

Respon Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Kedelai (*Glycine Max L. Merr*) terhadap Pemberian Pupuk Hayati Rhizobium

The Growth and Yield Response of Several Soybean Varieties (Glycine Max L. Merril) to Rhizobium Biofertilizer Application

Laila Nazirah^{1*} Adelya Puspita¹

¹(Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh, Aceh, Indonesia.

*corresponding author, email: lailanazirah@unimal.ac.id

ABSTRAK

Kedelai (*Glycine max (L) Merr.*) merupakan salah satu tanaman polong-polongan yang menjadi sumber protein nabati yang baik untuk kesehatan. Tanaman ini banyak mengandung gizi, protein, lemak, karbohidrat, kadar air, asam amino dan kandungan gizi lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh beberapa varietas dan pemberian pupuk hayati Rhizobium terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai. Penelitian menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan 3 kali ulangan. Perlakuan yang diuji terdiri dari dua faktor yaitu varietas kedelai yang terdiri 4 taraf dan faktor pemberian pupuk hayati Rhizobium terdiri 3 taraf. Hasil penelitian menunjukkan pada varietas berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, umur berbunga, jumlah cabang produktif, panjang akar, bobot biji kering per tanaman, bobot 100 biji per tanaman, produksi ton/ha. Pemberian pupuk hayati rhizobium terbaik pada R2 (dosis 20 g/lubang tanam) berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, umur berbunga, jumlah cabang produktif, panjang akar, bintil akar, bobot biji kering per tanaman, bobot 100 biji per tanaman, produksi ton/ha.

Kata kunci: protein; produksi; dosis; biji; pengaruh

ABSTRACT

Soybean (Glycine max (L) Merr.) is a legume plant that is a good source of vegetable protein for health. This plant contains many nutrients, protein, fat, carbohydrates, water content, amino acids, and other nutritional content. This study aims to determine the effect of several varieties and the provision of Rhizobium biofertilizer on the growth and yield of soybean plants. The method used was a Factorial Randomized Block Design with 3 replications. The treatments tested consisted of two factors, namely soybean varieties consisting of 4 levels and Rhizobium biofertilizer factors consisting of 3 levels. The variables observed were plant height, leaf area, leaf chlorophyll, flowering age, dry seed weight per plant, weight of 100 dry seeds per plant, and production tons/ha. The results showed that the variety affected plant height, number of leaves, leaf area, flowering age, number of productive branches, root length, dry seed weight per plant, weight of 100 seeds per plant, and production tons/ha. The best application of rhizobium biofertilizer at R2 (dose 20 g/planting hole) affected plant height, number of leaves, leaf area, flowering age, number of productive branches, root length, root nodules, dry seed weight per plant, weight of 100 seeds per plant, and production tons/ha.

Keywords: protein; production; dosage; seed; influence

PENDAHULUAN

Kedelai merupakan kebutuhan pokok dan sumber utama protein nabati bagi sebagian besar penduduk Indonesia (Fransiska *et al.*, 2025). Kedelai dapat diolah sebagai bahan industri olahan pangan seperti tahu, tempe, kecap, susu kedelai, tauco, snack dan sebagainya (Wahyudin *et al.*, 2017). Produksi kedelai di Indonesia mencapai 301,52 ribu ton pada tahun 2022, mengalami peningkatan sebesar 41,65% dibanding tahun 2021. Kebutuhan kedelai di Indonesia sangat tinggi, tetapi ketersediaannya masih jauh dari mencukupi karena produksinya sangat rendah sehingga untuk menutupi kekurangan tersebut masih tergantung pada impor. Oleh karena itu kekurangannya dipenuhi dengan impor sekitar 2,32 juta ton (BPS 2022).

Varietas merupakan salah satu komponen teknologi penting yang mempunyai kontribusi besar dalam meningkatkan produksi dan pendapatan usaha tani. Varietas berperan penting dalam produksi kedelai karena untuk mencapai hasil yang tinggi sangat ditentukan oleh potensi genetik dan lingkungan tumbuhnya (Sutopo., 2019). Varietas unggul kedelai sudah banyak dilepas oleh pemerintah, namun belum banyak dari varietas-varietas unggul tersebut memiliki keragaman potensi hasil, umur panen, ukuran biji, warna biji, dan wilayah adaptasi (Rozi, 2012).

Peningkatan produksi tanaman kacang kedelai dapat dilakukan dengan mengaplikasikan *Rhizobium*. Penggunaan *Rhizobium* sebagai pupuk hayati dapat meningkatkan produksi biji kedelai karena aplikasi pupuk hayati merangsang pembentukan asam amino dan protein sehingga polong terisi penuh (Sholeh *et al.*, 2021). Hasil penelitian Inggit (2019), pemberian pupuk hayati *Rhizobium* memberikan pengaruh terhadap laju asimilasi bersih, laju pertumbuhan relatif, umur berbunga, jumlah bintil akar, berat bintil akar, jumlah polong pertanaman, panjang polong pertanaman dan berat polong pertanaman dengan dosis terbaik 15g/kg benih. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pertumbuhan dan hasil beberapa varietas tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merr) akibat pemberian pupuk hayati *rhizobium*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di lahan yang berada di Gampong Meunasah Meucat Kecamatan Nisam Kabupaten Aceh Utara, pada ketinggian 20 m dpl dan di Laboratorium Agroteknologi, Fakultas pertanian, Universitas Malikussaleh. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei sampai Juli 2024. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kedelai varietas Grobogan, Anjasmoro, Detap 1 dan Gepak Kuning, pupuk hayati *Rhizobium* yang diperoleh dari IndoBiotech Agro Malang, pupuk kandang 10 ton / ha (2,16 kg/plot), pupuk anorganik NPK 50 kg/ha (21,69 g/plot), Furadan 3G, Mankozeb dan Deltametrin, 25 EC 250 ml. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu cangkul, gembor, meteran, timbangan analitik, kalkulator, cutter, tali rafia, kertas label, oven, *Clorofyl meter*, parang, alat tulis dan alat dokumentasi.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan AcakKelompok (RAK) pola faktorial, yang terdiri dari dua faktor yaitu varietas kedelai (V) terdiri dari 4 taraf terdiri dari: V1 (Grobogan), V2 (Anjasmoro), V3 (Detap-1) dan V4 (Gepak Kuning) dan pupuk hayati *Rhizobium* (R) terdiri dari 3 taraf yaitu R0 (Kontrol (tanpa pupuk hayati *Rhizobium*)), R1 (Pupuk hayati *Rhizobium* 15 g/ lubang tanam) dan R2 (Pupuk hayati *Rhizobium* 20 g/ lubang tanam). Penelitian ini terdiri dari 12 kombinasi perlakuan, sampel yang diambil berjumlah 4 tanaman dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali ulangan. Analisis data dilakukan dengan analisis variansi (ANOVA) yang kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%. Parameter pengamatan yang diamati adalah tinggi tanaman (cm), jumlah daun (daun), klorofil daun (CCI), umur berbunga (50%), bobot biji kering per tanaman (g), bobot 100 biji per tanaman (g), dan produksi (ton/ha).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa faktor varietas berpengaruh nyata pada umur 2, 4, 6 dan 8 Minggu Setelah Tanam (MST), sedangkan faktor pemberian pupuk hayati *rhizobium* berpengaruh nyata pada umur 2, 4, dan 6 MST dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tinggi tanaman beberapa varietas dan pupuk hayati *rhizobium*.

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)			
	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST
Varietas (V)				
V1 (Grobogan)	14,93 c	29,30 c	68,58 c	79,92 b
V2 (Anjasmoro)	18,76 a	42,71 a	82,06 a	87,47 a
V3 (Detap-1)	17,63 b	39,25 b	73,75 b	82,09 b
V4 (Gepak Kuning)	17,13 b	38,71 b	74,06 b	80,74 b
Rhizobium (R)				
R0 (Kontrol)	16,07 b	33,82 c	69,81b	79,76 b
R1 (15 g)	17,40 a	36,92 b	75,14 a	82,47ab
R2 (20 g)	17,86 a	41,75 a	78,88 a	85,45a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 0,05.

Berdasarkan hasil penelitian bahwa perlakuan varietas pada parameter tinggi tanaman terbaik terdapat pada varietas Anjasmoro (Tabel 1). Varietas ini menunjukkan perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan varietas lainnya. Hal ini diduga disebabkan karena adanya perbedaan genetik dari seti ap varietas dan faktor lingkungan. Tanggapan tanaman sangat bervariasi tergantung pada kondisi tanah dan efektivitas populasi mikroorganisme tanah (Sari and Prayudyaningsih, 2015).

Perlakuan pupuk hayati rhizobium pada tinggi tanaman menunjukkan perlakuan 20 g/lubang tanam (Tabel 1). Hal ini diduga pemberian *rhizobium* mampu meningkatkan fiksasi N bebas di udara, sehingga meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman kedelai. Hal ini sejalan dengan pernyataan Augusta *et al.*, (2019) yang menyatakan bahwa *rhizobium* mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman kedelai karena adanya bintil akar yang efektif dalam meningkatkan unsur hara N dalam mendukung pertumbuhan tanaman.

Jumlah Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa faktor perlakuan beberapa varietas berpengaruh sangat nyata terhadap parameter pengamatan jumlah daun pada umur 2, 4, 6, dan 8 MST. Faktor pemberian pupuk hayati rhizobium juga berpengaruh sangat nyata terhadap parameter pengamatan jumlah daun pada umur 2, 4 dan 8 MST, dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah Daun Penggunaan beberapa Varietas dan Pupuk Hayati Rhizobium

Perlakuan	Jumlah Daun (Helai)			
	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST
Varietas (V)				
V1 (Grobogan)	5,31 b	28,75 b	97,04 ab	101,55 b
V2 (Anjasmoro)	6,37 a	28,11 b	84,72 b	105,81 b
V3 (Detap-1)	5,55 b	31,62 a	94,54 b	120,81 a
V4 (Gepak Kuning)	6,85 a	32,73 a	101,61 a	123,88 a
Rhizobium (R)				
R0 (Kontrol)	5,45 b	28,51 b	92,10 b	107,33 b
R1 (15 g)	6,07 a	30,51a	94,76 a	113,91 a
R2 (20 g)	6,54 a	31,88 a	96,60 a	117,66 a

Keterangan: Angka- angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 0,05.

Berdasarkan penelitian varietas Gepak Kuning menunjukkan perbedaan yang sangat nyata dibandingkan dengan varietas lainnya (Tabel 2). Hal ini diduga disebabkan karena adanya perbedaan genetik dari keempat varietas tersebut yang menyebabkan perbedaan respon ke empat kedelai tersebut terhadap berbagai kondisi lingkungan. Perbedaan genetik tersebut juga memengaruhi kemampuan tanaman dalam beradaptasi dan memanfaatkan sumber daya yang tersedia selama masa pertumbuhan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Syamsul (2017) bahwa penampilan tanaman dikendalikan oleh sifat genetik dibawah pengaruh faktor lingkungan, kendali genetik pada penampilan tanaman diekspresikan melalui proses biokimia dan fisiologi.

Jumlah daun pada perlakuan pupuk hayati *rhizobium* 20 g/lubang tanam (Tabel 2) menunjukkan perbedaan yang signifikan. Hal ini diduga karena pemberian pupuk hayati *rhizobium* dapat mencukupi ketersediaan unsur hara yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman melalui penambatan N bebas di udara. Kondisi tersebut mendukung pembentukan daun yang lebih baik sehingga aktivitas fotosintesis tanaman dapat berlangsung secara lebih optimal. Penelitian Damanhuri *et al.* (2020), menjelaskan bahwa *Rhizobium* dapat melakukan fiksasi terhadap nitrogen yang berasal dari udara dengan bersimbiosis pada tanaman sehingga dapat memenuhi kebutuhan N pada tanaman.

Klorofil Daun (CCI) dan Umur Berbunga

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan varietas tidak berpengaruh nyata pada parameter pengamatan klorofil daun, tetapi memberikan pengaruh yang sangat nyata pada parameter pengamatan umur berbunga. Selanjutnya pada faktor pemberian pupuk hayati *rhizobium* tidak berpengaruh nyata terhadap parameter pengamatan klorofil daun, dan berpengaruh nyata pada umur berbunga, dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil tersebut menunjukkan bahwa respon fisiologis tanaman terhadap perlakuan lebih terlihat pada fase pembungaan dibandingkan pada kandungan klorofil daun selama periode pengamatan.

Perlakuan	Klorofil Daun (CCI)	Umur Berbunga 50%
Varietas (V)		
V1 (Grobogan)	32,47 a	31,30 c
V2 (Anjasmoro)	29,96 a	35,44 b
V3 (Detap-1)	30,76 a	36,77 b
V4 (Gepak Kuning)	34,02 a	41,02 a
Rhizobium (R)		
R0 (Kontrol)	29,22 a	37,65 a
R1 (15 g)	33,85 a	35,54 a
R2 (20 g)	32,33 a	35,25 b

Keterangan: Angka- angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 0,05.

Berdasarkan penelitian varietas dan perlakuan pupuk hayati *rhizobium* pada parameter klorofil daun tidak memberikan pengaruh terhadap klorofil daun tanaman kedelai (Tabel 3). Hal ini diduga karena intensitas cahaya dan temperatur yang tidak sesuai sehingga tidak memberikan pengaruh terhadap klorofil tanaman kedelai. Menurut Saputra *et al* (2018), selain keberadaan N dipupuk rhizobium, pembentukan klorofil juga dipengaruhi oleh berbagai faktor genetik, intensitas cahaya, oksigen, karbohidrat, air dan temperatur.

Berdasarkan penelitian umur berbunga menunjukkan umur berbunga yang berbeda – beda (Tabel 3). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di lapangan menunjukkan bahwa umur berbunga tercepat terdapat pada varietas Grobogan sedangkan umur berbunga yang paling lama yaitu kedelai varietas Gepak Kuning, dimana varietas ini tidak sesuai dengan deskripsi. Perbedaan umur berbunga ini sendiri dikarenakan setiap varietas mempunyai sifat genetik yang tidak sama, hal ini dapat dilihat dari penampilan dan karakter dari masing – masing varietas tersebut. Hal ini sejalan dengan Nurul *et al.*, (2015) menyatakan bahwa perbedaan yang terjadi pada varietas atau genotif disebabkan oleh genetik sehingga menunjukkan umur yang berbeda dan sifat ini merupakan sifat alami yang dimiliki oleh masing-masing genotif yang terbentuk akibat adaptasi terhadap lingkungan.

Berdasarkan hasil penelitian pada umur berbunga pada perlakuan pupuk hayati rhizobium umur berbunga tercepat terdapat pada pupuk hayati rhizobium dengan dosis 20 g/lubang tanam (Tabel 3). Hal ini disebabkan karena pemberian pupuk hayati rhizobium selain mengikat unsur N bebas di udara pemberian rhizobium juga mampu meningkatkan penyerapan fosfat (P) dimana unsur P, berfungsi untuk memperkuat tanaman muda menjadi tanaman dewasa, membantu asimilasi dan sekaligus mempercepat pembungaan (Wijaya, 2015).

Bobot Kering Per Plot, Bobot 100 Biji Per Tanaman dan Produksi (ton/ha)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa faktor perlakuan varietas berpengaruh nyata pada parameter pengamatan bobot biji kering per tanaman, bobot 100 biji per tanaman dan produksi (ton/ha), sedangkan faktor tunggal pemberian pupuk hayati rhizobium berpengaruh nyata pada peubah bobot 100 biji per tanaman dan berpengaruh nyata pada pengamatan parameter bobot kering pertanaman dan produksi ton/ha dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Bobot 100 biji Per Tanaman Beberapa Varietas dan Pemberian Pupuk Hayati Rhizobium

Perlakuan	Bobot Kering/plot (g)	Bobot 100 biji (g)	Produksi ton/ha
Varietas (V)			
V1 (Grobogan)	396,01 b	14,55 a	1,99 b
V2 (Anjasmoro)	505,81 a	11,55 b	2,41 a
V3 (Detap-1)	441,98 ab	11,73 b	2,10 ab
V4 (Gepak Kuning)	383,85 c	7,58 c	1,82 b
Rhizobium (R)			
R0 (Kontrol)	398,93 b	10,58 b	1,82 b
R1 (15 g)	409,63 b	11,02 b	2,02 ab
R2 (20 g)	487,63 a	12,46 a	2,32 a

Keterangan: Angka- angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 0,05.

Berdasarkan penelitian pada peubah bobot biji kering per plot terbaik terdapat pada varietas Anjasmoro (505,81 g) (Tabel 4) . Hal ini diduga disebabkan oleh faktor yang berasal dari dalam tanaman itu sendiri dan juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Hal ini sejalan dengan pendapat Mardiah *et al.*, (2012) menyatakan bahwa pertumbuhan besar biji dapat dikendalikan oleh faktor dalam yaitu sifat gen, dan juga faktor lingkungan seperti tanah, kelembaban, suhu, kebutuhan sinar matahari dan sebagainya.

Pemberian pupuk hayati rhizobium berperan dalam pembentukan bobot biji kering per plot. Hal ini diduga karena pengisian biji pada polong berlangsung dengan baik, akibat dari pemberian pupuk rhizobium yang mampu meningkatkan fiksasi unsur N bebas, meningkatnya fiksasi N bebas mampu meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman, terutama pada masa perkembangan biji, sehingga menghasilkan berat biji kering yang optimal pada kacang kedelai. Perkembangan biji pada tanaman kacang kedelai berkaitan dengan unsur hara (Nurhayati, 2011).

Bobot 100 biji per tanaman terbaik terdapat pada varietas Grobogan (14,55 g) (Tabel 4), diduga disebabkan karena ukuran biji dari masing – masing varietas berbeda – beda, dimana ukuran biji dari masing – masing varietas ini dipengaruhi oleh faktor genetik dan juga ditentukan oleh kondisi biji pada saat pengisian polong, Faktor utama yang mempengaruhi bobot 100 biji pertanaman ini yaitu varietas dimana masing – masing varietas memiliki ukuran biji yang berbeda beda sehingga sangat berpengaruh dalam menentukan bobot 100 biji per tanamannya. Selain dari faktor varietas faktor lingkungan juga seperti kondisi tanah sangat mempengaruhi berat dari bobot 100 biji. Hal ini didukung oleh pernyataan dari Noviza (2011) yang menyatakan bahwa tanah yang dijadikan sebagai media penanaman akan meningkatkan respon tanaman dalam membantu proses pemasakan buah.

Pada perlakuan pupuk hayati rhizobium dengan dosis 20 g/lubang tanam memberikan hasil yang terbaik terhadap bobot 100 biji per tanaman (12,46 g) (Tabel 4). Didukung oleh hasil penelitian (Mayani, 2011), menginformasikan bahwa pemberian rhizobium pada tanaman kedelai dapat meningkatkan bobot biji kedelai. Penelitian Pramitasari *et al.*, (2016) menyatakan bahwa unsur hara N yang terdapat pada tanaman dapat mempengaruhi pertumbuhan, penampilan, warna dan hasil tanaman.

Berdasarkan penelitian pada produksi (ton/ha) terbaik terdapat pada varietas Anjosmoro (2,41 ton/ha) (Tabel 4). Varietas ini menunjukkan perbedaan yang sangat baik dibandingkan dengan varietas lainnya. Hal ini diduga karena setiap varietas memiliki ukuran biji yang berbeda beda sehingga sangat menentukan produksi, dimana faktor ini berasal dari dalam tanaman itu sendiri selain itu, peningkatan serapan unsur hara yang diserap oleh tanaman juga akan mengoptimalkan proses fotosintesis pada tanaman, sehingga meningkatkan pembentukan berupa pembentukan asimilat yang biasanya berupa karbohidrat dan protein yang akan ditranslokasikan ke cadangan makanan yaitu polong yang akan memenuhi berat segar polong (Nuryani *et al.*, 2019).

Parameter pengamatan produksi (ton/ha) hasil produksi tertinggi terdapat pada perlakuan 20 g/lubang tanam (2,32 ton/ha). Hal ini diduga karena pupuk hayati rhizobium mampu menyediakan kebutuhan unsur hara yang diperlukan pada saat pertumbuhan dan perkembangan tanaman kedelai khususnya pada saat pengisian polong kedelai. Dimana jumlah polong berisi ini akan menentukan produksi (ton/ha) tanaman kedelai. Hasil penelitian Sitorus and Tyasmoro (2021) menyatakan bahwa inokulasi *Rhizobium* dapat meningkatkan fiksasi nitrogen sehingga mempengaruhi pertumbuhan tanaman dan hasil tanaman yaitu pembentukan jumlah polong. Penelitian Wicaksono and Harahap, (2020) menyatakan bahwa *Rhizobium* dan tanaman kedelai memiliki hubungan yang menguntungkan antara keduanya, bintil akar menjadi tempat hidup bagi *Rhizobium* dan tanaman kedelai mendapatkan unsur N dari hasil interaksi akar tanaman dengan *Rhizobium*.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian varietas Anjasomoro mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai dibandingkan dengan ketiga varietas lainnya sedangkan pemberian pupuk hayati Rhizobium dosis 20 g/lubang tanam menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan dan hasil dibandingkan dengan dosis yang lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Augusta, A. N., Supriyono, S., Nyoto, S. (2019). Inokulasi Rhizobium dan Populasi Tanaman terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai pada Sistem Tanpa Olah Tanah. *Agrotechnology Research Journal*, 3(2), 80–84.
- Badan Pusat Statistika. (2022). Produksi Tanaman Pangan. [Bps.go.id./Subject/53/Tanaman Pangan](https://bps.go.id/Subject/53/Tanaman%20Pangan). [Januari 2023].
- Damanhuri, Erdiansyah I, Eliyatiningasih, Pratama AW, Sari VK. (2020). Pelatihan Enkapsulasi Pupuk *Rhizobium spp* pada Media Cair dan Granular untuk Tanaman Kedelai di Desa Sukorejo Kecamatan Bangsalsari Kabupaten Jember. *JIAT*, 6(2):1025–30.

- Effendi. (2010). Peningkatan Pertumbuhan dan Produksi Kedelai Melalui Kombinasi Pupuk Organik Lamtoro dengan Pupuk Kandang. *Jurnal Floratek*.(5):65-73.
- Fransiska, N., Tri L., Ratna, S. (2025). Respon Pertumbuhan dan Hasil Kedelai dengan Aplikasi Pupuk Organik dan Rhizobium. *Jurnal Enviagro* 11 (1): 1-41.
- Inggit. (2019). Pengaruh Pemberian Rhizobium dan Pupuk Urea Terhadap Pertubuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L)). *Jurnal Viabel Pertanian* 10(1):20-36.
- Mardiah, A. Hidayat, T, Husna, N. (2012). Pengaruh Varietas dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan Kedelai (*Glycine max* (L). Merril). *Jurnal Agrista* 16(1): 22-28.
- Noviza. (2011). Petunjuk Pemupukan yang Efektif. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Nurhayati. (2011). Pengaruh Jenis Amelioran Terhadap Efektivitas dan inefektivitas Mikroba pada Tanah Gambut dengan Kedelai sebagai Tanaman Indikator. *Jurnal Agronomis*,3(5):35-42.
- Nurul A., L, Rosmayati, Diana,. S., H. (2015). Persilangan Genotipe-Genotipe Kedelai (*Glycine max* L. Merril.) Hasil Seleksi pada Tanah Salin dengan Tetua Betina Varietas Grobogan. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, Vol 3, No.1:291-298.
- Nuryani, E., Haryono, G., and Historiawati. (2019). Pengaruh Dosis dan Saat Pemberian Pupuk P terhadap Hasil Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L .) Tipe Tegak. In *Jurnal Imu Pertanian Tropika dan Subtropika. Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika*. Vol. 4, Issue 1
- Rozi, f and H. (n.d.). (2012). Dukungan Sistem Perbenihan Berbasis Komuditas Terhadap Kedelai Unggul Varietas Grobongan. Prosiding Seminar Nasional Kacang – Kacangan dan Umbi – Umbian. UNS Sukarta.
- Sari, R., and Prayudyansingih, R. (2015). Rhizobium: Pemanfaatannya SebagaiI Bakteri Penambat Nitrogen. *Balai Penelitian Kehutanan Makassar*, 11(2), 11–20.
- Saputra, A.A.Rahmawati,M., and Nurhayati. (2018). Pengaruh Konsentrasi Pupuk Hayati Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Kedelai (*Glycine max*(L)Merril). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian* 3(2).
- Sholeh A, Sunawan, Nurhidayati, Istiqomah N. (2021). Efek Aplikasi Kombinasi Urea dan Pupuk Hayati Inokulan *Rhizobium* Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Varietas Derap 1. *Folium: Jurnal Ilmu Pertanian*, 5(2):69–79.
- Sitorus MP, Tyasmoro SY. 2021. Pengaruh Pemberian Inokulan *Rhizobium* dan Dosis Pupuk N Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 9(3):194–203.
- Syamsul, B. (2017). Respon Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Kedelai (*Glycine max*, L.) terhadap Cekaman Kekeringan. *Agrosamudra*, 4(2), 1–14.
- Sutopo, A. (2019). Pengaruh naungan terhadap beberapa karakter morfologi dan fisiologi pada varietas kedelai ceneng. *Jurnal Citra Widya Edukasi*, 11(2),131-142.
- Wahyudin, A. F. Y. W. A. W. I., Fitriani, R. R., (2017). Varietas Wilis Akibat Pemberian Berbagai Dosis Pupuk, NPK Respon Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. *Jurnal Kultivasi*, 16 (2), 333 – 339.
- Wijaya, A. A., Rahayu, H. D., Oksifa, A. R. H., Rachmadi, M., Karuniawan, A. (2015). Penampilan Karakter Agronomi 16 Genotip Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) pada Pertanaman Tumpangsari dengan Jagung (*Zea mays* L.) Pola 3:1. *Jurnal AGRO*, 2(2), 30–40.