

Pengaruh Pemberian Asam Humat dan Pupuk Fosfor terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.)

Fawnia Atha Zana Dahayu¹, Kharis Triyono², Saiful Bahri³

¹ Agroteknologi, Pertanian, Universitas Slamet Riyadi, Surakarta

² Agroteknologi, Pertanian, Universitas Slamet Riyadi, Surakarta

³ Agroteknologi, Pertanian, Universitas Slamet Riyadi, Surakarta

E-mail: ¹⁾ pawniaatha@gmail.com, ²⁾ kharistriyono464@gmail.com,
³⁾ irsaifulbahrimkom@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian asam humat dan pupuk fosfor (SP-36) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.). Penelitian dilaksanakan di Kebun Benih TPH Tohudan, Colomadu, Karanganyar pada bulan Oktober–Desember 2025 menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) faktorial dengan dua faktor, yaitu dosis asam humat (0; 0,12; dan 0,24 g/tanaman) dan dosis pupuk fosfor SP-36 (0; 9; 18; dan 27 g/tanaman), yang dikombinasikan menjadi 12 perlakuan dan diulang sebanyak tiga kali sehingga diperoleh 36 satuan percobaan. Data dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA) dan dilanjutkan dengan analisis regresi polinomial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian asam humat tidak berpengaruh nyata terhadap seluruh parameter pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau. Pemberian pupuk fosfor berpengaruh nyata terhadap panjang polong, sedangkan interaksi antara asam humat dan pupuk fosfor berpengaruh sangat nyata terhadap waktu muncul bunga, namun tidak berpengaruh nyata terhadap parameter lainnya. Secara numerik, dosis asam humat 0,12 g/tanaman dan pupuk fosfor 9 g/tanaman memberikan respons pertumbuhan dan hasil yang lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian asam humat yang dikombinasikan dengan pupuk fosfor pada dosis yang tepat berpotensi meningkatkan efisiensi pemupukan dan mendukung pertumbuhan serta hasil tanaman kacang hijau.

Kata kunci: Asam Humat, Hasil, Kacang Hijau, Pertumbuhan, Pupuk Fosfor SP-36.

1. PENDAHULUAN

Kacang hijau (*Vigna radiata* L.) adalah salah satu komoditas pangan penting di Indonesia karena memiliki peran strategis dalam mendukung ketahanan pangan nasional. Tanaman ini berfungsi sebagai sumber protein nabati yang cukup tinggi, bahan baku berbagai produk pangan dan industri, serta memiliki nilai ekonomi yang menjanjikan bagi petani (Wicaksana et al., 2025). Permintaan terhadap kacang hijau terus meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan berkembangnya industri pengolahan pangan. Namun demikian, ketersediaan kacang hijau dalam negeri masih belum mampu memenuhi

kebutuhan konsumsi nasional. Kondisi ini menandakan bahwa upaya peningkatan produktivitas kacang hijau sangat penting untuk mengurangi ketergantungan pada impor dan memperkuat kemandirian pangan nasional (Syahfrizal, 2024).

Meskipun permintaan terus meningkat, budidaya kacang hijau di Indonesia masih menghadapi berbagai permasalahan. Produktivitas nasional masih tergolong rendah meskipun menunjukkan tren peningkatan. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) dalam penelitian Prasasti, (2024), produktivitas kacang hijau pada tahun 2019 tercatat sebesar 1,18 ton per hektare, kemudian meningkat menjadi 1,36 ton per hektare pada tahun 2023. Di daerah sentra produksi seperti Kabupaten Gresik, Jawa Timur, produktivitas bahkan mencapai 1,73 ton per hektare pada tahun 2022. Akan tetapi, capaian tersebut belum mampu memenuhi kebutuhan nasional sekitar 350.000 ton per tahun, sehingga Indonesia masih harus melakukan impor kacang hijau. Selain produktivitas yang rendah, petani juga dihadapkan pada kendala lain seperti serangan hama, kondisi lahan yang kurang subur, serta tingginya ketergantungan pada pupuk kimia yang justru dapat menurunkan kualitas lingkungan.

Upaya peningkatan produktivitas kacang hijau perlu diarahkan pada penerapan teknologi budidaya yang lebih tepat, khususnya dalam aspek pemupukan. Salah satu inovasi yang dapat dikembangkan adalah pemanfaatan asam humat sebagai bahan pembenah tanah alami yang dipadukan dengan pupuk fosfor (P). Asam humat berperan penting dalam memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah sehingga kesuburan tanah dapat meningkat. Penerapan strategi pemupukan berbasis bahan alami ini tidak hanya berpotensi mendorong peningkatan produktivitas kacang hijau, tetapi juga sejalan dengan konsep pertanian berkelanjutan karena lebih ramah lingkungan dibanding penggunaan pupuk kimia semata (Kusuma & Sulistyono, E, 2023). Asam humat memiliki kemampuan memperbaiki kualitas tanah karena berasal dari hasil dekomposisi bahan organik seperti humus atau lignin. Kandungan senyawa organik kompleks di dalamnya meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) sehingga unsur hara lebih mudah tersimpan dan tersedia bagi tanaman. Selain itu, asam humat juga mendorong aktivitas mikroorganisme tanah, seperti bakteri pelarut fosfat dan mikoriza, yang berperan dalam dekomposisi bahan organik serta penyediaan unsur hara. Tanah yang menjadi lebih gembur dan aeratif mendukung perkembangan akar kacang hijau, sehingga penyerapan nutrisi berlangsung lebih efisien. Kondisi ini berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman kacang hijau (Harta, Y. et al, 2024).

Selain asam humat, pupuk fosfor juga sangat penting dalam meningkatkan produktivitas kacang hijau. Pada tanah masam yang banyak dijumpai di lahan pertanian Indonesia, fosfor cenderung terikat dengan ion logam sehingga tidak tersedia secara optimal bagi tanaman. Penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk fosfor pada dosis yang sesuai dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah polong, dan bobot biji kacang hijau (Suryo et al., 2025). Efisiensi pupuk fosfor dapat ditingkatkan melalui kombinasi dengan asam humat, karena asam humat berfungsi melepaskan fosfor yang terikat di tanah sehingga lebih mudah diserap oleh tanaman (Lubis, 2021).

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Benih TPH Tohudan, yang beralamat di Dukuh

Kepoh RT 03/06, Desa Tohudan, Kec. Colomadu, Kabupaten Karanganyar mulai pada bulan November 2025 sampai dengan Januari 2026. Jenis tanah regosol ketinggian 105 mdpl. Bahan penelitian ini meliputi benih kacang hijau varietas kutilang, asam humat, pupuk fosfor SP-36, dan mulsa plastik. Penelitian ini menggunakan berbagai peralatan, antara lain: Cangkul, mulsa, ember, sprayer, penggaris/meteran, timbangan digital, alat tulis, kamera, selang/gembor, kertas label. Penanaman dilakukan pada petak dengan ukuran 100 x 120 cm dengan jarak antar tanaman 40 x 25 cm, masing-masing berisi 12 tanaman (total 432 tanaman). Asam Humat diaplikasikan pada 7 hari sebelum tanam sebagai pupuk dasar dan 21 hst, sedangkan Pupuk fosfat SP-36 diaplikasikan pada 7 hari sebelum tanam sebagai pupuk dasar dan 28 hst dengan cara dikocor saat pengaplikasiannya pada saat pagi hari.

Metode yang digunakan pada penelitian yaitu Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan dua faktor perlakuan. Faktor pertama adalah Dosis Asam Humat (H) yang terdiri atas tiga taraf, yaitu $H_0 = 0$ g/tanaman, $H_1 = 0,12$ g/tanaman, dan $H_2 = 0,12$ g/tanaman. Faktor kedua adalah dosis pupuk fosfor SP-36 (P) dengan tiga taraf, yaitu $P_0 = 0$ g/tanaman, $P_1 = 9$ g/tanaman, dan $P_2 = 18$ g/tanaman. Kombinasi tersebut menghasilkan 12 kombinasi, masing-masing diulang sebanyak 3 kali dari total ulangan yaitu 36 petak percobaan. Data dianalisis secara statistik menggunakan sidik ragam pada taraf nyata 5% dan 1% kemudian dilanjutkan dengan analisis perlakuan menggunakan regresi polinomial.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Muncul Bunga

Tabel 1. Hasil analisis regresi polinomial muncul bunga pada Dosis asam humat dan Dosis Pupuk SP-36

H (Asam Humat g/tanaman)	P (Pupuk fosfor g/tanaman)	Y (Hasil, cm)	$\hat{Y}$ (Prediksi, cm)
0	0	31,5	34,58
0	9	35,5	34,58
0	18	35	34,58
0	27	36	34,58
0,12	0	34,5	34,58
0,12	9	33	34,60
0,12	18	36	34,71
0,12	27	36,5	35,01
0,24	0	33,5	34,58
0,24	9	37	34,64
0,24	18	32,5	35,09
0,24	27	37	36,28

Keterangan: H (Dosis asam humat g/tanaman), P (Dosis pupuk fosfor SP-36 g/tanaman) Y (Hasil), $\hat{Y}$ (Prediksi hasil)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa dosis asam humat secara kuadratik (H Qd) dan pupuk fosfor secara kubik (P Cb) berpengaruh sangat nyata terhadap waktu muncul bunga tanaman kacang hijau. Hal ini ditunjukkan oleh nilai F hitung sebesar 10,80 yang lebih besar dari F tabel 1% sebesar 7,82. Berdasarkan hasil analisis regresi polinomial diperoleh persamaan $Y = 34,5819 + 0,0015 H^2P^3$. Persamaan tersebut menunjukkan bahwa respons waktu muncul bunga terhadap asam humat membentuk pola kuadratik, sedangkan pupuk fosfor membentuk pola kubik. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa waktu muncul bunga berkisar antara 31,5–37 HST, sedangkan hasil prediksi berkisar antara 34,58–36,28 HST. Tanaman tanpa pemberian asam humat dan pupuk fosfor menunjukkan waktu muncul bunga paling cepat, yaitu 31 HST. Sementara itu, pemberian asam humat 0,24 g/tanaman dengan pupuk fosfor 9 g/tanaman dan 27 g/tanaman menghasilkan waktu muncul bunga paling lambat, yaitu 37 HST. Hal ini diduga karena pemberian asam humat dapat membantu meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman sehingga pertumbuhan vegetatif seperti daun dan batang menjadi lebih baik dan tanaman membutuhkan waktu lebih lama untuk memasuki fase generatif.

Fosfor sendiri berperan dalam proses pembelahan sel, metabolisme energi, dan pembentukan bunga. Pemberian pupuk fosfor pada dosis yang berbeda memberikan respons yang berbeda pula terhadap waktu muncul bunga karena kebutuhan hara tanaman tidak selalu meningkat seiring dengan bertambahnya dosis pupuk. Kondisi tersebut terlihat dari pola regresi yang terbentuk, yaitu kuadratik pada asam humat dan kubik pada pupuk fosfor. Hasil penelitian ini sejalan dengan Ghani et al. (2021) yang menyatakan bahwa pemberian asam humat dapat memengaruhi pertumbuhan vegetatif dan proses pembungaan tanaman, serta pada dosis tertentu dapat menyebabkan bunga pertama muncul lebih lambat dibandingkan perlakuan kontrol (Rianto Subair et al., 2025).

b. Panjang Polong

Tabel 2. Hasil analisis regresi polinomial Panjang Polong pada Dosis asam humat dan Dosis pupuk SP-36

H (Asam Humat g/tanaman)	P (Pupuk fosfor g/tanaman)	Y (Hasil, cm)	$\hat{Y}$ (Prediksi, cm)
0	0	9,7	10,21
0	9	10,5	10,03
0	18	10	9,86
0	27	9,6	9,69
0,12	0	9,3	10,21
0,12	9	11,2	10,03
0,12	18	9,5	9,86

0,12	27	8,8	9,69
0,24	0	10,9	10,21
0,24	9	9,5	10,03
0,24	18	10,9	9,86
0,24	27	9	9,69

Keterangan: H (Dosis asam humat g/tanaman), P (Dosis pupuk fosfor SP-36 g/tanaman) Y (Hasil), $\hat{Y}$ (Prediksi hasil)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk SP-36 secara linear berpengaruh nyata terhadap panjang polong tanaman kacang hijau. Nilai F hitung yang diperoleh sebesar 4,42 lebih besar dari F tabel 5% yaitu 4,26, tetapi lebih kecil dari F tabel 1% yaitu 7,82. Hasil uji regresi polinomial menghasilkan persamaan $Y = 10,2056 - 0,0191 P$. Nilai koefisien regresi yang negatif menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis pupuk SP-36 yang diberikan, panjang polong cenderung mengalami penurunan. Berdasarkan hasil pengamatan, panjang polong berkisar antara 8,8–11,2 cm. Penurunan panjang polong pada dosis SP-36 yang lebih tinggi diduga karena kebutuhan fosfor tanaman sudah tercukupi, sehingga penambahan dosis pupuk tidak lagi meningkatkan pertumbuhan polong. Pemberian fosfor yang terlalu tinggi juga dapat menyebabkan ketidakseimbangan unsur hara sehingga penyerapan beberapa unsur mikro yang dibutuhkan tanaman menjadi kurang optimal. Priyanto (2020) menyatakan bahwa peningkatan dosis SP-36 pada taraf tertentu dapat menurunkan panjang polong karena tanaman telah mencapai

kebutuhan fosfor yang sesuai untuk pertumbuhannya. Sementara itu, pemberian asam humat belum memberikan pengaruh yang nyata terhadap panjang polong. Asam humat lebih banyak berperan dalam memperbaiki kondisi tanah dan membantu ketersediaan unsur hara, sehingga pengaruhnya terhadap panjang polong tidak selalu terlihat secara langsung. Panjang polong juga dipengaruhi oleh kemampuan tanaman dalam menghasilkan dan menyalurkan fotosintat selama pembentukan polong. Dengan demikian, peningkatan dosis SP-36 tidak selalu diikuti dengan peningkatan panjang polong karena pertumbuhan tanaman tetap membutuhkan keseimbangan unsur hara lainnya (Putra et al., 2025).

4. KESIMPULAN

- Pemberian asam humat secara umum tidak berpengaruh nyata terhadap seluruh parameter pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau, namun secara numerik menunjukkan kecenderungan meningkatkan beberapa parameter vegetatif maupun generatif. Dosis 0,12 g/tanaman merupakan taraf yang paling konsisten memberikan respon terbaik.

- b. Pemberian pupuk fosfor SP-36 memberikan pengaruh nyata terhadap parameter panjang polong, dengan dosis optimum pada 9 g/tanaman. Pada beberapa parameter yaitu jumlah polong, panjang polong, berat kering, berat kering 100 biji, brangkasan kering, brangkasan basah, dan kanopi, peningkatan dosis fosfor cenderung tidak meningkatkan hasil bahkan menurunkan respon tanaman.
- c. Interaksi antara asam humat dan pupuk SP-36 berpengaruh sangat nyata terhadap parameter munculnya bunga, namun tidak berpengaruh nyata terhadap hasil total tanaman. Hal ini menunjukkan kombinasi kedua perlakuan lebih berperan dalam mengatur fase pertumbuhan dibandingkan langsung meningkatkan produksi.
- d. Perlakuan terbaik secara hasil aktual pada kombinasi H= 0,12 g/tanaman dan P= 9 g/tanaman,

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, Y. A. (2021). Pengaruh Pupuk Bokashi Gulma dan Sp-36 Terhadap Pertumbuhan Serta Produksi Tanaman Cabai Merah Keriting (*Capsicum Annum L.*). Skripsi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau, 1-63.
- Bekti, B., Purnamasari, R. T., & Pratiwi, S. H. (2019). Pengaruh Dosis Asam Humat terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea L.*). *Agrosaintifika*, 1(2), 98–102.
- Dahlia, I., & Setiono, S. (2020). Pengaruh Pemberian Kombinasi Dolomit+ Sp-36 Dengan Dosis Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max L. Merrill*) di Ultisol. *Jurnal Sains Agro*, 5(1).
- Ghani, A et al. (2021). Influence of Humic Acid and Phosphorus Doses on Flowering Attributes of Tuberose under Lath House Condition. *BIOSCIENCE RESEARCH*, 18(3): 2501-2507.
- Haidlir, M. N., Koesriharti, & Armita, D. (2019). Pengaruh Pemberian Sumber Pupuk Kalium dan Dosis Pupuk Fosfor terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata L.*). *Jurnal Produksi Tanaman*, Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya.
- Hanisar, W. (2015). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Kacang Hijau (*Vigna radiata L.*). Universitas PGRI Yogyakarta.
- Harta, R. Y., Untari, Y., Azizi, M., & Widiati, D. (2024). Pengaruh Pemberian Asam Humat Dan Dosis NPK Pada Peningkatan Produksi Kacang Panjang. *Jurnal Sains Pertanian*, 8(2), 82-87.
- Hasnah. (2020). Pengaruh Pemberian Pupuk Fosfor terhadap Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata L.*). SKRIPSI.
- Heviyanti, M., Hasanuddin, H., Hasnah, H., & Syafrizal, S. (2015). Pengaruh Pupuk SP36 Terhadap Pertumbuhan Gulma Dan Hasil Tanaman Jagung Manis Dalam Sistem Tanpa Olah Tanah Dan Olah Tanah Sempurna. *Jurnal Penelitian Agrosamudra*, 2(2), 40–48.
- Indiarto, G., Widjajanto, D. W., & Lukiwati, D. R. (2022). Pengaruh Aplikasi Asam Humat Dan Pupuk N, P, Dan K Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Jagung Manis (*Zea mays L. saccharata*). *Jurnal Agroplasma*, 9(1), 82–90.
- Kaspiyani, K. (2023). Aplikasi *Rhizobium* dan Fosfor Pada Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata L.*). (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).
- Khasanah, I. W. N. (2021). Aplikasi Macam Pupuk Organik Dan Dosis Pupuk SP-36 Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea L.*). Doctoral Dissertation, Universitas Islam Darul ‘Ulum Lamongan.

- Khoir, R. P. U., Sari, V. I., Lestari, S. U., & Susi, N. (2023). Interaksi Pemberian Asam Humat Dan Pupuk Npk Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Agrotela*, 3(1), 24-30.
- Kusuma, A. A., Rosniawaty, S., & Maxiselly, Y. (2019). Pengaruh Asam Humat dan Pupuk Kandang Sapi terhadap Pertumbuhan Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) Belum Menghasilkan Klon Sulawesi 1. *Kultivasi*, 18(1), 793-799.
- Kusuma, N. I., & Sulistyono, N. B. E. (2023). Penggunaan Asam Humat dan Pupuk SP-36 terhadap Produksi Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). In *Agropross: National Conference Proceedings of Agriculture*, 248-251.
- Lestari, N. P., & Sukri, M. Z. (2020). Aplikasi Asam Humat terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt. In *Proceedings Agropross: National Conference Proceedings of Agriculture*, Politeknik Negeri Jember.
- Lisdiyanti, M., & Guchi, H. (2018). Pengaruh Pemberian Bahan Humat dan Pupuk SP-36 untuk Meningkatkan Ketersediaan Fosfor pada Tanah Ultisol. *Jurnal Online Pertanian Tropik*, 5(2), 192-198.
- Lisdiyanti, M., & Guchi, H. (2018). Pengaruh Pemberian Bahan Humat dan Pupuk SP-36 untuk Meningkatkan Ketersediaan Fosfor pada Tanah Ultisol. *Jurnal Online Pertanian Tropik*, 5(2), 192-198.
- Lubis, N. (2021). Pengaruh Mikoriza dan Mikroba Pelarut Fosfat Terhadap Serapan P dan Pertumbuhan dan Produksi Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) Pada Bekas Lahan Sawah. *Juripol (Jurnal Institusi Politeknik Ganesha Medan)*, 4(2), 179-189.
- Malik, A., Tafonao, S., & Sumbayak, R. J. (2021). Pengaruh Pupuk Kandang Sapi dan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). *Jurnal Agrotekda*, 5(2), 26-39.
- Mukhlisin, I., & Rohmaiyah, L. N. (2023). Optimalisasi Pemberian Unsur Hara NPK dan Asam Humat pada Produktivitas Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). In *Agropross: National Conference Proceedings of Agriculture*, 511-517.
- Ngginak, J. (2024). Sebaran Tanaman Golongan Kacang-Kacangan (*Leguminosae*) di NTT. Penerbit NEM.
- Nurhalim, R. (2022). Skripsi: Peningkatan Viabilitas dan Vigor Benih Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) Menggunakan Metode Matricconditioning. (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Lampung).
- Pramana, D. (2022). Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada Merah (*Lactuca sativa* L.) Terhadap Pemberian POC Daun Lamtoro dan Pupuk SP-36. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian [JIMTANI]*, 2(3).
- Prasasti, Y. (2024). Manajemen Risiko Produksi Usahatani Kacang Hijau Di Desa Gluranploso Kecamatan Benjeng Kabupaten Gresik. (Doctoral Dissertation, UPN Veteran Jatim), 1-13.
- Priyanto, S. (2020). Pengaruh Dosis Pupuk SP-36 dan Frekuensi Pembumbunan terhadap Hasil Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.).
- Putra, F. K., Joko Santoso, S., & Sholilah, E. N. (2025). PENGARUH MACAM PUPUK KANDANG TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN SAWI SENDOK (*Brassica rapa* subsp.). *MOSAIC (Multidisciplinary Observations, Studies and Integrated Contexts)*, 1(2), 23-30. <https://doi.org/10.1234/MOSAIC.V1I2.95>
- Rahmawadi, R. (2019). Pengaruh Garam Dapur dan Legin Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Hijau (*Vigna Radiata* L.). (Doctoral dissertation, Universitas Islam Riau).
- Ramadhan, M., & Dewi, K. (2024). Pengaruh Jarak Tanaman dan Dosis Pupuk Fosfor terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). *Agriwana: Jurnal Pertanian dan Kehutanan*, 2(2), 34-40.

- Rianto Subair, L., Joko Santosa, S., Triyono, K., & Pertanian, F. (2025). KAJIAN KONSENTRASI HORMON GIBERELIN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TIGA VARIETAS KACANG TANAH (ARACHYS HYPOGAEA, L). MOSAIC (Multidisciplinary Observations, Studies and Integrated Contexts), 1(2), 1–7. <https://doi.org/10.1234/MOSAIC.V1I2.79>
- Sarno, S., Saputra, A., Rugayah, R., & Pulung, M. A. (2015). Pengaruh Pemberian Asam Humat (Berasal Dari Batubara Muda) Melalui Daun Dan Pupuk P Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicum Esculentum* Mill). Jurnal Agrotek Tropika.
- Setyawan, F. (2020). Pengaruh SP-36 dan Asam Humat terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.). BUANA SAINS.
- Sipayung, P., Hutaeruk, S., Purba, A. H., & Sidaeruk, L. (2023). Respon Pertumbuhan Dan Produksi Kedelai Hitam Malika (*Glycine Soja*, L.) Terhadap Media Tanam Cocopeat-Topsoil Dan Pupuk Fosfor. Jurnal METHODAGRO, 9(1), 57-65.
- Siti, N. K. (2024). Pengaruh Aplikasi Asam Humat dan Dosis Pupuk P terhadap P Tersedia Tanah D. radiata L.) pada Tanah Ultisol. Pertanian, Universitas Lampung.
- Supandji & Saptorini. (2019). Perlakuan Dosis Pupuk Urea dan SP-36 terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung (*Zea mays* L.) Varietas Arjuna. Jurnal AGRINIKA, 69-82.
- Suratmin, S., Wakano, D., & Badwi, D. (2017). Penggunaan Pupuk Kompos dan Pupuk Fosfor Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kacang Hijau. Biosel Biology Science and Education, 6(2), 148-158.
- Suryo, F. A., Sumarmi, S., & Bahri, S. (2025). KAJIAN DOSIS BIOFILM BIOFERTILIZER BIO₂ TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL PADA DUA VARIETAS TOMAT CERI (*Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*). MOSAIC (Multidisciplinary Observations, Studies and Integrated Contexts), 1(2), 15–22. <https://doi.org/10.1234/MOSAIC.V1I2.82>
- Syahfrizal, A. (2024). Pengaruh Aplikasi Asam Giberelin Dan KNO₃ terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata*).
- Wahyu, A. W. (2015). Respon Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kedelai Terhadap Pemberian Pupuk P Dan POC Azolla. Skripsi, Fakultas Agroteknologi Pertanian, Universitas Muhammadiyah Jember.
- Wicaksana, S. S. D., Sumarmi, S., & Triyono, K. (2025). PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR URINE KELINCI DAN AIR KELAPA TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN GANYONG MERAH (*Canna edulis* Kerr.). MOSAIC (Multidisciplinary Observations, Studies and Integrated Contexts), 1(2), 8–14. <https://doi.org/10.1234/MOSAIC.V1I2.81>
- Wijayanti, K. (2023). Skripsi: Viabilitas Benih Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) pada Beberapa Kemasan Penyimpanan dan Varietas yang Berbeda. (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Lampung).
- Yulianto, D. H., & Lucky, M. (2025). Pengaruh Asam Humat Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jahe Merah (*Zingiber officinale*). Jurnal Sains Agro, 10(2), 228-236.