

Pengaruh Jenis Elisitor Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Dua Varietas Tanaman Kacang Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) (*Effect of Elicitor Types on the Growth and Yield of Two Soybean Varieties (Glycine max (L.) Merrill)*)

Astin K Mohamad¹, Hayatiningsih Gubali², Sutrisno Hadi Purnomo³

^{1,2,3}Agroteknolgi, Fakultas Pertanian, Universitas Negeri Gorontalo

astinmohamad1@gmail.com¹, hayatiningsihgubali@ung.ac.id², sutrisnohadipurnomo@ung.ac.id³

Article Info	Abstract
Article history: Received: 29 Januari 2026 Revised: 24 Februari 2026 Accepted: 25 Februari 2026 Keywords: Elicitor Variety Soybean Growth Yield Kata Kunci: Elisitor Varietas Kedelai Pertumbuhan Produksi	Efforts to sustainably improve the resistance, growth and yield of soybean plants can be carried out through the use of elicitors. This study aimed to determine the effect of various types of elicitors and their interactions on two soybean varieties, as well as to identify the most elicitor type for enhancing the growth and yield of soybean plants. The experiment was conducted from May to July 2025 in Iloheluma Village, Tilongkabila Subdistrict, Bone Bolango Regency, Gorontalo Province. A Split Plot Design was employed with elicitor types as the main plots : E0 (no elicitor), E1 (Siam weed, Billygoat-weed, Stonebreaker, Indian copperleaf, and White leadtree), and E2 (Devil's horsewhip leaf, Gliricidia leaf, Green chiretta, Guava leaf, and Senna tora). Soybean varieties Dega 1 (V1) and Grobogan (V2) were assigned as subplots. The results showed that elicitor types had a significant effect on the growth and yield of soybean plants, as indicated by plant height at 28 days after planting (DAP), number of leaves, 100-seed weight, and dry shelled yield per plot. In contrast, varietal treatments had no significant effect on soybean growth and yield. Moreover, there was no ineration between elicitor types and soybean varieties across all observed parameters. The best elicitor 2 for supporting soybean growth and yield was Elicitor 2, consisting of Devil's horsewhip leaf, Gliricidia leaf, Green chiretta, Guava leaf, and Senna tora. Abstrak Upaya meningkatkan ketahanan, pertumbuhan, dan hasil tanaman kedelai secara berkelanjutan dengan menggunakan elisitor. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemberian berbagai jenis elisitor dan interaksinya terhadap dua varietas tanaman kacang kedelai, serta mengetahui jenis elisitor yang terbaik untuk pertumbuhan dan hasil dua varietas tanaman kacang kedelai. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Mei-Juli 2025, di Desa Iloheluma, Kecamatan Tilongkabila, Kabupaten Bone Bolango, Provinsi Gorontalo. Penelitian ini menerapkan Rancangan Petak Terbagi (<i>split plot</i>), petak utama yaitu jenis E0 (tanpa elisitor), E1 (kirinyuh, babandotan, meniran, anting-anting, dan lamtoro), E2 (daun pecut kuda, daun gamal, daun jambu biji, dan ketepeng kecil), dan anak petak yaitu varietas kacang kedelai V1 (Dega1) dan V2 (grobogan). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian jenis elisitor berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang kedelai pada parameter tinggi tanaman umur 28 HST, jumlah daun, berat per 100 biji, dan hasil pipilan kering per petak, sedangkan perlakuan varietas memberikan pengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang kedelai, serta tidak terdapat interaksi antara jenis elisitor yang diberikan dengan varietas

tanaman kacang kedelai pada seluruh parameter yang diukur. Jenis elisitor terbaik untuk mendukung pertumbuhan dan hasil kacang kedelai adalah Elisitor 2 (daun pecut kuda, daun gamal, sambiloto, daun jambu biji, dan ketepeng kecil).

Corresponding Author:

Astin K Mohamad
Fakultas Pertanian
Universitas Negeri Gorontalo
astinmohamad1@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) termasuk tanaman legum utama yang jadi tulang punggung perekonomian Indonesia, karena berfungsi sebagai penyedia protein nabati berkualitas tinggi bagi kebanyakan penduduk setempat (Adriansyah & Wahyuni, 2020). Kedelai jadi sumber pangan krusial buat produksi protein nabati berkat kandungannya yang bergizi tinggi, aman buat dikonsumsi sehari-hari, dan harganya jauh lebih terjangkau daripada protein dari hewan. Selain itu, kedelai adalah tanaman serbaguna yang punya fungsi beragam, mulai dari sumber makanan manusia, pakan hewan, hingga bahan dasar untuk berbagai sektor industri dan pengolahan manufaktur (Delele, 2021).

Kacang kedelai kebutuhannya di Indonesia terus melonjak tiap tahun seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk, namun produksi kedelai lokal masih belum mampu memenuhi permintaan tersebut karena tingkat produksinya yang relatif rendah. Menurut Ilmi et al. (2023) antara tahun 2013 hingga 2022, produksi kedelai mengalami tren negatif dengan penurunan rata-rata 1.195,50 ton/tahun. Hal tersebut umumnya disebabkan oleh kombinasi faktor abiotik dan biotik. Cekaman abiotik (lingkungan) seperti kekeringan atau kelebihan air, suhu ekstrim, kesuburan tanah rendah, salinitas dan pH tanah yang tidak sesuai, berdampak pada fotosintesis jadi menurun, serta pembentukan bunga dan polong menjadi terganggu. Cekaman biotik seperti penyakit karat daun, antraknosa, dan busuk akar, serta hama ulat grayak, penggerek polong, dan kutu daun, berdampak pada kerusakan jaringan tanaman dan penurunan hasil biji. Sesuai dengan pernyataan Vogel et al. (2021) bahwa produksi kedelai menurun ketika tanaman mengalami stres seperti suhu ekstrem, air, dan faktor abiotik lainnya. Sehingga, diperlukan peningkatan teknik budidaya untuk menaikkan produktivitas kacang kedelai, seperti lewat pemberian elisitor dan memilih varietas yang unggul.

Elisitor merupakan metode budidaya yang bisa diterapkan untuk tingkatan produktivitas kedelai dengan memaksimalkan sumber daya alam yang ada. Elisitor merupakan molekul sinyal yang merangsang produksi metabolit sekunder pada tanaman, yang berperan sebagai pertahanan alami terhadap berbagai stres eksternal, termasuk cekaman biotik (seperti patogen atau hama) maupun abiotik (seperti kekeringan atau suhu ekstrem). Sesuai dengan pernyataan Reflis et al. (2023) bahwa elisitor memiliki fungsi untuk meningkatkan daya tahan tanaman terhadap penyakit dan hama. Selain itu Asshidiqy et al. (2020) juga mengatakan bahwa elisitasi meningkatkan aktivitas antioksidan dan kandungan total fenol dalam kedelai, yang berkaitan dengan ketahanan terhadap stres lingkungan.

Varietas yang unggul penggunaannya juga menjadi salah satu upaya dalam meningkatkan produktivitas kedelai. Varietas memegang peran krusial dalam produksi kedelai, sebab potensi genetik varietas berperan penting dalam menentukan hasil panen yang optimal (Aprianti et al., 2021). Varietas yang populer di masyarakat diantaranya ada varietas Dega 1 dan grobogan. Setiap varietas kedelai menunjukkan respons pertumbuhan dan produksi yang berbeda karena perbedaan sifat genetiknya, sehingga pilihan varietas sangat mempengaruhi pertumbuhan serta hasil panen kedelai secara keseluruhan.

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh pemberian berbagai jenis elisitor pada pertumbuhan serta hasil dari dua varietas tanaman kacang kedelai, serta interaksi antara jenis elisitor dengan kedua varietas tersebut, dan untuk mengetahui jenis elisitor mana yang paling terbaik dalam mendukung pertumbuhan dan hasil dua varietas tanaman kacang kedelai.

2. METODE PENELITIAN

Bagian metode menggambarkan langkah-langkah yang dilalui dalam mengeksekusi penelitian/kajian. Oleh karena itu, perlu ditampilkan secara detail kepada pembaca (reader) mengapa metode yang digunakan reliabel dan valid dalam menyajikan temuan penelitian/kajian. Bagian metode penelitian harus dapat menjelaskan metode penelitian yang digunakan, termasuk bagaimana prosedurnya,

penjelasan alat, bahan, media atau instrumen yang digunakan, penjelasan rancangan penelitian, populasi dan sampel (sasaran penelitian), teknik pengumpulan data, pengembangan instrumen, dan teknik analisis data. Penulisan sub judul pada metode hendaknya dimasukkan ke dalam paragraf bukan bullets, atau numbering.

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Mei sampai bulan Juli Tahun 2025, pelaksanaannya yaitu di Desa Iloheluma, Kecamatan Tilongkabila, Kabupaten Bone Bolango, Provinsi Gorontalo.

2.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: cangkul, tali rafia, meteran, penggaris, tugal, gunting, ember, gayung, timbangan digital, saringan, corong, botol, tangki *sprayer*, gelas ukur, TDS meter, kamera, dan ATK. Bahan-bahan yang dimanfaatkan dalam penelitian ini mencakup: benih kacang kedelai varietas Dega 1 dan Grobogan, serta bahan elisitor dari rerumputan atau dedaunan. Bahan Elisitor 1 yaitu: kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.), babandotan (*Ageratum conyzoides* L.), meniran (*Phyllanthus urinaria* L.), anting-anting (*Acalypha indica* L.), dan lamtoro (*Leucaena leucocephala* L.). Bahan Elisitor 2 yaitu: daun pecut kuda (*Stachytarpheta jamaicensis* (L.) Vahl), daun gamal (*Gliricidia sepium*), sambiloto (*Andrographis paniculata* Ness.), daun jambu biji (*Psidium guajava* L.), dan ketepeng kecil (*Senna tora* L.).

2.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menerapkan Rancangan Petak Terbagi (*split plot*) dalam kelompok, melibatkan dua faktor utama, yaitu petak utama elisitor yang mencakup tiga tingkatan: E0= Kontrol (Tanpa Elisitor), E1= Elisitor 1 (kirinyuh, babandotan, meniran, anting-anting, dan lamtoro), dan E2= Elisitor 2 (daun pecut kuda, daun gamal, sambiloto, daun jambu biji, dan ketepeng kecil), dan anak petak yaitu varietas yang terdiri atas dua tingkatan: V1= Varietas Dega 1, dan V2 = Varietas Grobogan. Sehingga menghasilkan 6 kombinasi perlakuan yang terdiri: E0V1, E1V1, E2V1, E0V2, E1V2, E2V2. Kombinasi setiap perlakuan tersebut diulang tiga kali per kelompok, menghasilkan total 18 petak percobaan berukuran $2,5 \times 1,3$ m per petak, dan tiap petak berisi 30 tanaman dengan 6 sampel, sehingga keseluruhan mencapai 540 tanaman dan 108 sampel.

2.4 Prosedur Penelitian

2.4.1 Pembuaan Elisitor

Rumput atau daun yang sudah terseleksi dengan berat masing-masing sebanyak 20 gram diremas dalam air sebanyak 5 liter, menggunakan tangan kanan dan tangan kiri memegang bagian pangkal daun, dimana setiap selesai sekali remasan diikuti dengan sekali adukan ke arah kiri menggunakan tangan kanan, diulangi terus sampai homogen sekitar 10-20 menit. Homogen artinya air dan saripati rumput atau daun telah menyatu. Selanjutnya mengukur kepekatan elisitor menggunakan alat TDS (*total dissolved solid*), pengukuran dilakukan sebelum dan sesudah perlakuan remasan, di mana peningkatan (*delta*) minimal mencapai 200 ppm, lebih baik di atas 300 ppm, dan untuk *homogenitas* sempurna harus melebihi 500 ppm (Antony et al., 2023). Setelah itu, menyaring ramuan biosaka menggunakan alat saringan dan dimasukkan ke dalam botol menggunakan corong, dan elisitor sudah bisa di aplikasikan menggunakan dosis dan waktu aplikasi sesuai panduannya.

2.4.2 Persiapan lahan

Persiapan lahan dilakukan melalui pengolahan tanah, dimulai dari pembersihan gulma di lahan, lalu menggemburkan tanah dengan traktor, dan mengukur petak percobaan menggunakan meteran dan ditandai menggunakan tali rafia. Jumlah petak yaitu sebanyak 9 petak sebagai petak utama dengan ukuran $5 \times 1,3$ m serta jarak antar petak 1 m, setelah itu membuat bentuk bedengan menggunakan cangkul.

2.4.3 Penanaman

Penanaman dilaksanakan pada waktu pagi hari, sebelum itu benih direndam terlebih dahulu dengan air bersih semalaman, kemudian membuat lubang tanam dengan tugal caranya melubangi tanah hingga mencapai kedalaman 2 cm, bersama jarak tanam 40×20 cm, lalu benih dimasukkan ke dalam lubang tanam sebanyak dua biji per lubang, dan menutup kembali dengan tanah gembur di sekitaran lubang tersebut.

2.4.4 Pengaplikasian elisitor

Pengaplikasian elisitor pertama dilakukan pada umur tanaman kedelai 8 HST dengan interval waktu pengaplikasian yaitu 10 hari dan dilakukan sampai 7 kali pengaplikasian, serta dosis yang digunakan yaitu 30ml elisitor/15L air (Ansar et al., 2023). Pengaplikasian dilakukan menggunakan tangki *sprayer*, dan disemprotkan minimal 1 meter di atas permukaan tanaman. Posisi *sprayer* menghadap ke atas, dan jalur penyemprotan hanya sekali lewat saja tidak boleh diulang-ulang dan tidak boleh sampai basah. Waktu apikasi elisitor yaitu pada pagi hari ketika tidak ada angin, sehingga hasil kabut elisitor tidak menyebar ke petak lainnya.

2.4.5 Pemeliharaan

Pemeliharaan meliputi penyiraman setiap hari sesuai kebutuannya, penjarangan dan penyulaman jika terdapat pertumbuhan yang kurang optimal, penyiangan jika ada gulma yang muncul di sekitar tanaman, dan pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) apabila terdapat hama pada tanaman.

2.4.6 Panen

Panen kedelai dilakukan ketika tanaman sudah mencapai umur 75 HST, ditandai dengan polong berwarna coklat kehitaman, daun mulai rontok, batang mulai mengeras, dan bijinya keras. Pemanenan dilakukan secara manual dengan mencabut tanaman pakai tangan, lalu dijemur di bawah sinar matahari selama 3 hari.

2.5 Variabel Pengamatan

Variabel pengamatan untuk pertumbuhan terdiri dari tinggi tanaman yang diamati pada umur tanaman 14 dan 28 HST, menggunakan penggaris dengan cara diukur mulai dari pangkal batang bawah sekitar 5 cm di atas permukaan tanah hingga titik tumbuh tanaman (*apex*), dengan memegang penggaris secara vertikal lurus, lalu mencatat setiap tanaman sampel yang telah diukur tingginya. Jumlah daun dihitung saat tanaman berumur 14 dan 28 HST, dilakukan secara manual dengan cara menjumlahkan semua daun yang sudah terbuka sempurna, dan perhitungan dilakukan mulai dari pangkal batang (daun pertama di bagian bawah) hingga daun teratas di dekat meristem tumbuh, dimana daun *tripoliat* (tiga helai pertangkai) dihitung satu unit daun.

Variabel pengamatan untuk hasil terdiri dari yang pertama, jumlah polong pertanaman, yang dihitung saat panen yakni pada umur kedelai mencapai 75 HST, ketika polong sudah kering, pengamatannya dilakukan secara manual dengan menjumlahkan semua polong yang terbentuk dari pangkal hingga ujung tanaman, serta mencatat total polong dalam satuan, pada setiap petak percobaan. Kedua, berat per 100 biji kedelai, yang diukur setelah proses pengeringan selesai, selama 3 hari di bawah sinar matahari, pengamatannya dilakukan dengan cara mengambil 100 biji secara acak dari setiap perlakuan dengan menghindari biji yang rusak, dan menghitung jumlah biji dengan cara manual pakai tangan, lalu menimbang totalnya memakai timbangan digital. Ketiga, hasil pipilan kering per petak dihitung dengan mengeringkannya terlebih dahulu di bawah sinar matahari selama 3 hari agar data lebih akurat, selanjutnya memisahkan polongnya dan merontokan biji dengan memukul menggunakan kayu dan menghilangkan sisa polong yang masih ada, lalu menimbang biji yang telah dipisahkan dari polongnya memakai timbangan digital.

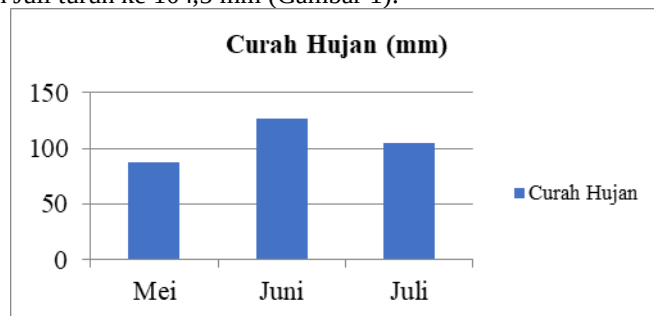
2.6 Analisis Data

Analisis data menggunakan *Analysis of Varian* (ANOVA) dibantu dengan *software excel*, dan jika terdapat pengaruh nyata, maka diuji lanjut dengan menggunakan uji DMRT Taraf 5%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

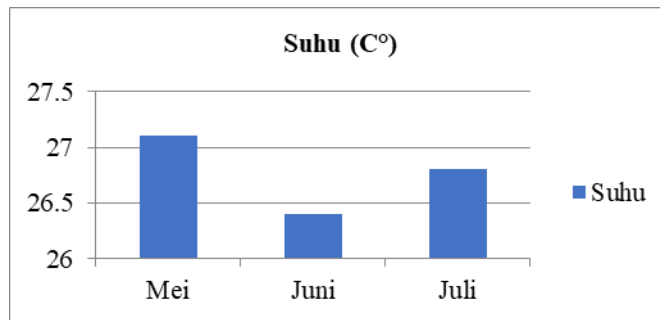
3.1 Kondisi Agroklimat

Kondisi umum lokasi penelitian berdasarkan data kurva, curah hujan di daerah tersebut selama penelitian sungguh beragam, dimana pada bulan Mei curah hujan terendah di 87,3 mm, menandakan awal kemarau kering, dan bulan Juni mencapai puncak 126,6 mm, mungkin karena transisi musiman dengan hujan lebih intens, serta bulan Juli turun ke 104,5 mm (Gambar 1).



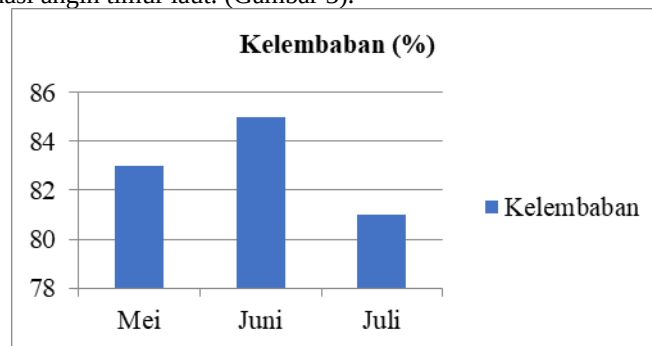
Gambar 1. Grafik Data Iklim (curah hujan)
Sumber: BMKG Stasiun Klimatologi Gorontalo

Data iklim suhu untuk periode Mei-Juli menunjukkan pola musim kemarau tropis yang stabil dan relatif nyaman, dengan suhu rata-rata puncak tercatat di bulan Mei mencapai 27,1°C, kemudian mengalami sedikit penurunan di bulan Juni dengan nilai rata-rata 26,4°C, dan naik lagi di bulan Juli dengan nilai rata-rata 26,8°C (Gambar 2).



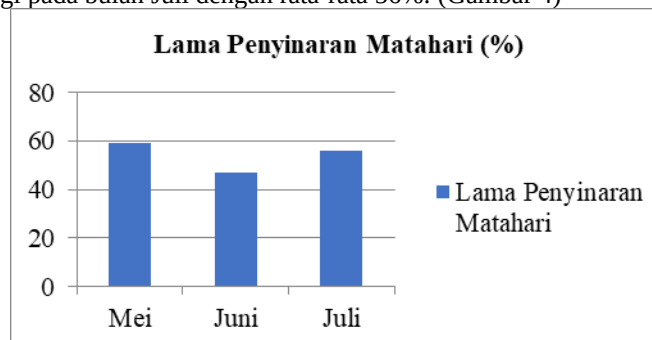
Gambar 2. Grafik Data Iklim (suhu)
Sumber: BMKG Stasiun Klimatologi Gorontalo

Data kelembaban udara pada bulan Mei-Juli menunjukkan kondisi lembab tinggi khas iklim tropis basah Indonesia selama transisi musim kemarau, dengan rata-rata pada bulan Mei 83%, sedikit lebih rendah karena penyinaran matahari maksimal pasca-hujan yang mempercepat penguapan, rata-rata pada bulan Juni 85%, puncak kelembaban paling tinggi, serta rata-rata pada bulan Juli 81% yang sedikit turun akibat udara lebih kering dari dominasi angin timur laut. (Gambar 3).



Gambar 3. Grafik Data Iklim (kelembaban)
Sumber: BMKG Stasiun Klimatologi Gorontalo

Data lama penyinaran matahari pada bulan Mei-Juli mencerminkan pola transisi musim kemarau tropis di Indonesia dengan intensitas radiasi yang fluktuatif namun cenderung tinggi, dimana pada bulan Mei mencapai rata-rata 59%, sekitar 5-6 jam/hari, bulan Juni mengalami penurunan dengan rata-rata 47%, serta mengalami kenaikan lagi pada bulan Juli dengan rata-rata 56%. (Gambar 4)



Gambar 4. Grafik Data Iklim (lama penyinaran matahari)
Sumber: BMKG Stasiun Klimatologi Gorontalo

3.2 Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam untuk tinggi tanaman, mengindikasikan bahwa aplikasi elisitor memberikan pengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman kedelai pada umur 14 HST, namun pada umur 28 HST pengaruhnya menjadi nyata. Sementara itu, perlakuan varietas menunjukkan pengaruh tidak nyata pada tinggi tanaman kedelai, baik di umur 14 HST ataupun 28 HST, serta tidak memperlihatkan adanya interaksi antara keduanya. Hasil uji DMRT pada Taraf 5% ditampilkan dalam Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) akibat pengaruh jenis elisitor dan varietasnya

Perlakuan	Rata-Rata Tinggi Tanaman (cm)
-----------	-------------------------------

	14 HST	28 HST
Kontrol	9,46	17,16 a
Elisitor 1	9,78	21,08 b
Elisitor 2	9,79	20,43 b
Dega 1	6,64	19,95
Grobogan	9,72	19,17

Keterangan:

Angka-angka yang diikuti huruf berbeda menandakan adanya perbedaan nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%, HST (hari setelah tanam), cm (centimeter).

Tabel hasil uji DMRT 5% di atas terlihat bahwa pada perlakuan dengan elisitor berbeda tidak nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 14 HST. Kondisi ini dikarenakan pada umur 14 HST, elisitor lebih berpengaruh pada pertahanan tanaman terlebih dahulu bukan langsung pada pertumbuhan batang tanaman. Elisitor masih merangsang produksi metabolit sekunder untuk ketahanan anti-patogen/stres, dan tanaman juga masih beradaptasi di akar atau di daun ketika umur 14 HST. Elisitor baru memperlihatkan efek pada perpanjangan batang setelah tanaman berada di fase lanjut seperti pada umur 28-42 HST. Sesuai dengan pernyataan Handoyo et al., (2024) bahwa di fase awal (14-28 HST), efek utama elisitor lebih kepada ketahanan akar/daun, bukan pada *elongasi* batang sampai pada tinggi tanaman yang stabil, tetapi pada kerusakan patogen mengalami penurunan kerusakan sebesar 40-60%.

Umur 28 HST dari hasil uji DMRT 5%, perlakuan dengan elisitor berbeda nyata terhadap tinggi tanaman kedelai. Kondisi ini dikarenakan di umur 28 HST tanaman sedang aktif tumbuh, sehingga elisitor dapat meningkatkan metabolisme dan sistem pertahanan yang berdampak pada pertumbuhan tinggi tanaman. Elisitor dapat merangsang produksi hormon pertumbuhan dan memperkuat respon tanaman terhadap stres, mempercepat pembelahan, serta perpanjangan sel. Menurut Razzaq et al. (2025) elisitor memicu jalur metabolik tanaman untuk menghasilkan metabolit sekunder, sekaligus mengaktifkan sinyal pertahanan dan respons fisiologis terhadap stres. Perlakuan Elisitor 1 dan Elisitor 2 di umur 28 HST memberikan hasil berbeda tidak nyata, karena pada umur tersebut ada dua senyawa yaitu *flavonoid* dan *alkaloid* yang berfungsi untuk perpanjangan sel, bekerja lewat mekanisme yang sama, sehingga efek keduanya serupa tanpa ada yang sama. Senyawa *flavonoid* terdapat pada Elisitor 1 (meniran dan lamtoro) dan Elisitor 2 (sambiloto dan daun jambu biji), sedangkan senyawa *alkaloid* terdapat pada Elisitor 1 (kirinyuh dan babandotan), dan Elisitor 2 (ketepeng kecil dan daun gamal). Menurut Hasanah et al. (2019) senyawa *flavonoid* dan *alkaloid* menghambat siklus sel patogen tapi merangsang *elongasi* sel tanaman jalur antioksidan.

Tabel 1 menunjukkan dari hasil uji DMRT 5%, bahwa pada perlakuan varietas berbeda tidak nyata terhadap tinggi tanaman, baik di umur 14 HST ataupun 28 HST. Kondisi ini dikarenakan faktor unsur hara, air, atau kondisi tanah yang seragam atau kurang optimal, sehingga varietas cenderung tumbuh dengan tinggi yang hampir sama. Faktor ini sering menutupi potensi genetik dari varietas, walaupun varietas tersebut memiliki sifat genetik yang berbeda, ketika faktor lingkungan lebih dominan daripada faktor genetik, maka perbedaan genetiknya tidak terlihat jelas dalam pertumbuhannya. Varietas tersebut baru menunjukkan perbedaannya jika lingkungan mendukung pertumbuhan tanaman secara maksimal. Sesuai dengan pernyataan Zuhro dan Yanik (2025) bahwa seluruh sifat atau variabel pengamatan dipengaruhi oleh faktor lingkungan.

Kondisi lingkungan dimana membuat varietas kedelai tidak tumbuh maksimal yaitu suhu dan kelembaban udara yang kurang optimal bagi pertumbuhan kedelai. Kondisi agroklimat di lokasi penelitian yakni pada bulan Mei, suhu rata-ratanya mencapai 27,1°C dengan kelembaban udara rata-rata 59%. Sementara itu, suhu ideal yang dibutuhkan oleh kedelai agar pertumbuhannya tidak terhambat yaitu rata-rata 20-27°C, tidak terlalu panas ataupun dingin, serta kelembaban udara yang baik untuk kedelai yaitu rata-rata 50%. Sesuai dengan pernyataan Sebastian dan Banjarnahor (2019) bahwa pertumbuhan kedelai akan optimal jika suhu lingkungannya berkisar 25-27°C dengan kelembaban udara 50%.

3.3 Jumlah Daun

Tabel hasil uji ragam untuk jumlah daun, menunjukkan bahwa pemberian elisitor berpengaruh nyata pada jumlah daun di umur 14 HST dan 28 HST. Sedangkan, pada perlakuan varietas menunjukkan pengaruh tidak nyata pada jumlah daun kedelai, baik di umur 14 HST ataupun 28 HST, serta tidak memperlihatkan adanya interaksi antara keduanya. Hasil analisis DMRT dengan tingkat Kepercayaan 5%, ditampilkan pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Rata-rata jumlah daun kedelai (*Glycine max* (L.) Merril) akibat pengaruh jenis elisitor dan varietasnya

Perlakuan	Rata-Rata Jumlah Daun (helai)	
	14 HST	28 HST

Kontrol	0,64 a	6,00 a
Elisitor 1	0,86 b	8,06 b
Elisitor 2	0,97 c	8,72 b
Dega 1	0,89	7,44
Grobogan	0,76	7,74

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf berbeda menandakan adanya perbedaan nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%. HST (hari setelah tanam).

Tabel hasil uji DMRT 5% di atas memperlihatkan bahwa aplikasi elisitor berbeda nyata pada jumlah daun umur 14 HST. Kondisi ini dikarenakan elisitor mengandung senyawa bioaktif yang dapat meningkatkan respons elisitasi dan produksi metabolit sekunder tanaman, dimana metabolit sekunder ini berfungsi untuk merangsang pertumbuhan tanaman. Menurut Husna et al., (2019) bahwa metode untuk meningkatkan pembentukan metabolit sekunder salah satunya yaitu metode elisitasi dengan cara menambahkan elisitor biotik maupun abiotik. Perlakuan terbaik dari elisitor tersebut ialah Elisitor 2, dikarenakan pada Elisitor 2 terdapat dua tanaman yang mengandung banyak senyawa biokatif yaitu daun sambiloto (mengandung *flavonoid*, *tanin*, *saponin*, *alkaloid*, *terpenoid* & *stereoid*, juga *fenol* & *glikosida*) serta daun pecut kuda (mengandung *andrographolide* & turunannya, *flavonoid*, *diterpenoid*, dan minyak *astiri*), dimana senyawa bioaktif tersebut sangat dibutuhkan bagi tanaman. Sesuai dengan pernyataan Saputra dan Yunita (2025) bahwa daun sambiloto mengandung beragam senyawa bioaktif penting. Menurut Rizaldy dan Hidajati (2020) juga melaporkan bahwa daun pecut kuda memiliki beberapa jenis senyawa bioaktif. Jadi, keduanya menyatakan bahwa kedua tanaman tersebut kaya akan zat aktif yang bermanfaat.

Aplikasi elisitor pada umur 28 HST dari hasil uji DMRT 5%, menunjukkan hasil berbeda nyata terhadap jumlah daun tanaman kedelai. Kondisi ini dikarenakan elisitor mampu menguatkan struktur tanaman serta mempercepat pertumbuhan tunas daun, sehingga jumlah daun dapat bertambah lebih banyak. Sesuai pernyataan dari Prasetyo et al. (2023) bahwa biosaka memicu pertumbuhan daun tanaman, menguatkan kerangka batang, serta mempercepat pertumbuhan tunas daun, di samping itu juga ketersediaan nutrisi bagi tanaman kedelai terpenuhi akibat pemberian elisitor. Perlakuan elisitor pada umur 28 HST ini memperlihatkan hasil berbeda tidak nyata antara Elisitor 1 dan Elisitor 2. Hal ini dikarenakan kedua elisitor tersebut memiliki senyawa yang serupa yaitu *tanin* dan *saponin* yang berfungsi mendukung *transport* karbohidrat ke daun baru, sehingga respon pembentukan daun setara (Rusitta et al., 2025). Senyawa *tanin* dan *saponin* terdapat di seluruh campuran tumbuhan Elisitor 1 (kirinyuh, babandotan, meniran, anting-anting, dan lamtoro), serta pada seluruh campuran tumbuhan Elisitor 2 (daun pecut kuda, daun gamal, sambiloto, daun jambu biji, dan ketepeng kecil). Menurut Tenaya dan Astuti, (2024) senyawa *tanin* lebih dominan di meniran/lamtoro dan gamal/jambu biji, sementara *saponin* merata di kirinyuh, babandotan, meniran, anting-anting, lamtoro, daun pecut kuda, daun gamal, sambiloto, daun jambu biji, dan ketepeng kecil.

Tabel 2 menunjukkan hasil dari uji DMRT 5%, bahwa varietas berbeda tidak nyata terhadap jumlah daun, baik di umur 14 HST ataupun 28 HST. Kondisi ini dikarenakan variasi genetik yang membedakan antar varietas tersebut yaitu grobogan dan Dega 1 lebih terlihat di sifat lain seperti pada tinggi tanaman, bukan pada jumlah daun. Sesuai dengan hasil penelitian Pujiwati et al. (2022) bahwa perbedaan varietas kedelai berbeda nyata pada tinggi tanaman, sedangkan jumlah daun relatif sama atau tidak berbeda nyata. Selain itu, pengaruh lingkungan sering dominan mempengaruhi jumlah daun pada varietas tersebut, sehingga variasi daun jadi kurang terlihat nyata. Sesuai dengan pernyataan Jayadi et al. (2024) pembentukan jumlah daun pada tanaman dipengaruhi faktor lingkungan, seperti kondisi tanah dan hara.

3.4 Jumlah Polong Pertanaman

Hasil analisis varians (ANOVA) untuk jumlah polong pertanaman, memperlihatkan bahwa aplikasi elisitor ataupun perlakuan varietas berpengaruh tidak nyata pada jumlah polong pertanaman kedelai, serta tidak memperlihatkan adanya interaksi antara keduanya. Hasil uji beda nyata berganda Duncan pada tingkat Signifikan 5%, ditampilkan pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Rata-rata jumlah polong pertanaman (*Glycine max* (L.) Merril) akibat pengaruh jenis elisitor dan varietasnya

Perlakuan	Rata-Rata Jumlah Polong Pertanaman (buah)
Kontrol	19,51
Elisitor 1	23,01
Elisitor 2	24,67
Dega 1	22,62
Grobogan	22,19

Tabel uji DMRT Taraf 5% di atas memperlihatkan bahwa aplikasi elisitor berbeda tidak nyata terhadap jumlah polong pertanaman kedelai. Kondisi ini dikarenakan elisitor lebih bekerja pada pertahanan dan metabolit sekundernya, belum langsung pada jumlah polongnya. Elisitor lebih fokus memberikan sinyal ke tanaman untuk mengaktifkan sistem pertahanan, sehingga tanaman tahan hama dan penyakit makin kuat. Menurut Ndruru et al. (2024) ketika terdapatnya metabolit sekunder yang dibangkitkan oleh sinyal elisitor, resistensi atau ketahanan daya tumbuhan terhadap hama dan penyakit serta cekaman menjadi meningkat. Perkara tersebut yang membuat efek ke jumlah polong biasanya tidak langsung terlihat, karena elisitor bukan pupuk atau hormon tumbuh yang langsung mempengaruhi produksi jumlah polong.

Tabel 3 menunjukkan hasil dari uji DMRT 5%, bahwa varietas juga berbeda tidak nyata pada jumlah polong pertanaman. Kondisi ini dikarenakan kedua genetik varietas yang digunakan yaitu grobogan dan Dega 1, lebih menunjukan perbedaannya pada kualitas atau berat polong, bukan pada jumlah polong. Sesuai hasil penelitian dari Haitami et al. (2021) bahwa berat polong Dega 1 dan grobogan lebih menonjol, sementara jumlah polong tidak berbeda nyata.

Faktor lain yang menjadi penyebab elisitor dan varietas berbeda tidak nyata pada jumlah polong pertanaman yaitu kondisi lingkungan yang kurang mendukung, seperti suhu lingkungan yang terlalu tinggi atau terlalu rendah, karena hal tersebut dapat menghambat aktivitas metabolik sekunder tanaman, dan juga mempengaruhi pembentukan polong. Kedelai akan mengalami penurunan hasil jika suhu melebihi 26°C, karena suhu tinggi ini menyebabkan kegagalan pembentukan bunga dan pengurangan jumlah polong. Kondisi agroklimat di lokasi penelitian memperlihatkan bahwa suhu pada bulan Juni berada pada suhu dengan rata-rata 26.4°C. Menurut Nugroho dan Jumakir (2020) suhu tinggi menyebabkan keguguran polong, sebaliknya suhu di bawah 15°C menghalangi pembentukan polong.

3.5 Berat Per 100 Biji

Hasil uji ragam untuk berat per 100 biji, menunjukan bahwa aplikasi elisitor memberikan pengaruh nyata pada berat per 100 biji kedelai. Sementara itu, perlakuan varietas menunjukan pengaruh tidak nyata pada berat per 100 biji kedelai, serta tidak memperlihatkan adanya interaksi antara keduanya. Hasil pengujian DMRT pada Alpha 0,05, ditampilkan dalam Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Rata-rata berat per 100 biji (*Glycine max* (L.) Merrill) akibat pengaruh jenis elisitor dan varietasnya

Perlakuan	Rata-Rata Berat Per 100 Biji (g)
Kontrol	9,83 a
Elisitor 1	14,47 b
Elisitor2	17,00 c
Dega 1	14,22
Grobogan	13,11

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf berbeda menandakan adanya perbedaan nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%. g (gram).

Tabel hasil uji DMRT Taraf 5% di atas memperlihatkan pada perlakuan elisitor berbeda nyata pada berat per 100 biji kedelai. Kondisi ini, dikarenakan elisitor dapat merangsang pertumbuhan sel dan produksi hormon tanaman yang mengatur pembentukan biji. Selain itu, elisitor juga dapat meningkatkan penyerapan nutrisi dan aktivitas metabolik, sehingga biji kedelai jadi lebih padat dan berat. Pernyataan dari Salli dan Masria (2024) bahwa elisitor tidak hanya memicu respon pertahanan, tetapi juga meningkatkan metabolisme tanaman dan efisiensi penyerapan nutrisi.

Perlakuan terbaik dari elisitor tersebut ialah Elisitor 2, dikarenakan campuran Elisitor 2 (daun pecut kuda, daun gamal, sambiloto, daun jambu biji, dan ketepeng kecil) memiliki kandungan senyawa aktif yang lebih kuat untuk merangsang sistem pertahanan tanaman dibandingkan dengan campuran Elisitor 1 (kirinyuh, babandotan, meniran, anting-anting, dan lamtoro). Elisitor 2 memiliki campuran yang memberikan efek *antibakteri*, *antifungi*, dan *antioksidan* yang lebih lengkap sehingga hasilnya lebih optimal. Tanaman yang paling unggul di antara campuran tersebut, ialah daun pecut kuda. Menurut Tiarani et al. (2023) daun pecut kuda kaya akan metabolit sekunder seperti *flavonoid*, *alkaloid*, *steroid*, *fenol*, *tanin*, *saponin*, *terpenoid*, serta *glikosida*, yang berperan sebagai *antibakteri*, *antifungi*, *antioksidan*, *antidiabetes*, juga *antidislipidemia*.

Tabel 4 dari hasil uji DMRT 5% pada perlakuan varietas, terlihat berbeda tidak nyata pada berat per 100 biji kedelai. Kondisi ini dikarenakan keturunan varietas yang digunakan memiliki keturunan yang sama atau serupa, sehingga memiliki sifat yang hampir sama. Varietas yang digunakan yaitu varietas grobogan dan Dega 1, dimana Dega 1 adalah hasil persilangan antara varietas grobogan dan malabar. Oleh karena itu, hasil yang didapatkan tidak memberikan perbedaan yang nyata. Hasil dari penelitian Sukmasari et al. (2017) menunjukan berat per 100 biji tanaman kedelai varietas grobogan memiliki berat sebesar 8,97 g, sedangkan varietas Dega 1 memiliki berat sebesar 8,34 g, perbedaannya tidak nyata.

3.6 Hasil Pipilan Kering Per Petak

Tabel temuan analisis varians untuk hasil pipilan kering per petak, memperlihatkan bahwa aplikasi elisitor memberikan pengaruh nyata pada hasil pipilan kering per petak tanaman kedelai. Sementara itu, perlakuan varietas menunjukkan pengaruh tidak nyata pada hasil pipilan kering per petak, serta tidak memperlihatkan adanya interaksi antara keduanya. Hasil uji lanjut Duncan pada level Signifikan 5 %, ditampilkan dalam Tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Rata-rata hasil pipilan kering per petak (*Glycine max* (L.) Merrill) akibat pengaruh jenis elisitor dan varietasnya

Perlakuan	Rata-Rata Hasil Pipilan Kering Per petak (g)
Kontrol	80,67 a
Elisitor 1	130,17 b
Elisitor 2	171,50 c
Dega 1	138,00
Grobogan	116,89

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf berbeda menandakan adanya perbedaan nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%. g (gram).

Tabel hasil uji DMRT Taraf 5% di atas menunjukan aplikasi elisitor berbeda nyata pada hasil pipilan kering per petak. Kondisi ini dikarenakan pada Elisitor 1 dan 2 memiliki kandungan senyawa yang membantu meningkatkan hasil biji kedelai. Elisitor 1 terdapat campuran tumbuhan kirinyuh, babandotan, meniran, anting-anting, dan lamtoro, pada Elisitor 2 terdapat campuran tumbuhan daun pecut kuda, daun gamal, sambiloto, daun jambu biji, dan ketepeng kecil. Senyawa yang dapat meningkatkan hasil biji kedelai yaitu *fenolik* yang terdapat pada gulma meniran, daun pecut kuda, dan daun jambu biji, yang berfungsi meningkatkan *antioksidan* dan kualitas biji. Menurut Sunardi (2023) senyawa *fenol* terdapat pada tumbuhan berfungsi sebagai *antioksidan*, semakin banyak kandungan *fenol* suatu tumbuhan mengindikasikan kuatnya aktivitas *antioksidan*, serta semakin tinggi kadar senyawa *fenol*, maka semakin kuat kemampuannya dalam menangkap radikal bebas. Perlakuan terbaik dari elisitor tersebut ialah Elisitor 2. Kondisi ini dikarenakan pada Elisitor 2 terdapat dua tumbuhan yang mengandung senyawa *fenolik* yaitu daun pecut kuda dan daun jambu biji, sedangkan pada Elisitor 1 senyawa yang mengandung *fenolik* hanya satu yaitu gulma meniran.

Tabel 5 dari hasil uji DMRT 5% pada perlakuan varietas terlihat bahwa adanya pengaruh tidak nyata terhadap hasil pipilan kering per petak. Hal ini terjadi karena adanya penyebab dari faktor internal yaitu faktor genetik dari kedua tanaman yang digunakan memiliki sifat yang relatif mirip dalam hal ukuran dan berat biji, sehingga belum cukup memberikan perbedaan yang nyata terhadap hasil pipilan kering per petak. Sesuai dengan pernyataan Buntoro dan Hanafia (2025) bahwa karakter fenotipik cenderung lebih mirip karena gen dari tetua betina lebih dominan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN/REKOMENDASI

4.1 Kesimpulan

Pemberian jenis elisitor berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang kedelai pada parameter tinggi tanaman umur 28 HST, jumlah daun, berat per 100 biji dan hasil pipilan kering per petak, sedangkan perlakuan varietas memberikan pengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang kedelai, serta tidak terdapat interaksi antara jenis elisitor yang diberikan dengan varietas tanaman kacang kedelai pada seluruh parameter yang diukur. Jenis elisitor terbaik untuk mendukung pertumbuhan dan hasil kacang kedelai adalah Elisitor 2 (daun pecut kuda, daun gamal, sambiloto, daun jambu biji, dan ketepeng kecil).

4.2 Saran/Rekomendasi

Penelitian ini jika dilakukan lebih lanjut, sangat penting untuk memperhatikan interaksi kompleks antara lingkungan dan genetik yang secara nyata memengaruhi pertumbuhan vegetatif serta hasil produksi tanaman kedelai, sekaligus mencari elisitor paling terbaik untuk mendukung pertumbuhan serta hasil panennya.

REFERENSI

- Adriansyah, A., & Wahyuni, H. (2020). Pengaruh Aspek Sosial Ekonomi dengan Tingkat Adopsi Petani Terhadap Teknologi Budidaya Kedelai (*Glycine Max* L.) di Kecamatan Baringin Kabupaten Deliserdang. *Jurnal Al Ulum LPPM*, 8(1), 24-27.
- Ansar, M., Manurung, R., Barki, H., Suwandi, R. P., Fahmid, I., M., & Sugiharto, U. (2023). Elisitor Nusantara Biosaka Terobosan Pertanian Berkelanjutan Menuju Tanah Nusantara *Land Of Harmony*. Penerbit: PT Penerbit IPB Press, 384.

- Antony, D., Lizawati, L., Wilia, W., Alia, Y., & Kurniawan A. 2023. Sosialisasi dan Aplikasi Elisitor Biosaka pada Budidaya Tanaman Padi (*Oryza Sativa*) di Desa Pudak, Kecamatan Kumpeh Ulu, Kabupaten Muaro Jambi, Provinsi Jambi. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat Indonesia (JPPMI)*, 2(4), 183-191.
- Aprianti, R. D., Kusmiyati, F., & Karno (2021). Karakter Produksi dan Heritabilitas Beberapa Mutan Kedelai Hitam pada Generasi M6. *Jurnal Agrotech*, 11(1), 8-12.
- Asshidiqy, R., Putri, W. D. R., & Maligan, J. M. (2020). Optimasi Elisitasi Suhu dan Waktu Kejut Listrik untuk Meningkatkan Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Total Fenol Kacang Kedelai (*Glycine max*). *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 8(2), 153-160.
- Buntoro, Y. T., & Hanafiah, D. S. (2025). Keragaan Karakter Generatif dan Individu Terpilih pada Generasi F5 Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *Jurnal Agroteknologi*, 13(3), 89-93.
- Delele, T. A. (2021). Review on the role soybean on animal feed and human nutrition in Ethiopia. *American Journal of Zoology*, 4(3), 25-31.
- Haitami, A., Indrawanis, E., Ezward, C., & Wahyudi. (2021). Tampilan Agronomi beberapa Varietas Unggul Kedelai (*Glycine max* L.) di Tanah Ultisol Kabupaten Kuantan Singingi. *Menara Ilmu: Jurnal Penelitian dan Kajian Ilmia*, 15(1), 1-8.
- Handoyo, G. C., Meysanti, G. D., Bachtiar, A. S., Maharani, I. R., Pradesta, D., Maqrifatulloh, S. N., Novitaningrum, D., Nurrahmawati, E., Yusman, Z. A., Steffi, T., & Kartika, A. D. (2024). Pemanfaatan Elisitor Sebagai Senyawa Pemicu Respon Pertahanan Tanamandi Desa Glagahwangi, Kecamatan Polanharjo, Kabupaten Klaten. *In Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat & CSR Ke-4*, 4(1), 43-50.
- Hasanah, S. U., Prayugo, D., & Sari, N. N. (2019). Total Flavonoid Levels in Various Varieties of Soybean Seeds (*Glycine Max*) in Indonesia. *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 10(2), 132-138.
- Husnah, Y. A., Indrianto, A., & Tunjung, W. A. (2019). Profil Senyawa Bioaktif Ekstrak Kalus Biji Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC.) Pasca Induksi Metil Jasmonat. *Biotropic: The Journal of Tropical Biology*, 3(2), 146-160.
- Ilmi, M. B., Prayuginingsih, H., & Aulia, A. N. (2023). Analisis Trend Produksi Pajale (Padi, Jagung dan Kedelai) di Kabupaten Jember. *Agri Analytics Journal*, 1(1), 1-9.
- Jayadi, E. M., Yahdi, & Hunaepi. (2024). Pemanfaatan Kompos Berbahan Baku Gulma Air untuk Budidaya Tanaman Cabai Rawit. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 22(5), 1284-1292.
- Ndruru, H. S., Telambanua, P. H., Nazara, R. V., & Gulo, S. D. (2024). Pemanfaatan Elisitor pada Tanaman. *Jurnal Sapta Agricola*, 3(1), 39-51.
- Nugroho, H., & Jumakir. (2020). Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai terhadap Iklim Mikro. *Prosiding Webinar Nasional Series: Sistem Pertanian Terpadu dalam Pemberdayaan Petani di Era New Normal*, 265-274.
- Prasetyo, F. T., Amrullah, M. A., Pratama, H., Hanivaidin, Yudha, T., Pratama, S. D., Ayattusifa, S., Zaqia, T., Agustina, L., Daryatun., Nurul, S., & Irawan, W. (2023). Peningkatan Kapasitas Petani Dusun Cipetey Melalui Penyuluhan Biosaka kepada Kelompok Tani Dusun Cipetey. *Prosiding Kampelmas*, 2(1), 149-164.
- Pujiwati, H., Widodo, Romeida, A., Suryati, D., Prameswari, W., Husna, M., Iktiawan, N., & Anandyawati, A. (2022). Morphological and Physiological Characterization of Four Soybean Varieties with Different Drought Stress. *International Journal of Agricultural Technology*, 18(3), 1179-1190.
- Razzaq, A., Zafar, M. M., Ali, A., Ihsan, L., Qadir, F., Khan, M. N., Zhang, Y., Ghao, L., Cong, H., Iqbal, R., Jiang, X., & Qiao, F. (2025). Elicitor-Mediated Enhancement of Secondary Metabolites in Plant Species: A Review. *Frontiers in Plant Science*, 1-15.
- Reflis, R., & Sumartono, E., Arianti, N. N., & Sukiyono, K. (2023). Biosaka Pengembangan Pertanian Organik. *Community Development Journal*, 4(2), 2939-2945.
- Rizaldy, M. D., & Hidajati, N. (2020). Isolasi Senyawa Metabolit Sekunder dari Ekstrak Etil Asetat Daun Tanaman Pecut Kuda (*Stachytarpheta jamaicensis*). *Journal of Chemistry*, 9(1), 23-28.
- Rusitta N., Puspitorini P., Endrawati, T., & Sarjani, A. S. (2024). Pengaruh Dua Varietas Tanaman Kedelai dan Media Tanam Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine Max* L.). *Jurnal Ilmiah Ilmu Pertanian*, 15(1), 31-41.
- Salli, M. K., & Masria. (2024). Respon Pertumbuhan Kacang Hijau Varietas Lokal Malaka Akibat Aplikasi Biosaka dan Pupuk NPK Phonska Plus. *In Prosiding Seminar Nasional Hasil-Hasil Penelitian*, 7(1), 197-206.
- Saputra, A. W., & Yunita, C. N. (2025). Potensi Ekstrak Sambiloto (*Andrographis paniculata*) sebagai Komponen Fungsional dalam Produk Susu. *Jurnal Peternakan Terapan*, 7(2), 83-91.

- Sebastian, N., & Banjarnahor, D. (2019). Evaluasi Pertumbuhan Generatif dan Hasil Tanaman Kedelai Varietas Grobogan di Kecamatan Pabelan dan Kecamatan Bancak, kabupaten Semarang. *Agriland: Jurnal Ilmu Pertanian*, 7(2), 135-143.
- Sukmasari, M. D., Wijaya, A. A., Dani, U., & Woluyo, B. (2017). Respon Sembilan Varietas Kedelai (*Glycine max* L. (Merril)) yang ditanam pada Kondisi Jenuh Air. *Agronomika*, 12(2), 87-91.
- Sunardi. (2023). Analisis Gugus Fungsi dan Penentuan Kadar Total Fenol Ekstrak Kulit Buah Naga Merah dan Putih. *Jurnal Redoks: Jurnal Pendidikan Kimia Dan Ilmu Kimia*, 6(1), 8-18.
- Tenaya, N. N. A. P., & Astuti, K. W. (2024). Studi Kandungan Fitokimia Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) sebagai Antibakteri. In *Prosiding Workshop dan Seminar Nasional Farmasi*, 3, 109-119.
- Tiarani, R. N., Hikmawati, S. R. R., Hidayah, L. N., Rahmadani, N., Khumaeroh, L. L., & Erwiyani, A. R. (2023). Pemanfaatan Daun Pecut Kuda (*Stachytarpheta Jamaicensis* L.) sebagai Teh Herbal Antidiabetes dan Antihiperlipidemia. *Indonesian Journal of Community Empowerment (IJCE)*, 5(2), 178-182.
- Vogel, J. T., Liu, W., Olhoft, P., Crafts-Brandner, S. J., Pennycooke, J. C., & Christiansen, N. (2021). Soybean Yield Formation Physiology—A Foundation for Precision Breeding Based Improvement. *Frontiers in plant science*, 12, 719706.
- Zuhro, F., & Yanik, C. N. F. (2025). Keragaman Genetik dan Heritabilitas Sifat Kuantitatif pada Tanaman Jagung (*Zea mays*). *BIO-CONS: Jurnal Biologi dan Konservasi*, 7(1), 312-321.