

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Salsabila Putri Naswarani
N I M : 23020222140085
Program Studi : Agroekoteknologi

dengan ini menyatakan sebagai berikut:

1. Skripsi yang berjudul : **Respon Pertumbuhan dan Produksi Dua Varietas Kedelai Edamame (*Glycine max* L.) pada Berbagai Konsentrasi Silika** dan penelitian yang terkait dengan skripsi ini merupakan karya penulis sendiri.
2. Setiap ide atau kutipan dari karya orang lain berupa publikasi atau bentuk lainnya dalam skripsi ini, telah diakui sesuai dengan standar prosedur disiplin ilmu.
3. Penulis juga mengakui bahwa skripsi ini dapat dihasilkan berkat bimbingan dan dukungan penuh dari Pembimbing yaitu: **Albertus Fajar Irawan, S.P., M.Agr., Ph.D.** dan **Prof. Ir. D. W. Widjajanto, M.Sc.Res., Ph.D.**

Apabila di kemudian hari dalam skripsi ini ditemukan hal-hal yang menunjukkan telah dilakukannya kecurangan akademik, maka penulis bersedia gelar sarjana yang telah penulis dapatkan ditarik sesuai dengan ketentuan dari Program Studi S-1 Agroekoteknologi, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro.

Semarang, 27 Juni 2026

Penulis



Salsabila Putri Naswarani

Mengetahui:

Pembimbing Utama

Albertus Fajar Irawan, S.P., M.Agr., Ph.D.

Pembimbing Anggota

Prof. Ir. D. W. Widjajanto, M.Sc.Res., Ph.D.

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : RESPON PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI
DUA VARIETAS KEDELAI EDAMAME (*Glycine
max* L.) PADA BERBAGAI KONSENTRASI
SILIKA
Nama Mahasiswa : SALSABILA PUTRI NASWARANI
Nomor Induk Mahasiswa : 23020222140085
Program Studi/Departemen : S-1 AGROEKOTEKNOLOGI / PERTANIAN
Fakultas : PETERNAKAN DAN PERTANIAN

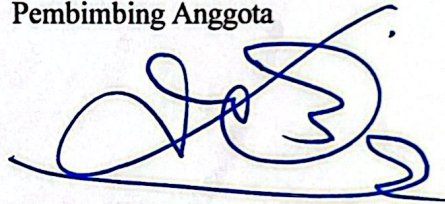
Telah disidangkan di hadapan Tim Penguji
dan dinyatakan lulus pada tanggal

Pembimbing Utama



Albertus Fajar Irawan, S.P., M.Agr., Ph.D. Prof. Ir. D.W. Widjajanto, M.Sc.Res., Ph.D.

Pembimbing Anggota



Ketua Program Studi



Dr. Ir. Eny Fuskhah, M.Si

Ketua Panitia Ujian Akhir Program



Bagus Herwibawa, S.P., M.P., Ph.D.

Dekan



Prof. Sugiharto, S.Pt., M.Sc., Ph.D.

Ketua Departemen



Ahmad Ni'matullah Al-Baarri, S.Pt., M.P., Ph.D.

**RESPON PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI DUA VARIETAS
KEDELAI EDAMAME (*Glycine max* L.) PADA BERBAGAI
KONSENTRASI SILIKA**

SKRIPSI

Oleh

SALSABILA PUTRI NASWARANI



**PROGRAM STUDI S-1 AGROEKOTEKNOLOGI
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERTANIAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2026**

RESPON PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI DUA VARIETAS
KEDELAI EDAMAME (*Glycine max* L.) PADA BERBAGAI
KONSENTRASI SILIKA

Oleh

SALSABILA PUTRI NASWARANI
NIM : 23020222140085

Salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Pertanian pada Program Studi S-1 Agroekoteknologi
Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro

PROGRAM STUDI S-1 AGROEKOTEKNOLOGI
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERTANIAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2026

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Salsabila Putri Naswarani
N I M : 23020222140085
Program Studi : S-1 Agroekoteknologi

dengan ini menyatakan sebagai berikut:

1. Skripsi yang berjudul : **Respon Pertumbuhan dan Produksi Dua Varietas Kedelai Edamame (*Glycine max* L.) pada Berbagai Konsentrasi Silika** dan penelitian yang terkait dengan skripsi ini merupakan karya penulis sendiri.
2. Setiap ide atau kutipan dari karya orang lain berupa publikasi atau bentuk lainnya dalam skripsi ini, telah diakui sesuai dengan standar prosedur disiplin ilmu.
3. Penulis juga mengakui bahwa skripsi ini dapat dihasilkan berkat bimbingan dan dukungan penuh dari Pembimbing yaitu: **Albertus Fajar Irawan, S.P., M.Agr., Ph.D.** dan **Prof. Ir. D. W. Widjajanto, M.Sc.Res., Ph.D.**

Apabila di kemudian hari dalam skripsi ini ditemukan hal-hal yang menunjukkan telah dilakukannya kecurangan akademik, maka penulis bersedia gelar sarjana yang telah penulis dapatkan ditarik sesuai dengan ketentuan dari Program Studi S-1 Agroekoteknologi, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro.

Semarang, 20 Juli 2026
Penulis,

Materai

Salsabila Putri Naswarani

Mengetahui:

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota

Albertus Fajar Irawan, S.P., M.Agr., Ph.D. Prof. Ir. D.W.Widjajanto, M.Sc.Res., Ph.D.

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : RESPON PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI
DUA VARIETAS KEDELAI EDAMAME (*Glycine
max* L.) PADA BERBAGAI KONSENTRASI
SILIKA
Nama Mahasiswa : SALSABILA PUTRI NASWARANI
Nomor Induk Mahasiswa : 23020222140085
Program Studi/Departemen : S-1 AGROEKOTEKNOLOGI / PERTANIAN
Fakultas : PETERNAKAN DAN PERTANIAN

Telah disidangkan di hadapan Tim Penguji
dan dinyatakan lulus pada tanggal

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota

Albertus Fajar Irawan, S.P., M.Agr., Ph.D. Prof. Ir. D.W.Widjajanto, M.Sc.Res., Ph.D.

Ketua Program Studi

Ketua Panitia Ujian Akhir Program

Dr. Ir. Eny Fuskhah, M.Si

Bagus Herwibawa, S.P., M.P., Ph.D.

Dekan

Ketua Departemen

Prof. Sugiharto, S.Pt., M.Sc., Ph.D.

Ahmad Ni'matullah Al-Baarri, S.Pt., M.P., Ph.D.

RINGKASAN

SALSABILA PUTRI NASWARANI. 23020222140085. 2026. Respon Pertumbuhan dan Produksi Dua Varietas Kedelai Edamame (*Glycine max* L.) pada Berbagai Konsentrasi Silika (Pembimbing: **ALBERTUS FAJAR IRAWAN** dan **DIDIK WISNU WIDJAJANTO**).

Penelitian bertujuan untuk mengkaji pengaruh dua varietas kedelai edamame, konsentrasi silika dan interaksi kedua perlakuan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman. Penelitian ini dilaksanakan pada 20 Desember 2025 sampai 5 Maret 2026 di *greenhouse* daerah Pakintelan, Kecamatan Gunung Pati dan Laboratorium Ekologi dan Produksi Tanaman Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro.

Penelitian ini menggunakan percobaan faktorial 2×3 dengan dasar Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 kali ulangan, sehingga terdapat 30 satuan unit percobaan yang digunakan dalam penelitian. Faktor pertama adalah varietas (V) yang terdiri dari 2 taraf perlakuan yaitu, V1 = varietas biomax dan V2 = varietas ryoko. Faktor kedua yaitu konsentrasi silika (S) yang terdiri dari 3 taraf perlakuan yaitu, S0 = 0 ppm, S1 = 500 ppm, dan S2 = 1000 ppm. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah polong per tanaman, jumlah biji per tanaman, persentase keberhasilan bunga (*fruit set*), rata - rata bobot polong, bobot segar polong per tanaman, bobot kering batang per tanaman, bobot kering daun per tanaman, jumlah bintil akar, dan bobot bintil akar. Data dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) kemudian dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan varietas menunjukkan pengaruh nyata terhadap jumlah polong per tanaman, jumlah biji per tanaman, persentase keberhasilan bunga (*fruit set*), bobot segar polong per tanaman, bobot kering batang per tanaman, bobot kering daun per tanaman, jumlah bintil akar, bobot bintil akar. Pemberian berbagai konsentrasi silika hanya memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah bintil akar dan bobot bintil akar tanaman kedelai edamame. Sementara itu, interaksi antara perbedaan varietas dan berbagai konsentrasi silika tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai edamame. Simpulan pada penelitian ini yaitu varietas Biomax memberikan respon pertumbuhan dan produksi yang lebih baik, konsentrasi silika 0 ppm menunjukkan hasil yang lebih tinggi. Perlu dilakukannya penelitian lebih lanjut dengan konsentrasi silika yang lebih tinggi untuk varietas Ryoko dan kajian terhadap varietas Biomax pada konsentrasi 500 ppm.

KATA PENGANTAR

Produktivitas tanaman kedelai dapat ditingkatkan dengan penggunaan varietas unggul dan penerapan teknik budidaya yang tepat, salah satunya melalui pemupukan. Varietas berperan penting dalam perkembangan tanaman kedelai yang ditentukan oleh potensi daya hasil varietas yang di tanam. Selain itu, silika merupakan salah satu unsur yang dapat mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman melalui peningkatan ketersediaan serta pemanfaatan hara. Penelitian ini ditujukan untuk menentukan varietas dan konsentrasi silika yang tepat untuk mengatasi permasalahan budidaya tanaman kedelai.

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul “Respon Pertumbuhan dan Produksi Dua Varietas Kedelai Edamame (*Glycine max* L.) pada Berbagai Konsentrasi Silika” dengan baik, tepat waktu, dan penuh kesabaran. Penyusunan skripsi ini merupakan rangkaian dalam perjalanan akademik penulis sebagai mahasiswa S-1 Agroekoteknologi, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro. Selama proses penelitian dan penyusunan skripsi ini tentunya tidak lepas dari doa, dukungan moral, semangat, serta arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu melalui kata pengantar ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Albertus Fajar Irawan, S.P., M.Agr., Ph.D. selaku dosen pembimbing utama dan Prof. Ir. Didik Wisnu Widjajanto, M.Sc.Res., Ph.D. selaku dosen pembimbing anggota yang selalu memberikan bimbingan, arahan, motivasi dan dorongan kepada penulis hingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan;
2. Prof. Sugiharto, S.Pt., M.Sc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Ahmad Ni'matullah Al-Baarri, S.Pt., M.P., Ph.D. selaku Ketua Departemen Pertanian Fakultas Peternakan dan Pertanian, Dr. Ir. Eny Fuskhah, M.Si. selaku Ketua Program Studi S-1 Agroekoteknologi atas kesempatannya untuk penulis dapat menempuh pendidikan sarjana;
3. Prof. Dr. Ir. Florentina Kusmiyati, M.Sc. selaku dosen wali yang telah membantu penulis selama masa studi;

4. Muhammad Iqbal Fauzan, S.P., M.Si. selaku Koordinator Laboratorium Ekologi dan Produksi Tanaman, serta Fajrin Pramana Putra, S.P., M.Sc. selaku Koordinator Laboratorium Fisiologi dan Pemuliaan Tanaman atas segala bimbingan dan arahan selama masa kuliah;
5. Seluruh jajaran dosen pengajar program studi S-1 Agroekoteknologi Prof. Dr. Ir. Syaiful Anwar, M.Si., Prof. Dr. Ir. Florentina Kusmiyati, M.Sc., Prof. Ir. Didik Wisnu Widjajanto, M.Sc.Res., Ph.D., Ir. Karno, M.Appl.Sc., Ph.D., ... Ir. Eny Fuskhah, M.Si., Dr. Ir. Susilo Budiyo, M.Si., Bagus Herwibawa, S.P., M.P., Ph.D., Rosyida, S.P., M.Sc., A'isyah Surya Bintang, S.P., M.Sc., Fajrin Pramana Putra, S.P., M.Sc., Muhamad Ghazi Agam Sas, S.P., M.Si., Muhammad Iqbal Fauzan, S.P., M.Si., Septrial Arafat, S.P., M.P., Dr. Dian Safitri, S.P., M.Si., Albertus Fajar Irawan, S.P., M.Agr., Ph.D., Anasrullah, S.P., M.S., Chaieydhya Noer Afiefah, S.P., M.Sc., Nani Kittu Sihalo, S.P., M.P., yang telah memberikan ilmu kepada penulis selama masa studi;
6. Akhmad Baroha, S.Pt. selaku Pranata Laboratorium, Iskandar, A.Md. selaku Pranata Laboratorium, Sri Bima Ariateja, A.Md. selaku tenaga kependidikan, serta seluruh staf administrasi di lingkungan Fakultas Peternakan dan Pertanian;
7. Ayah Ondi, S.E., M.M., dan Ibu Asro'in, S.E., selaku kedua orang tua penulis yang telah menjadi sumber kekuatan terbesar dalam menyelesaikan studi ini. Terima kasih atas izin yang diberikan untuk penulis dapat merasakan hidup mandiri sebagai anak rantau, segala perjuangan dan doa yang tidak pernah putus sehingga mempermudah setiap langkah yang penulis jalani;
8. Muhammad Nazwan Widyadhana, S.H., dan Rafif Fathur Rozi selaku saudara kandung penulis yang telah memberikan doa, semangat, dan hiburan kepada penulis sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan;
9. Teman - teman Agroekoteknologi 2022 yang telah kebersamaan selama kegiatan perkuliahan, serta kakak - kakak Agroekoteknologi 2021 yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan ilmu kepada penulis selama masa perkuliahan;

10. Keluarga Sosmas BEM FPP 2023 – 2024 yang sudah mengizinkan penulis untuk dapat terus bertumbuh menjadi pribadi yang lebih baik, menjadi keluarga sekaligus wadah penulis dalam belajar banyak hal di luar kegiatan akademik kampus;
11. Tim Program Penguatan Kapasitas Organisasi Kemahasiswaan (PPK Ormawa) 2024 yang telah mengajarkan penulis artinya sebuah tanggung jawab untuk mengabdikan kepada masyarakat dan memberikan banyak pengalaman berharga dalam membentuk karakter penulis;
12. Rekan seperjuangan penulis “Ivana Idelia Sari, Puspa Indah Fitritama, Erika Nur Widyawati, Danish Ara Faadhilah, Rafly Ridhwan Musyafa” yang telah kebersamaian penulis selama menjalani kegiatan organisasi hingga proses penulisan skripsi ini. Terima kasih atas dukungan, kebersamaan, serta energi positif yang selalu diberikan sehingga mampu memotivasi dan mendorong penulis untuk tetap semangat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak. Demikian kata pengantar dari penulis terima kasih atas perhatiannya.

Semarang, 20 Juli 2026

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian	2
1.3 Hipotesis.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tanaman Kedelai Edamame	5
2.2 Varietas	7
2.3 Silika	8
BAB III. MATERI DAN METODE	10
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	10
3.2 Materi Penelitian	10
3.3 Metode Penelitian	11
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	17
4.1 Kondisi Umum Penelitian.....	17
4.2 Rekapitulasi Hasil ANOVA dan Uji BNJ	18
4.3 Tinggi tanaman	19
4.4 Jumlah daun	21
4.5 Jumlah Bintil.....	22
4.6 Bobot Bintil Akar.....	24
4.7 Bobot Kering Batang per Tanaman	26
4.8 Bobot Kering Daun per Tanaman	27
4.9 Persentase Keberhasilan Bunga (<i>Fruit Set</i>)	29
4.10 Jumlah Polong per Tanaman.....	30

4.11 Jumlah Biji per Tanaman	32
4.12 Rata - Rata Bobot per Polong.....	34
4.13 Bobot Segar Polong per Tanaman.....	35
BAB V. SIMPULAN DAN SARAN.....	38
5.1 Simpulan	38
5.2 Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA.....	39
LAMPIRAN	47
RIWAYAT HIDUP	108

DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
1.	Karakteristik Sifat Kimia Tanah Penelitian	17
2.	Rekapitulasi Hasil ANOVA dan Uji Beda Nyata Jujur	19
3.	Pengaruh Perlakuan Varietas dan Konsentrasi Silika terhadap Tinggi Tanaman pada 42 HST	20
4.	Pengaruh Perlakuan Varietas dan Konsentrasi Silika terhadap Jumlah Daun pada 56 HST.....	21
5.	Pengaruh Perlakuan Varietas dan Konsentrasi Silika terhadap Jumlah Bintil	22
6.	Pengaruh Perlakuan Varietas dan Konsentrasi Silika terhadap Bobot Bintil Akar	24
7.	Pengaruh Perlakuan Varietas dan Konsentrasi Silika terhadap Bobot Kering Batang per Tanaman.....	26
8.	Pengaruh Perlakuan Varietas dan Konsentrasi Silika terhadap Bobot Kering Daun per Tanaman	28
9.	Pengaruh Perlakuan Varietas dan Konsentrasi Silika terhadap Persentase Keberhasilan Bunga (<i>Fruit Set</i>).....	29
10.	Pengaruh Perlakuan Varietas dan Konsentrasi Silika terhadap Jumlah Polong per Tanaman	31
11.	Pengaruh Perlakuan Varietas dan Konsentrasi Silika terhadap Jumlah Biji per Tanaman	33
12.	Pengaruh Perlakuan Varietas dan Konsentrasi Silika terhadap Rata - Rata Bobot per Polong.....	34
13.	Pengaruh Perlakuan Varietas dan Konsentrasi Silika terhadap Bobot Segar Polong per Tanaman.....	36

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor		Halaman
1.	Deskripsi Varietas Kedelai Biomax	47
2.	Deskripsi Varietas Kedelai Ryoko	49
3.	<i>Layout</i> Percobaan	50
4.	Perhitungan Pupuk Tunggal	51
5.	Perhitungan Konsentrasi Silika	52
6.	Data Tinggi Tanaman (cm)	53
7.	Jumlah Daun (helai)	56
8.	Jumlah Bintil Akar (mg)	56
9.	Bobot Bintil Akar (mg)	65
10.	Bobot Kering Batang per Tanaman (g)	71
11.	Bobot Kering Daun per Tanaman (g)	77
12.	Persentase Keberhasilan Bunga (<i>fruit set</i>)	83
13.	Jumlah Polong per Tanaman (polong)	86
14.	Jumlah Biji per Tanaman	92
15.	Rata - Rata Bobot per Polong	98
16.	Bobot Segar Polong per Tanaman (g)	101
17.	Dokumentasi Tanaman Kedelai Edamame	107

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kedelai edamame (*Glycine max* L.) merupakan kedelai sayur yang permintaannya terus meningkat sebesar 7,22% setiap tahunnya, sedangkan produksi terus mengalami penurunan. Hal ini dapat dilihat dari produksi kedelai edamame di tahun 2022 hanya sebanyak 555.000 ton, sedangkan total kebutuhan nasional mencapai 2,7 jt ton (BPS, 2023). Edamame memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai komoditas pangan karena memiliki produktivitas yang tinggi. Edamame memiliki produktivitas 3,5 ton/ha lebih tinggi daripada produksi kedelai biasa (Sudiarti, 2018). Peningkatan produktivitas kedelai edamame salah satunya diakibatkan oleh maksimalnya pembentukan polong.

Produktivitas kedelai dapat ditingkatkan diantaranya dengan penggunaan varietas unggul. Varietas memiliki peranan penting dalam perkembangan tanaman kedelai karena untuk mencapai produktivitas yang tinggi sangat ditentukan oleh potensi daya hasil dari varietas yang ditanam (Girsang *et al.*, 2024). Potensi biji di lapangan dipengaruhi oleh interaksi antara faktor genetik varietas dengan pengelolaan kondisi lingkungan tumbuh. Setiap varietas memiliki keunggulan genetik yang berbeda, sehingga menghasilkan produktivitas yang berbeda beda pula (Netty dan Ralle, 2021). Beberapa varietas kedelai edamame yang pernah dikembangkan di

Indonesia dengan bobot biji yang relatif besar diantaranya Ryoko dan Biomax 1. Selain penggunaan varietas unggul, diperlukannya teknik budidaya yang tepat terutama dalam hal pemupukan yang merupakan faktor penting dalam proses pertumbuhan tanaman kedelai edamame sehingga menghasilkan produktivitas yang optimal.

Rendahnya produktivitas edamame dapat juga disebabkan oleh kurang optimalnya teknik budidaya yang dilakukan serta kesuburan tanah yang rendah. Pemberian pupuk bertujuan memberikan unsur hara tambahan yang diperlukan oleh tanaman dalam membantu pertumbuhan dan produktivitas agar lebih optimal (Laili, 2022). Tanaman yang diberi silika membuat daun lebih tegak, tahan hama dan penyakit, mampu mengatasi kelebihan maupun kekurangan fosfor. Silika mampu meningkatkan daya serap unsur hara P (Nisa dan Rahayu, 2022). Silika dapat meningkatkan dan mempertahankan produktivitas kedelai dengan meningkatkan ketersediaan hara yang dibutuhkan tanaman. Silika berperan dalam meningkatkan laju fotosintesis dan resistensi tanaman terhadap cekaman abiotik (serangan hama dan penyakit) dan abiotik (kekeringan, salinitas, dan cuaca ekstrem). Konsentrasi silika 500 ppm merupakan konsentrasi terbaik untuk meningkatkan pertumbuhan vegetatif kedelai (Sah *et al.*, 2022).

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengkaji pengaruh perbedaan dua varietas kedelai edamame terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai edamame.

2. Mengkaji pengaruh berbagai konsentrasi silika terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai edamame.
3. Mengkaji pengaruh interaksi antara perbedaan dua varietas kedelai edamame dan berbagai konsentrasi silika terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai edamame.

Manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Memberikan informasi mengenai pengaruh perbedaan dua varietas kedelai edamame terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai edamame.
2. Memberikan informasi mengenai pengaruh berbagai konsentrasi silika terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai edamame.
3. Memberikan informasi mengenai pengaruh interaksi antara perbedaan dua varietas kedelai edamame dan berbagai konsentrasi silika terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai edamame.

1.3 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini yaitu:

1. Diduga varietas Biomax memberikan hasil yang lebih optimal terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai edamame dibandingkan varietas Ryoko.
2. Diduga pemberian konsentrasi silika 500 ppm memberikan hasil yang lebih optimal terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai edamame dibandingkan konsentrasi 0 ppm dan 1000 ppm.

3. Terdapat interaksi perlakuan dua varietas kedelai edamame dan berbagai konsentrasi silika terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai edamame.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kedelai Edamame

Edamame tergolong kedalam tanaman sayuran yang kaya akan protein dan memiliki ukuran lebih besar dari kedelai biasanya. Edamame memiliki tekstur lembut dan berukuran lebih besar dibandingkan kedelai biasanya serta memiliki rasa yang lebih manis (Firnandya, 2025). Edamame tergolong kedalam famili Fabaceae. Klasifikasi edamame menurut Rizwan, (2025) sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Polypetales
Famili	: Leguminosae
Genus	: Glycine
Spesies	: <i>Glycine max</i> (L.) Merr.

Edamame memiliki nilai gizi yang tinggi jika dikonsumsi. Nutrisi yang terkandung didalam 100 g edamame meliputi karbohidrat 7,4 g; vitamin C 27 g; vitamin A 100 mg; B1 0,27 mg; B2 0,14 mg; B3 1 mg; protein 11,4 g; fosfor 140 mg; besi 1,7 mg, kalium 140 mg; serta kalsium 170 mg (Dwiyanto *et al.*, 2023). Edamame memiliki umur panen yang lebih cepat dari kedelai pada umumnya yaitu 63 Hari Setelah Tanam (HST) dengan warna polong

hijau keabuan. Saat panen ciri yang tampak yaitu warna polong hijau cerah keabuan dengan ukuran panjang polong 5 cm dan lebar 1,4 cm dengan dua biji atau lebih (Nawawi *et al.*, 2018). Jumlah polong pada tanaman edamame memiliki jumlah yang beragam di setiap tangkai dan tanaman. Pada ketiak tangkai memiliki jumlah polong yang berkisar antara 1 – 10, sedangkan jumlah polong pada tanaman dapat mencapai lebih dari 50 bahkan ratusan (Rosi *et al.*, 2018). Biji edamame memiliki ukuran yang beragam tergantung pada varietasnya. Biji kedelai edamame memiliki dua bagian utama yaitu kulit biji dan janin (BPP Lembang, 2015).

Tanaman edamame dapat tumbuh baik pada iklim tropis dan subtropis pada suhu cukup panas dengan curah hujan yang relatif tinggi. Syarat tumbuh tanaman edamame yaitu pH tanah berkisar antara 5,5 – 7,5 dengan minimal ketinggian 200 m diatas permukaan laut (mdpl), curah hujan 100 – 200 mm/bulan, serta suhu optimal 20 – 25°C (Budiana *et al.*, 2021). Kebutuhan unsur hara merupakan salah satu kebutuhan penting yang digunakan dalam meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan pada tanaman edamame. Dosis pupuk yang dibutuhkan pada tanaman edamame dalam satu hektar yaitu 100 kg Urea; 150 kg KCl; dan 150 kg SP-36 (Setiawati *et al.*, 2018).

Edamame merupakan tanaman semusim yang tumbuh lebat dan tegak dengan berbagai macam morfologi. Edamame tumbuh lebat dengan ketinggian berkisar antara 30 – 50 cm dengan sedikit atau banyak percabangan tergantung pada varietas dan kondisi lingkungannya (Yudiastuti *et al.*, 2022). Terdapat dua jenis daun pada edamame yaitu berdaun tunggal

dan trifoliat. Daun tunggal merupakan daun yang letaknya bersebrangan dan muncul pertama kali, sedangkan daun trifoliat merupakan daun yang letaknya selang seling dan terdiri dari tiga helai daun (Susanti *et al.*, 2020). Bintil akar edamame mulai terbentuk saat tanaman berusia 4 – 5 HST atau sejak terbentuknya akar pada fase vegetatif dan terus meningkat sesuai dengan pertumbuhannya, selanjutnya menurun pada fase pembungaan hingga penuaan (Maulana *et al.*, 2024).

2.2 Varietas

Pemilihan varietas merupakan langkah awal untuk menentukan tingkat produktivitas edamame. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mendapatkan edamame yang tinggi produktivitasnya adalah dengan menggunakan benih varietas unggul (Hartati dan Sumarno, 2017). Varietas edamame yang unggul dicirikan dengan memiliki produktivitas yang tinggi dan tahan terhadap serangan hama dan penyakit (Magfirotunnisak, 2018).

Setiap varietas memiliki kelebihan dan perbedaannya masing masing. Varietas Ryoko merupakan edamame berasal dari Taiwan dan dikembangkan di Indonesia karena sesuai dengan iklim dan konsumen Indonesia. Ryoko biasanya dikembangkan dalam bentuk kedelai edamame beku dan memiliki tinggi hingga 50 cm, bobot 100 biji mencapai 30 – 56 g, yang dimana pada kedelai biasa hanya memiliki berat 11 – 15 g per 100 bijinya (Yusdian *et al.*, 2023). Kedelai edamame varietas Ryoko yang berasal dari Taiwan merupakan varietas yang dikembangkan untuk kedelai edamame beku dan cocok ditanam di alam Indonesia serta konsumen Indonesia (Sumarno, 2019).

Varietas Biomax 1 merupakan edamame yang dikeluarkan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian pada Tahun 2021. Varietas Biomax memiliki kelebihan berupa ukuran polong yang muda dan besar dengan tingkat produktivitas yang tinggi. Bobot polong muda kedelai edamame Biomax mencapai 332,34 – 339,89 g/100 polong dengan potensi produktivitas mencapai 10,35 – 14,65 ton/ha (BB Biogen, 2021). Kedelai edamame varietas ini dibudidayakan untuk dipanen muda pada umur 46 – 48 HST dan cenderung lebih pendek dari pada kedelai edamame pada umumnya yang dipanen saat umur 80 – 90 HST.

2.3 Silika

Silika (Si) merupakan salah satu unsur pembangun untuk tanaman yang dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit, perbaikan dari cekaman abiotik, serta meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Silika dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, terutama daya sanggah pada batang, meningkatkan pertahanan tanaman terhadap hama dan penyakit, memperbaiki cekaman abiotik, dan meningkatkan pertumbuhan (Aziza *et al.*, 2022). Silika dapat meningkatkan ketahanan tanaman secara morfologi, biokimia, dan molekuler serta mengurangi kerusakan pada jaringan tanaman. Aplikasi silika dapat merangsang tanaman untuk memproduksi hormon etilen, asam salisilat, dan asam jasmonat, serta meningkatkan emisi senyawa volatil yang mampu menarik musuh alami untuk mengendalikan populasi serangga hama

(Golubkina *et al.*, 2022). Menurut Slameto (2023) pemberian pupuk silika 23 – 110 mg/L mampu meningkatkan bobot biji, jumlah polong per tanaman dan bobot 100 biji pada kedelai vaietas Dena1. Pada budidaya pertanian, pemberian pupuk silika masih kurang diperhatikan karena dianggap selalu tersedia di dalam tanah. Unsur N, P, dan K umumnya dikembalikan ke dalam tanah melalui pemupukan, namun unsur Si tidak dikembalikan ke dalam tanah.

Menurut Ghasemi *et al.* (2014) pemupukan silika dengan konsentrasi yang berbeda berpengaruh nyata pada pembungaan kacang kedelai. Pemupukan silika sebanyak 15 mg meningkatkan pembungaan sebanyak 128 bunga dibandingkan tanpa perlakuan silika yang hanya menghasilkan 57,3 bunga. Menurut Utami dan Wiharyanti (2025) pemberian *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) 10% + nanosilika 200 ppm memberikan pengaruh signifikan pada jumlah polong, bobot polong, bobot 100 biji, bobot basah tajuk, bobot kering tajuk, bobot basah akar serta kandungan klorofil.

BAB III

MATERI DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada 20 Desember 2025 – 5 Maret 2026 di *greenhouse* yang terletak di Pakintelan Kecamatan Gunung Pati, Kota Semarang, Jawa Tengah dengan titik koordinat $-7.08900972^{\circ}\text{LS}$ – $110.39569194^{\circ}\text{BT}$ dengan ketinggian 295 – 300 mdpl, rata - rata suhu harian $22 - 34^{\circ}\text{C}$, kelembaban 40 – 74%, dan curah hujan 200 – 350 mm/bulan (BPS, 2023). Analisis awal tanah yang dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Produksi Tanaman, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang.

3.2 Materi Penelitian

Materi yang digunakan pada penelitian ini meliputi bahan dan alat. Bahan yang digunakan yaitu benih kedelai edamame varietas Biomax 1 dan varietas Ryoko, silika, insektisida, fungisida, media tanam, pupuk SP-36, pupuk KCl, dan pupuk Urea. Alat yang digunakan yaitu *polybag*, *thinwall* persegi panjang 650 ml, gembor, timbangan, timbangan analitik, oven, meteran, label kertas, spidol, label tanaman, alat tulis, dan kamera handphone.

3.3 Metode Penelitian

Rancangan Percobaan. Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah dasar Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial 2 x 3 dengan 5 kali ulangan. Faktor pertama adalah varietas kedelai edamame (V) dengan 2 taraf perlakuan yaitu varietas Biomax 1 (V1) dan varietas Ryokoh (V2). Sedangkan faktor kedua adalah konsentrasi silika (S) dengan 3 taraf perlakuan yaitu 0 ppm (S0), 500 ppm (S1), 1000 ppm (S2). Terdapat 6 kombinasi perlakuan dengan 5 kali ulangan dan 3 tanaman percobaan, sehingga didapatkan 30 unit percobaan dan 90 tanaman.

Prosedur Penelitian. Penelitian dilaksanakan melalui beberapa tahap yaitu tahap persiapan penanaman, penanaman, perlakuan silika, pemupukan, pemeliharaan, pemanenan, pengamatan data, dan pengolahan data.

Persiapan Penanaman. Tahap persiapan penanaman meliputi alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian. Media tanam sebanyak 5 kg/*polybag* dimasukkan kedalam *polybag* berukuran 35 cm x 35 cm sebanyak 120 *polybag* (sesuai unit percobaan) dengan jarak antar *polybag* yaitu 20 cm x 20 cm.

Penanaman. Penanaman dilakukan dengan cara mencampurkan benih edamame varietas biomax 1, insektisida dan fungisida dengan perbandingan 1 : 1 sebagai *seed treatment*, kemudian membenamkan benih edamame dengan kedalaman 3 cm sebanyak 2 benih/*polybag*. Jika tidak ada benih yang tumbuh maka dilakukan penyulaman pada 7 HST. Benih yang tumbuh kemudian diseleksi menjadi 1 tanaman/*polybag* pada 14 HST.

Pemeliharaan. Pemeliharaan tanaman edamame dilakukan dengan penyiraman, penyulaman, dan pemupukan. Penyiraman dilakukan setiap hari pada pagi dan sore sampai tanah lembab. Penyulaman dilakukan jika dalam 5 – 7 HST terdapat biji yang tidak tumbuh dengan waktu penyulaman terbaik yaitu sore hari. Pemupukan dilakukan pada 7, 21, dan 35 HST menggunakan pupuk tunggal yaitu SP36 dengan dosis 100 kg/ha, KCl dengan dosis 100 kg/ha dan Urea dengan dosis 75 kg/ha diberikan dengan sistem penugalan pada media tanam dan diberi jarak 2 – 3 cm dari batang tanaman, setelah itu disiram dengan air agar pupuk dapat larut.

Pemberian Silika. Konsentrasi pemberian silika diberikan sesuai dengan perlakuan penelitian. Pemberian dilakukan 2 kali selama masa tanam yaitu ketika tanaman berumur 14 dan 28 HST silika diaplikasikan melalui tanah.

Pemanenan. Pemanenan dilakukan ketika 85 – 90% polong sudah terisi dengan warna polong hijau cerah dan tanaman berumur 65 HST. Pemanenan dilakukan dengan mencabut keseluruhan tanaman hingga bagian akar.

Parameter Pengamatan. Parameter yang diamati pada penelitian ini diawali dengan pengamatan parameter pertumbuhan dan produksi yang dilakukan saat fase vegetatif, generatif, dan saat panen.

Pengamatan pertumbuhan dan produksi :

1. Tinggi tanaman (cm)

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan mulai dari umur 14 HST sampai panen dengan interval dua minggu sekali pada seluruh tanaman dengan

menggunakan meteran, pengukuran dimulai dari pangkal batang sampai titik tumbuh pucuk.

2. Jumlah daun (helai)

Penghitungan jumlah dilakukan mulai dari umur 14 HST sampai panen dengan interval dua minggu sekali pada seluruh tanaman per 3 daun (*trifoliate*) penghitungan dilakukan sampai titik tumbuh pucuk.

3. Jumlah bintil akar (bintil)

Jumlah bintil akar dilakukan saat fase generatif selesai (panen), pengamatan dilakukan dengan mencabut akar tanaman kemudian menghitung jumlah bintil keseluruhan pada tanaman sampel setiap perlakuan. Pengamatan ini dilakukan dengan menggunakan satu tanaman sampel di setiap perlakuannya

4. Bobot bintil akar (mg)

Bobot bintil akar dilakukan saat fase generatif selesai (panen), pengamatan dilakukan dengan menimbang bintil keseluruhan pada tanaman sampel setiap perlakuan menggunakan timbangan analitik. Pengamatan ini dilakukan dengan menggunakan satu tanaman sampel di setiap perlakuannya.

5. Bobot kering batang per tanaman (g)

Bobot kering batang dilakukan setelah pemanenan dan dihitung setelah batang dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 70° C selama 48 jam dan ditimbang menggunakan timbangan analitik dengan satuan gram pada masing - masing tanaman sampel setiap perlakuan

6. Bobot kering daun per tanaman (g)

Bobot kering daun dilakukan setelah pemanenan dan dihitung setelah daun dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 70° C selama 48 jam dan ditimbang menggunakan timbangan analitik dengan satuan gram pada masing - masing tanaman sampel setiap perlakuan

7. Persentase keberhasilan bunga per tanaman (*fruit set*)

Perhitungan dikalkulasi menurut Lawalatta *et al.* (2017) sebagai berikut :

$$Fruit Set = \frac{\text{Jumlah polong}}{\text{Jumlah bunga}} \times 100\%$$

8. Jumlah polong per tanaman (polong)

Jumlah polong mulai dihitung setelah tanaman mulai berbunga sampai masa panen. Perhitungan dilakukan dua minggu sekali pada tanaman sampel setiap perlakuan.

9. Jumlah biji per tanaman (biji)

Jumlah biji dihitung setelah pemanenan pada masing - masing polong di setiap tanaman sampel setiap perlakuan

10. Rata - rata bobot polong

$$\text{Rata - rata bobot polong} = \frac{\text{Total bobot polong}}{\text{Total jumlah polong}}$$

11. Bobot segar polong per tanaman (g)

Bobot segar polong dihitung setelah pemanenan menggunakan timbangan analitik dengan satuan gram pada masing - masing tanaman sampel setiap perlakuan

Analisis Data

Model linear yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + V_i + S_j + (VS)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan :

- Y_{ijk} = Pengamatan faktor varietas edamame pada taraf ke-i, faktor konsentrasi silika pada taraf ke-j dan ulangan ke-k terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai edamame
- μ = Rata - rata umum
- V_i = Pengaruh perlakuan ke- i dari faktor varietas edamame
- S_j = Pengaruh perlakuan ke- j dari faktor konsentrasi silika
- $(VS)_{ij}$ = Pengaruh interaksi taraf ke-i faktor V dan taraf ke-j faktor S
- ϵ_{ijk} = Galat yang muncul dari pengaruh faktor varietas edamame ke-i, pengaruh konsentrasi silika ke-j, dan ulangan ke-k

Hipotesis statistik yang diuji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pengaruh utama faktor jenis varietas

$H_0 : V_1 = V_2 = 0$ (tidak ada pengaruh jenis varietas terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai edamame)

$H_1 : \text{Minimal ada satu perlakuan } V_i \neq 0$ (ada pengaruh jenis varietas terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai edamame)

2. Pengaruh utama faktor konsentrasi silika

$H_0 : S_0 = S_1 = \dots = 0$ (tidak ada pengaruh konsentrasi silika terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai edamame)

$H_1 : \text{Minimal ada satu perlakuan } V_i \neq 0$, (ada pengaruh konsentrasi silika terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai edamame)

3. Pengaruh interaksi faktor jenis varietas dan konsentrasi silika

$H_0 : V_1S_0 = V_1S_1 = \dots = 0$ (tidak ada pengaruh interaksi antara jenis varietas dan konsentrasi silika terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai edamame)

$H_1 : \text{Minimal ada satu perlakuan } V_iS_j \neq 0$ (ada pengaruh interaksi antara jenis varietas dan konsentrasi silika terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai edamame)

Data parameter pengamatan yang diperoleh dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan taraf 5% untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap parameter yang diamati. Perlakuan berpengaruh terhadap parameter yang diamati dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan taraf 5% untuk menjelaskan perbedaan antar perlakuan.