nitrogen yang tinggi pada pupuk kandang ayam juga meningkatkan pembelahan dan pembesaran sel, sehingga tanaman dapat menghasilkan daun lebih banyak. Pasang et al. (2019) dan Ma'rifa & Made (2023), melaporkan bahwa pemberian pupuk kandang ayam dapat meningkatkan jumlah daun pada berbagai jenis tanaman, termasuk tanaman jagung.

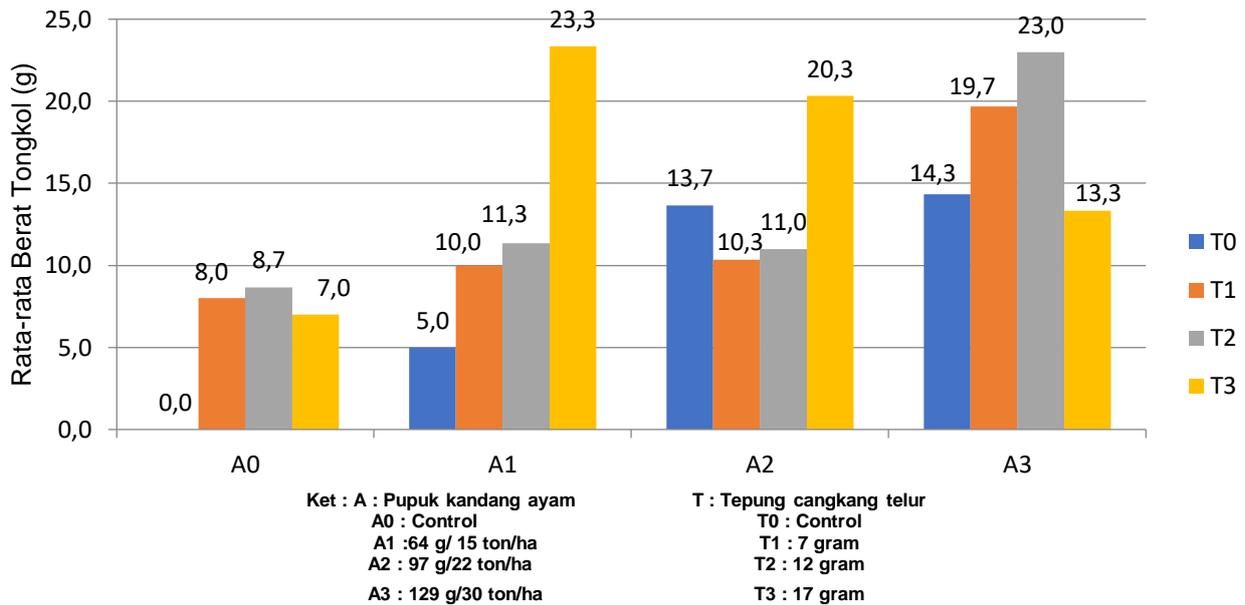
Kombinasi tepung cangkang telur dan pupuk kandang ayam menunjukkan efek sinergis dalam meningkatkan jumlah daun. Tepung cangkang telur memperbaiki kondisi tanah, sementara pupuk kandang ayam menyediakan unsur hara esensial yang langsung dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Hal ini terlihat pada kombinasi T3A3 yang memberikan hasil tertinggi, menunjukkan bahwa dosis optimal dari kedua perlakuan mampu memberikan lingkungan tumbuh yang ideal bagi tanaman jagung.

Hasil menunjukkan bahwa peningkatan dosis tepung cangkang telur (dari T0 ke T3) dan pupuk kandang ayam (dari A0 ke A3) secara umum meningkatkan jumlah daun (Gambar 2). Namun, pada beberapa kombinasi, seperti T3A1 dan T3A2, peningkatan jumlah daun tidak sebesar T3A3. Hal ini mungkin disebabkan oleh interaksi faktor lingkungan lain, seperti kapasitas tanah dalam menahan air atau ketersediaan oksigen pada zona akar.

Tanah latosol yang digunakan dalam penelitian memiliki pH awal rendah (4,8) dan kandungan bahan organik yang rendah. Perlakuan dengan tepung cangkang telur dan pupuk kandang ayam membantu meningkatkan pH dan kandungan bahan organik, sehingga mendukung pertumbuhan tanaman. Hasil ini konsisten dengan penelitian Tando (2020), yang menunjukkan bahwa amandemen organik pada tanah latosol dapat meningkatkan produktivitas tanaman.

Berat Tongkol

Gambar 3 menunjukkan rata-rata berat tongkol jagung (dalam gram) pada berbagai kombinasi perlakuan pemberian tepung cangkang telur (T) dan pupuk kandang ayam (A). Kombinasi perlakuan diatur berdasarkan dosis tepung cangkang telur (T0, T1, T2, T3) dan pupuk kandang ayam (A0, A1, A2, A3). Kombinasi kontrol (tanpa pupuk kandang ayam dan tepung cangkang telur) menunjukkan berat tongkol 0 g, yang berarti tanaman tidak mampu menghasilkan tongkol. Pada perlakuan T0 (tanpa tepung cangkang telur), pemberian pupuk kandang ayam (A1, A2, A3) meningkatkan berat tongkol dari 0 g (A0) menjadi 8,0 g (A1), 13,7 g (A2), dan 14,3 g (A3). Peningkatan dosis tepung cangkang telur (dari T0 ke T3) dalam setiap dosis pupuk kandang ayam memberikan peningkatan berat tongkol. Kombinasi terbaik adalah T3A3 (tepung cangkang telur 17 gram dan pupuk kandang ayam 129 g/30 ton/ha), yang menghasilkan berat tongkol tertinggi, yaitu 23,0 g. Kombinasi T3A2 dan T3A3 menunjukkan hasil berat tongkol yang tinggi, yaitu masing-masing 20,3 g dan 23,0 g, menunjukkan bahwa dosis tepung cangkang telur dan pupuk kandang ayam pada taraf ini memberikan efek sinergis terhadap pertumbuhan tanaman jagung.



Gambar 3. Rata rata berat tongkol jagung pada pemberian tepung cangkang telur dan pupuk kandang ayam.

Berat tongkol jagung merupakan salah satu parameter penting dalam menentukan produktivitas tanaman jagung. Hasil dari gambar menunjukkan bahwa pemberian tepung cangkang telur dan pupuk kandang ayam, baik secara individu maupun kombinasi, memberikan pengaruh positif terhadap berat tongkol.

Tepung cangkang telur berfungsi sebagai sumber kalsium (Ca) dan karbonat (CO₃), yang membantu meningkatkan pH tanah masam. Tanah masam seperti latosol memiliki pH rendah yang dapat menghambat ketersediaan unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Dengan meningkatkan pH tanah, tepung cangkang telur mendukung ketersediaan hara esensial yang dibutuhkan untuk pembentukan tongkol. Penelitian oleh Syam (2014) menyebutkan bahwa pemberian amandemen berbasis kalsium pada tanah masam dapat meningkatkan hasil jagung hingga 30%.

Pupuk kandang ayam kaya akan nitrogen, fosfor, dan kalium, yang mendukung pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman. Nitrogen membantu pembentukan daun yang mendukung fotosintesis, sementara fosfor berperan dalam pembentukan bunga dan buah. Kalium membantu pengisian biji dan kualitas tongkol. Penelitian oleh Marlina et al. (2021), menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang ayam pada tanaman jagung meningkatkan produksi secara signifikan.

Kombinasi tepung cangkang telur dan pupuk kandang ayam memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan perlakuan tunggal. Kombinasi T3A3 memberikan berat tongkol tertinggi (23,0 g), menunjukkan bahwa dosis optimal dari kedua perlakuan memberikan kondisi tanah yang ideal dan ketersediaan hara yang cukup bagi tanaman.

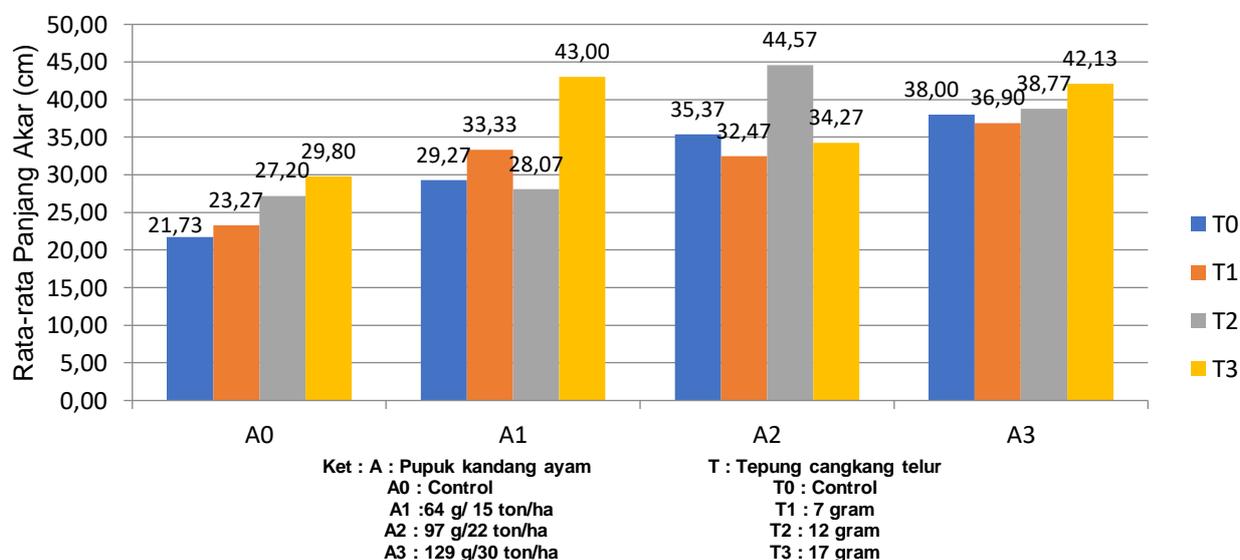
Peningkatan dosis tepung cangkang telur (T1 ke T3) dan pupuk kandang ayam (A1 ke A3) menunjukkan tren peningkatan berat tongkol. Namun, pada beberapa kombinasi seperti T3A1,

peningkatan tidak sebesar T3A3, yang mungkin disebabkan oleh faktor lingkungan lain seperti kapasitas air tanah atau distribusi akar.

Panjang Akar

Gambar 4 menunjukkan rata-rata panjang akar tanaman jagung (dalam cm) berdasarkan kombinasi perlakuan pemberian tepung cangkang telur (T) dan pupuk kandang ayam (A). Kombinasi kontrol (tanpa pupuk kandang ayam dan tepung cangkang telur) menghasilkan panjang akar terendah, yaitu 21,73 cm, menunjukkan bahwa kondisi tanah tanpa perlakuan tambahan tidak mendukung pertumbuhan akar yang optimal.

Pada perlakuan T0 (tanpa tepung cangkang telur), pemberian pupuk kandang ayam secara bertahap (A1, A2, A3) meningkatkan panjang akar dari 21,73 cm (A0) menjadi 29,27 cm (A1), 35,37 cm (A2), dan 38,00 cm (A3). Peningkatan dosis tepung cangkang telur (dari T0 ke T3) dalam setiap dosis pupuk kandang ayam menunjukkan peningkatan panjang akar. Kombinasi T2A2 menghasilkan panjang akar tertinggi, yaitu 44,57 cm, diikuti oleh T3A3 dengan panjang akar 42,13 cm. Kombinasi terbaik untuk mendukung pertumbuhan panjang akar adalah T2A2 (tepung cangkang telur 12 gram dan pupuk kandang ayam 97 g/22 ton/ha).



Gambar 4. Rata rata panjang akar jagung pada pemberian tepung cangkang telur dan pupuk kandang ayam.

Panjang akar merupakan parameter penting dalam mendukung efisiensi penyerapan air dan nutrisi oleh tanaman. Akar yang lebih panjang dan sehat memungkinkan tanaman bertahan di kondisi lingkungan yang kurang optimal, seperti kekeringan atau kekurangan nutrisi.

Tepung cangkang telur mengandung kalsium karbonat (CaCO_3) yang berperan dalam meningkatkan pH tanah masam. Kondisi tanah masam sering kali menghambat pertumbuhan akar karena tingginya konsentrasi ion H^+ yang toksik bagi jaringan akar. Dengan peningkatan pH, ketersediaan unsur hara penting seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) menjadi lebih optimal. Penelitian oleh Wibowo et al. (2020), menunjukkan bahwa kalsium juga membantu

memperkuat dinding sel akar, sehingga mendukung pertumbuhan akar yang lebih panjang dan kokoh.

Pupuk kandang ayam kaya akan bahan organik dan unsur hara esensial seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Kandungan bahan organik dalam pupuk kandang ayam membantu meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) tanah, sehingga mendukung ketersediaan hara untuk pertumbuhan akar. Nitrogen mendukung pembelahan sel pada jaringan akar, sementara fosfor berperan dalam pembentukan dan pemanjangan akar.

Kombinasi tepung cangkang telur dan pupuk kandang ayam memberikan efek sinergis terhadap pertumbuhan akar. Kombinasi T2A2 menghasilkan panjang akar tertinggi (44,57 cm), yang menunjukkan bahwa dosis tepung cangkang telur 12 gram dan pupuk kandang ayam 97 g/22 ton/ha memberikan kondisi tanah yang optimal untuk pertumbuhan akar.

Peningkatan dosis tepung cangkang telur dan pupuk kandang ayam menunjukkan tren peningkatan panjang akar, namun pada beberapa kombinasi seperti T3A3, peningkatan panjang akar tidak sebesar T2A2. Hal ini mungkin disebabkan oleh efek antagonis pada dosis tinggi atau keterbatasan faktor lingkungan lain seperti kelembapan tanah.

KESIMPULAN

Penelitian menunjukkan bahwa kombinasi tepung cangkang telur dan pupuk kandang ayam secara signifikan meningkatkan berbagai parameter pertumbuhan dan hasil tanaman jagung, termasuk tinggi tanaman, jumlah daun, berat tongkol, dan panjang akar. Kombinasi terbaik adalah T3A3 (tepung cangkang telur 17 gram dan pupuk kandang ayam 129 g/30 ton/ha), yang memberikan hasil tertinggi pada sebagian besar parameter.

Kombinasi tepung cangkang telur memberikan kalsium untuk meningkatkan pH tanah, sedangkan pupuk kandang ayam menyediakan nutrisi penting seperti nitrogen, fosfor, dan kalium serta memperbaiki struktur tanah. Efek sinergis kedua bahan ini mendukung pertumbuhan tanaman yang lebih optimal, terutama dalam pembentukan daun, akar, dan hasil tongkol jagung. Kombinasi T2A2 (tepung cangkang telur 12 gram dan pupuk kandang ayam 97 g/22 ton/ha) juga memberikan hasil baik pada parameter panjang akar, menunjukkan efektivitas perlakuan dalam memperkuat sistem perakaran tanaman.

Penggunaan tepung cangkang telur dan pupuk kandang ayam secara bersamaan dapat direkomendasikan untuk meningkatkan produktivitas jagung, terutama di lahan masam. Kombinasi T3A3 memberikan hasil terbaik, tetapi dosis dapat disesuaikan berdasarkan jenis tanah dan kondisi lingkungan. Penelitian lanjutan diperlukan untuk mengevaluasi efek jangka panjang perlakuan ini terhadap kesuburan tanah dan hasil tanaman pada musim berikutnya. Selain itu, pelatihan petani dalam memanfaatkan limbah organik seperti tepung cangkang telur perlu dilakukan untuk mendukung pertanian berkelanjutan.

REFERENSI

Bachtiar, T., Adirianto, B., Hanani, M., Robifahmi, N., Flatian, A. N., & Citraresmini, A. (2023). Dampak Dosis Urea terhadap Sifat-sifat Tanah, Populasi Mikroba, dan Produksi Sorgum

- (*Sorghum bicolor* L.) pada Tanah Latosol. *AGROSAINSTEK: Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian*, 7(2), 61-69.
- Gunawan, A. B., Amelia, V., Widiastuti, L., Darung, U., Damanik, Z., & Sinaga, S. (2023). Karakteristik Sifat Fisik Dan Kimia Tanah Pada Kawasan Pasca Tambang Bauksit Di Kabupaten Kotawaringin Timur Provinsi Kalimantan Tengah. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 3(5), 8618-8629.
- Hazra, F., Istiqomah, F. N., & Agus, H. N. (2022). Aplikasi Mikoriza Granul dan Powder Menggunakan Teknik Coating pada Jagung Manis (*Zea mays* L. Saccharata) di Tanah Latosol dan Regosol. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 9(2), 311-320.
- Kumar, V., Singh, M. K., Raghuvanshi, N., & Sahoo, M. (2022). Rice (*Oryza sativa* L.)–baby corn (*Zea mays* L.) cropping system response to different summer green manuring and nutrient management. *Agronomy*, 12(9), 2105.
- Ma'rifa, R. S., & Made, U. (2023). Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* sacchrata Sturt) pada Berbagai Jenis Pupuk Kandang. *Agrotekbis: Jurnal Ilmu Pertanian (e-journal)*, 11(2), 512-518.
- Marlina, M., Amir, N., Syafrullah, S., & Siswono, H. (2021). Uji Pupuk Organik Kotoran Ayam Pada Tanaman Jagung Hibrida (*Zea Mays* L.) Di Lahan Pasang Surut. *Klorofil: Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Pertanian*, 16(1), 22-26.
- Mauluddin, S., & Suarna, N. (2018). Sistem Pakar Penentuan Jenis Tanah Berdasarkan Kadar PH Untuk Tanaman Palawija Menggunakan Metode K-Means Clustering. *Jurnal ICT: Information Communication & Technology*, 17(1), 11-15.
- Pasang, Y. H., Jayadi, M., & Neswati, R. (2019). Peningkatan Unsur Hara Fospor Tanah Ultisol Melalui Pemberian Pupuk Kandang, Kompos dan Pelet. *Jurnal Ecosolum*, 8(2), 86-96.
- Rehman, A., Aman, Ullah., Faisal, Nadeem., Muhammad, Farooq. (2019). Sustainable Nutrient Management. 167-211. doi: 10.1007/978-3-030-23169-9_7
- Rissa, Tri, Ismayanti., Hana, Septiaswin., Bagus, Yulianto., Eny, Fuskhah. (2019). The Application of Various Doses of Solid Organic Fertilizer to Improve The Productivity of Pakcoy (*Brassica chinensis* L.) in The Latosol Soil. 2(06):01-10.
- Sajar, S. (2022). Pengaruh Aplikasi Pupuk Kandang Ayam dan Cangkang Telur Terhadap Sifat Kimia Tanah, Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill). *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 25(2), 95-106.
- Stefanie, C., Nurjani, N., & Basuni, B. (2023). Penggunaan Tepung Cangkang Telur Ayam dan Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Pulut Pada Tanah Gambut. *Jurnal Sains Pertanian Equator*, 12(1), 55-63.
- Susilo, T., Tajibatus, T., & Thohiron, M. (2023). Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada Keriting (*Lactuca sativa* L.) terhadap Kombinasi Penggunaan Asam Humat dan Pupuk NPK. *Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan*, 7(1), 7-16.
- Tando, E. (2020). Upaya Peningkatan Produktivitas Tanaman Kacang Tanah Dan Perbaikan Kesuburan Tanah Podzolik Merah Kuning Melalui Pemanfaatan Teknologi Biochar Di Sulawesi Tenggara. *AGRORADIX: Jurnal Ilmu Pertanian*, 3(2), 15-22.
- Tarigan, S. R. K. M., Rusmarini, U. K., & Setyorini, T. (2024). Pengaruh Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk P terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kubis Bunga (*Brassica oleracea* L. var. botrytis). *AGROISTA : Jurnal Agroteknologi*, 8(1), 46–52. <https://doi.org/10.55180/agi.v8i1.763>
- Tarigasa, O., Radian, R., & Wasián, W. (2022). Pengaruh Pupuk Kalsium Nitrat dan Pupuk Kalium Fosfat Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Hijau (*Vigna Radiata*) di Tanah Gambut. *Agrifor: Jurnal Ilmu Pertanian dan Kehutanan*, 21(2), 175-186.
- Trisnawati, A. (2022). Analisis Status Kesuburan Tanah Pada Kebun Petani Desa Ladogahar Kecamatan Nita Kabupaten Sikka. *Jurnal Locus Penelitian dan Pengabdian*, 1(2), 68-80.

Wibowo, F. A. C., Chanan, M., & Putri, H. K. (2020). Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) Terhadap Pertumbuhan Stek Kayu Putih (*Melaleuca leucadendron* linn). *Jurnal Agri-Tek: Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Eksakta*, 21(1), 29-34.