

**PENGATURAN JARAK TANAM DAN DOSIS PUPUK KANDANG
AYAM TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI
TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* L.)**

SKRIPSI

Oleh

KHANZA ARTA DANISWARA



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

PENGATURAN JARAK TANAM DAN DOSIS PUPUK KANDANG
AYAM TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI
TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* L.)

Oleh

Khanza Arta Daniswara
NIM: 23020221140146

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

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Khanza Arta Daniswara
N I M : 23020221140146
Program Studi : S-1 Agroekoteknologi

dengan ini menyatakan sebagai berikut :

1. Skripsi yang berjudul: **Pengaturan Jarak Tanam dan Dosis Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.)** dan penelitian yang terkait 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: **Dr. Ir. Susilo Budiyanto, M.Si.** dan **Dr. Ir. Eny Fuskhah, M.Si.**

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 S1 Agroekoteknologi, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro.

Semarang, Februari 2026



Khanza Arta Daniswara

Mengetahui:

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota



Dr. Ir. Susilo Budiyanto, M.Si.



Dr. Ir. Eny Fuskhah, M.Si.

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : PENGATURAN JARAK TANAM DAN DOSIS PUPUK KANDANG AYAM TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* L.)

Nama Mahasiswa : KHANZA ARTA DANISWARA

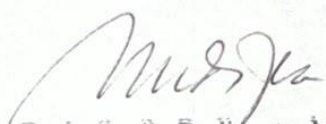
Nomor Induk Mahasiswa : 23020221140146

Program Studi/Departemen : S-1 AGROEKOTEKNOLOGI/PERTANIAN

Fakultas : PETERNAKAN DAN PERTANIAN

Telah disidangkan di hadapan Tim Penguji
dan dinyatakan lulus pada tanggal

Pembimbing Utama


Dr. Ir. Susilo Budiyo, M.Si.

Pembimbing Anggota


Dr. Ir. Eny Fuskah, M.Si.

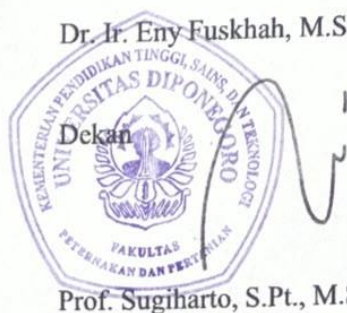
Ketua Program Studi


Dr. Ir. Eny Fuskah, 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.

RINGKASAN

KHANZA ARTA DANISWARA. 23020221140146. 2026. Pengaturan Jarak Tanam dan Dosis Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.). (Pembimbing: **SUSILO BUDIYANTO** dan **ENY FUSKHAH**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk kandang ayam dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai. Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Agustus – Oktober 2025 di Genuk, Kecamatan Ungaran Barat, Kabupaten Semarang dengan ketinggian tempat 573 meter diatas permukaan laut (mdpl) dan dilanjutkan di Laboratorium Fisiologi dan Pemuliaan Tanaman, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang, Jawa Tengah

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial 2 x 4 dengan 3 kelompok. Faktor pertama adalah jarak tanam (J) yaitu 15 cm x 35 cm (J1) dan 20 cm x 40 cm (J2). Faktor kedua adalah dosis pupuk kandang ayam yaitu 0 (A0), 2 (A1), 4 (A2), dan 6 ton/ha (A3). Parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, berat polong, jumlah polong, jumlah biji, berat biji, berat basah total tanaman, berat 100 biji, dan indeks panen. Data hasil pengamatan dianalisa menggunakan analisis ragam, bila terdapat pengaruh nyata maka dilanjut menggunakan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan jarak tanam berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, berat polong, jumlah polong, jumlah biji, dan indeks panen. Dosis pupuk kandang ayam berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, berat polong, jumlah polong, jumlah biji, berat biji, berat basah total tanaman, berat 100 biji, dan indeks panen. Terdapat interaksi antara jarak tanam dan dosis pupuk kandang ayam pada parameter berat polong, jumlah polong, dan indeks panen. Jarak tanam 20 cm x 40 cm mampu meningkatkan berat polong, jumlah polong dan biji, serta indeks panen. Pupuk kandang ayam dosis 4 ton/ha mampu meningkatkan jumlah biji, berat basah total tanaman, berat 100 biji, dan indeks panen, namun tidak berbeda nyata dengan dosis 6 ton/ha. Kombinasi jarak tanam 20 cm x 40 cm dengan dosis pupuk kandang ayam 4 ton/ha memberikan hasil yang optimal pada berat polong, jumlah polong, dan indeks panen. Simpulan penelitian adalah jarak tanam 20 cm x 40 cm efektif meningkatkan berat polong, jumlah polong dan biji, serta indeks panen. Pupuk kandang ayam dosis 4 ton/ha mampu meningkatkan jumlah biji, berat basah total tanaman, berat 100 biji, dan indeks panen, namun tidak berbeda nyata dengan dosis 6 ton/ha. Kombinasi jarak tanam 20 cm x 40 cm dengan dosis pupuk kandang ayam 4 ton/ha memberikan hasil optimal pada berat polong, jumlah polong, dan indeks panen.

KATA PENGANTAR

Tanaman kedelai berperan sebagai sumber protein nabati dan bahan baku industri, khususnya varietas Grobogan yang dikenal memiliki potensi hasil tinggi, umur genjah, serta ukuran biji besar. Dalam upaya meningkatkan produktivitasnya, diperlukan pengaturan jarak tanam yang tepat guna mengoptimalkan pemanfaatan cahaya, air, dan unsur hara serta meminimalkan kompetisi antar tanaman, yang selanjutnya didukung dengan pemberian dosis pupuk kandang ayam sebagai bahan organik yang mampu memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah.

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaturan Jarak Tanam dan Dosis Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.)”. Penulis juga mengucapkan terima kasih atas bantuan, dukungan, dan doa selama pelaksanaan dan penyusunan skripsi ini. Rasa hormat dan terima kasih penulis ucapkan kepada :

1. Dr. Ir. Susilo Budiyanto, M.Si. selaku dosen pembimbing utama dan Dr. Ir. Eny Fuskhah, M.Si. selaku dosen pembimbing anggota yang telah memberikan arahan dan bimbingan sehingga penelitian dan penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan.
2. Prof. Sugiharto, S.Pt., M.Sc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Peternakan dan Pertanian beserta jajarannya, Ahmad Ni'matullah Al-Baarri, S.Pt., M.P., Ph.D. selaku Ketua Departemen Pertanian, Dr. Ir. Eny Fuskhah, M.Si. selaku Ketua Program Studi S-1 Agroekoteknologi beserta jajarannya di Fakultas

Peternakan dan Pertanian atas kesempatan untuk menempuh pendidikan sarjana di Program Studi S-1 Agroekoteknologi.

3. A'isyah Surya Bintang, S.P., M.Sc. selaku dosen wali yang telah memberikan arahan, saran, dan motivasi selama masa studi.
4. Prof. Dr. Ir. Syaiful Anwar, M.Si., Prof. Ir. Didik Wisnu Widjajanto, M.Sc.Res., Ph.D., Prof. Dr. Ir. Florentina Kusmiyati, M.Sc., Dr. Ir. Susilo Budiyanto, M.Si., Ir. Karno, M.Appl.Sc., Ph.D., Dr. Ir. Eny Fuskhah, M.Si., Bagus Herwibawa, S.P., M.P., Ph.D., Rosyida, S.P., M.Sc., A'isyah Surya Bintang, S.P., M.Sc., Albertus Fajar Irawan, S.P., M.Agr., Ph.D., Dr. Dian Safitri, S.P., M.Si., 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., Nani Kiti Sihalohe, S.P. M.P., Anasrullah, S.P. M.S., Chaieydhha Noer Afiefah, S.P., M.Sc., Prof. Dr. Ir. Endang Dwi Purbajanti, M.S. (Purna Tugas), Dr. Ir. Budi Adi Kristanto, M.S. (Purna Tugas), Dr. Ir. Sutarno, M.S. (Purna Tugas), selaku dosen pada Program Studi S-1 Agroekoteknologi Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama ini.
5. Sri Bima Arya Teja, A.Md. selaku Tenaga Kependidikan, Ahmad Baroha, S.Pt., selaku Pranata Laboratorium, dan Iskandar, A.Md., selaku Teknisi Laboratorium Program Studi S-1 Agroekoteknologi, serta seluruh staff administrasi dan pegawai di lingkungan kampus atas segala bantuan dan saran selama masa studi.

6. Kedua orang tua penulis Bapak Sapto Sugiharto dan Ibu Rumiwati Asrom yang selalu memberikan motivasi, dukungan dan doa dalam perkuliahan hingga penulisan skripsi ini, Adik kandung penulis Muhammad Kenzie Arta Dhiaulhaq yang telah memberikan arahan, serta dorongan kepada penulis, serta keluarga besar Asram dan Sukarminto yang telah memberikan dukungan dan doa kepada penulis untuk menyelesaikan studi.
7. Amitha Bil Nadzari, Shakilla Intan Faradilla, Syafira Oktavianti, Farhani Niza Amandra yang telah mendengarkan keluhan dan memberi dukungan kepada penulis selama menyelesaikan skripsi ini.
8. Muhammad Al-Azkary yang sudah membantu, menemani, serta mendukung penuh penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Teman teman Agroekoteknologi 2021 dan seluruh pihak yang telah membantu yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Penulis berharap laporan ini dapat dijadikan pembelajaran untuk penulisan yang lebih baik kedepannya serta dapat berguna dan bermanfaat untuk perkembangan ilmu pengetahuan khususnya di bidang pertanian.

Semarang, Juni 2026

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR ILUSTRASI	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Tanaman Kedelai (<i>Glycine max</i> L.).....	5
2.2. Jarak Tanam	6
2.3. Pupuk Kandang Ayam	8
BAB III MATERI DAN METODE.....	11
3.1. Materi Penelitian	11
3.2. Metode Penelitian.....	11
3.3. Analisis Data	15
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1. Rekapitulasi Hasil Analisis Ragam	18
4.2. Tinggi Tanaman	19
4.3. Jumlah Daun	21
4.4. Berat Polong per Tanaman.....	23
4.5. Jumlah Polong per Petak Bersih.....	26
4.6. Jumlah Biji per Petak Bersih.....	28
4.7. Berat Biji per Petak Bersih	31

4.8. Berat Basah Total Tanaman.....	32
4.9. Berat 100 Biji	34
4.10. Indeks Panen	37
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	40
5.1. Simpulan	40
5.2. Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	47
RIWAYAT HIDUP	115

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Rekapitulasi Hasil Analisis Ragam pada Perlakuan Jarak Tanam dan Dosis Pupuk Kandang Ayam.....	18
2. Tinggi Tanaman Perlakuan Jarak Tanam dan Dosis Pupuk Kandang Ayam	19
3. Jumlah Daun Perlakuan Jarak Tanam dan Dosis Pupuk Kandang Ayam	21
4. Berat Polong per Tanaman Perlakuan Jarak Tanam dan Dosis Pupuk Kandang Ayam.....	23
5. Jumlah Polong per Petak Bersih Perlakuan Jarak Tanam dan Dosis Pupuk Kandang Ayam.....	26
6. Jumlah Biji per Petak Bersih Perlakuan Jarak Tanam dan Dosis Pupuk Kandang Ayam.....	29
7. Berat Biji per Petak Bersih Perlakuan Jarak Tanam dan Dosis Pupuk Kandang Ayam.....	31
8. Berat Basah Total Tanaman Perlakuan Jarak Tanam dan Dosis Pupuk Kandang Ayam.....	33
9. Berat 100 Biji Perlakuan Jarak Tanam dan Dosis Pupuk Kandang Ayam	35
10. Indeks Panen Perlakuan Jarak Tanam dan Dosis Pupuk Kandang Ayam	37

DAFTAR ILUSTRASI

Nomor	Halaman
1. Grafik Interaksi Antara Jarak Tanam dengan Berbagai Dosis Pupuk Kandang Ayam Terhadap Berat Polong	24
2. Grafik Interaksi Antara Jarak Tanam dengan Berbagai Dosis Pupuk Kandang Ayam Terhadap Jumlah Polong	27
3. Grafik Faktor Dosis Pupuk Kandang Ayam Terhadap Jumlah Biji Tanaman Kedelai	30
4. Grafik Faktor Dosis Pupuk Kandang Ayam Terhadap Berat 100 Biji Tanaman Kedelai.....	36
5. Grafik Interaksi Antara Jarak Tanam dengan Berbagai Dosis Pupuk Kandang Ayam Terhadap Indeks Panen.....	38

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. <i>Layout</i> Percobaan	47
2. Deskripsi Kedelai Varietas Grobogan.....	48
3. Perhitungan Populasi Tanaman.....	50
4. Perhitungan Dosis Pupuk Kandang Ayam per Tanaman	51
5. Perhitungan Pupuk Tunggal Anorganik (Kontrol).....	52
6. Analisis Pupuk Kandang Ayam dan Kimia Tanah.....	54
7. Denah Bedengan Jarak Tanam 15 cm x 35 cm.....	56
8. Denah Bedengan Jarak Tanam 20 cm x 40 cm.....	57
9. Analisis Ragam Data Tinggi Tanaman	58
10. Analisis Ragam Data Jumlah Daun.....	63
11. Analisis Ragam Data Berat Polong.....	67
12. Analisis Ragam Data Jumlah Polong	74
13. Analisis Ragam Data Jumlah Biji	81
14. Analisis Ragam Data Berat Biji	87
15. Analisis Ragam Data Berat Basah	92
16. Analisis Ragam Data Berat 100 Biji	97
17. Analisis Ragam Data Indeks Panen	102
18. Rekapitulasi Hasil Analisis Ragam Seluruh Parameter.....	109
19. Dokumentasi Penelitian.....	110

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kedelai (*Glycine max* L.) merupakan salah satu tanaman pangan yang memiliki peran penting dalam pertanian modern dan industri pangan global. Tanaman ini menjadi sumber protein nabati utama dan banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku berbagai produk pangan seperti tahu, tempe, kecap, tauco, dan oncom. Rata-rata setiap orang di Indonesia mengonsumsi sekitar 6,99 kg tempe dan 7,51 kg tahu dalam setahun (Ichwan *et al.*, 2021). Tingginya tingkat konsumsi kedelai di Indonesia belum diimbangi dengan produksi dalam negeri, sehingga sebagian besar kebutuhan kedelai masih dipenuhi melalui impor. Oleh karena itu, berbagai upaya perlu dilakukan untuk meningkatkan produktivitas tanaman kedelai guna mendukung ketahanan pangan nasional.

Salah satu faktor yang memengaruhi produktivitas kedelai adalah pengaturan jarak tanam. Jarak tanam berperan dalam menentukan tingkat persaingan antar tanaman dalam memperoleh cahaya matahari, air, ruang tumbuh, dan unsur hara. Penelitian mengenai perlakuan jarak tanam 40 cm x 20 cm, 40 cm x 15 cm, dan 30 cm dan 30 cm berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang produktif dan bobot kering 100 biji kedelai (Nazaruddin dan Irmayanti, 2020). Pengaturan jarak tanam yang sesuai dapat menciptakan kondisi lingkungan tumbuh yang optimal sehingga proses fotosintesis berlangsung lebih efektif dan hasil tanaman meningkat. Jarak tanam kedelai 40 cm x 25 cm menerima cahaya matahari lebih optimal, sehingga

menghasilkan berat polong/tanaman tertinggi (16,44 g) dibanding jarak tanam 40 cm x 15 cm dan 40 cm x 20 cm. (Astuti *et al.*, 2021).

Selain pengaturan jarak tanam, ketersediaan unsur hara juga menjadi faktor penting yang menentukan keberhasilan budidaya kedelai. Tanaman kedelai memerlukan unsur hara yang cukup untuk mendukung pertumbuhan vegetatif maupun pembentukan polong dan biji. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara sekaligus memperbaiki kesuburan tanah adalah melalui pemberian pupuk organik. Di antara berbagai jenis pupuk organik, pupuk kandang ayam banyak digunakan karena mengandung unsur hara makro dan mikro yang relatif lebih tinggi dibandingkan jenis pupuk kandang lainnya. Kotoran ayam mengandung berbagai unsur hara yang terdiri 2,79% nitrogen (N), 0,52% fosfor pentoksida (P_2O_5), dan 2,29% kalium oksida (K_2O) (Purba *et al.*, 2019).

Pupuk kandang ayam mampu memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah serta meningkatkan aktivitas mikroorganisme yang berperan dalam proses dekomposisi bahan organik dan pelepasan unsur hara. Ketersediaan unsur hara yang cukup bagi tanaman kedelai akan mendukung aktivitas simbiosis dengan bakteri rhizobium dalam penambatan nitrogen sehingga pertumbuhan tanaman dapat berlangsung lebih optimal. Namun, keberhasilan penggunaan pupuk kandang ayam sangat dipengaruhi oleh dosis yang diberikan. Dosis yang terlalu rendah dapat menyebabkan kebutuhan hara tanaman tidak terpenuhi, sedangkan dosis yang terlalu tinggi dapat menurunkan efisiensi pemupukan dan mengganggu keseimbangan unsur hara di dalam tanah. Penelitian serupa mengenai aplikasi pupuk kandang ayam dosis 4 ton/ha secara nyata mempengaruhi produksi kedelai

pada hasil biji tertinggi (1212,95 kg/ha) dibandingkan perlakuan lainnya (tanpa pupuk kandang ayam) (Ahmadi dan Arien, 2022).

Berdasarkan uraian tersebut, pengaturan jarak tanam (15 x 35 cm dan 20 x 40 cm) dan pemberian pupuk kandang ayam dengan dosis yang tepat (0, 2, 4, dan 6 ton/ha) perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk kandang ayam dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai varietas Grobogan.

1.2. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

- 1) Mengkaji pengaruh jarak tanam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* L.).
- 2) Mengkaji pengaruh dosis pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi yang terbaik pada tanaman kedelai (*Glycine max* L.).
- 3) Mengkaji interaksi antara jarak tanam dengan dosis pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* L.).

Manfaat dari penelitian yaitu:

- 1) Memberi informasi mengenai pengaruh jarak tanam terhadap produksi dan pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine max* L.).
- 2) Memberi informasi mengenai dosis pupuk kandang ayam yang optimal untuk produksi dan pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine max* L.).
- 3) Memberi informasi interaksi antara jarak tanam dengan pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* L.).

1.3. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari penelitian ini yaitu:

- 1) Perlakuan jarak tanam 20 cm x 40 cm merupakan perlakuan yang terbaik untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* L.).
- 2) Perlakuan dosis pupuk kandang ayam 4 ton/ha merupakan perlakuan yang terbaik untuk pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* L.).
- 3) Terdapat interaksi antara dosis pupuk kandang ayam dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* L.).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.)

Kedelai adalah tanaman semusim berbentuk semak rendah. Biji kedelai memiliki dua keping yang terbungkus dalam kulit biji dan tidak memiliki jaringan endosperma. Sebagai salah satu tanaman penting dalam pertanian, kedelai kaya akan protein dan sering digunakan sebagai sumber pangan dan bahan baku produk olahan, seperti tahu, tempe, dan minyak kedelai (Birnadi, 2014). Tanaman kedelai memiliki tinggi sekitar 40 hingga 50 cm, dengan jumlah cabang yang bervariasi, tergantung pada jenis kultivar serta kondisi lingkungan tempat tumbuhnya (Fauzi dan Puspitawati, 2018). Klasifikasi tanaman kedelai menurut Linnaeus (1917) yaitu sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Kelas : Dicotyledoneae
Ordo : Polypetales
Famili : Fabaceae
Genus : Glycine
Spesies : *Glycine max* (L.) Merr.

Tanaman kedelai tumbuh baik pada ketinggian 50 sampai 150 m di atas permukaan laut, pH 5,5 sampai 6, suhu 25 sampai 27°C, penyinaran penuh minimal 10 jam per hari, dan kelembaban rata-rata 65 persen (Raudah *et al.*, 2021).

Berdasarkan data Kementerian Pertanian pada tahun 2020 menunjukkan bahwa untuk mencukupi kebutuhan kedelai domestik, Indonesia harus mengimpor sekitar 86,4%, atau setara dengan 2,48 juta ton kedelai, dari Amerika Serikat dengan nilai mencapai US\$ 1 miliar. Situasi ini menjadi ironi, mengingat tempe dan tahu, sebagai makanan pokok masyarakat, ternyata bahan bakunya tidak bisa dipenuhi dari produksi dalam negeri (Yudhistira, 2021). Varietas memiliki peran penting dalam meningkatkan produksi kedelai karena hasil tinggi sangat bergantung pada potensi genetiknya. Hasil di lapangan dipengaruhi oleh interaksi antara faktor genetik dan pengelolaan lingkungan. Jika pengelolaan lingkungan tidak optimal, potensi hasil tinggi dari varietas unggul tidak akan tercapai (Suryadi *et al.*, 2020).

Produksi kedelai pada tingkat petani rendah karena penggunaan varietas yang kurang sesuai dengan kondisi lingkungan. Sementara itu, pertumbuhan dan hasil kedelai dipengaruhi oleh pemilihan varietas, kondisi lingkungan, serta pengaturan jarak tanam yang kurang tepat (Widyaningrum, 2017). Tanaman kedelai memerlukan ketersediaan unsur hara makro dalam jaringan kering pada tanaman pada kisaran tertentu untuk mendukung pertumbuhan dan hasil yang optimal. Kandungan N yang dibutuhkan tanaman kedelai 46 kg/ha, P_2O_5 36 kg/ha dan K_2O 60 kg/ha (Yardha dan Jumakir, 2019).

2.2. Jarak Tanam

Pengaturan jarak tanam adalah faktor penting dalam upaya meningkatkan hasil produksi tanaman kedelai. Jarak tanam bertujuan memberikan ruang tumbuh yang optimal bagi setiap tanaman agar dapat tumbuh dengan baik (Fitri *et al.*, 2018).

Jarak tanam yang terlalu jarang meningkatkan penguapan air dari tanah dan merangsang pertumbuhan gulma, yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman. Sebaliknya, jarak tanam yang terlalu rapat memicu persaingan antar tanaman untuk mendapatkan air, nutrisi, dan sinar matahari (Artari *et al.*, 2020).

Tanaman dengan jarak tanam rapat memiliki indeks luas daun lebih tinggi dibandingkan dengan jarak tanam lebar. Indeks luas daun yang terlalu tinggi menyebabkan daun di bawah ternaungi oleh daun di atasnya, sehingga daun di bawah tidak bisa berfotosintesis secara optimal dan akhirnya mengambil hasil fotosintesis dari daun di atasnya untuk memenuhi kebutuhan respirasi (Alim *et al.*, 2017). Jarak tanam yang terlalu renggang atau populasi yang terlalu rendah membuat penggunaan lahan kurang efisien, menyebabkan banyak ruang kosong di antara tanaman. Keuntungan jarak tanam rapat, antara lain, adalah mengompensasi benih yang tidak tumbuh sehingga tanaman tidak jarang, dan permukaan tanah cepat dan, tertutup, menghambat pertumbuhan gulma (Widyaningrum, 2017). Jarak tanam menentukan jumlah populasi tanaman, ketersediaan cahaya matahari, ruang tumbuh, serta kompetisi antar tanaman dalam menyerap air dan unsur hara dari tanah. Penelitian Nazaruddin dan Irmayanti (2020) dimana perlakuan jarak tanam 40 cm x 20 cm, 40 cm x 15 cm, dan 30 cm dan 30 cm berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang produktif dan bobot kering 100 biji. Hal ini menunjukkan bahwa jarak tanam yang tepat dapat meningkatkan efisiensi pengisian biji dan produksi tanaman kedelai secara keseluruhan.

2.3. Pupuk Kandang Ayam

Pupuk organik merupakan pupuk yang berasal dari sisa-sisa tanaman, hewan, maupun manusia, seperti pupuk kandang, pupuk hijau, dan kompos, baik dalam bentuk padat maupun cair. Pupuk organik berfungsi untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Widianingsih *et al.*, 2025). Secara fisik, bahan organik dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan agregasi tanah, dan meningkatkan kemampuan tanah dalam menahan air. Secara kimia, bahan organik dapat meningkatkan kapasitas tukar kation sehingga tanah lebih mampu mengikat dan menyediakan unsur hara bagi tanaman. Secara biologi, bahan organik menjadi sumber energi bagi mikroorganisme tanah yang berperan dalam proses dekomposisi dan mineralisasi.

Ketersediaan unsur hara dalam tanah merupakan salah satu faktor utama yang menentukan pertumbuhan dan hasil tanaman. Tanaman membutuhkan unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), dan unsur mikro. Pada tanah dengan tingkat kesuburan rendah, ketersediaan unsur hara sering menjadi faktor pembatas pertumbuhan tanaman. Hal ini disebabkan oleh rendahnya kandungan bahan organik dan kapasitas tukar kation (KTK), serta tingginya kehilangan unsur hara akibat proses pencucian. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kesuburan tanah adalah dengan pemberian pupuk organik. Kandungan alami pupuk organik ini sesuai dengan karakteristik tanah, sehingga nutrisi lebih mudah diserap oleh tanah dan tanaman (Amir dan Fauzy, 2018).

Di dalam tanah, bahan organik akan mengalami proses dekomposisi oleh mikroorganisme dan diubah menjadi humus. Proses ini menghasilkan unsur hara dalam bentuk anorganik yang dapat diserap oleh tanaman. Pelepasan unsur hara dari pupuk organik berlangsung secara bertahap sehingga lebih stabil dan tidak mudah tercuci dibandingkan pupuk anorganik. Selain itu, penggunaan pupuk organik juga bisa meningkatkan hasil panen, baik dari segi jumlah maupun kualitas, serta lebih ramah terhadap lingkungan (Sajar, 2022).

Salah satu pupuk organik yang banyak digunakan adalah pupuk kandang ayam. Kotoran ayam, baik dari ayam petelur maupun ayam pedaging, memiliki potensi besar sebagai sumber hara. Kandungan unsur hara dalam pupuk kandang ayam bervariasi tergantung pada jenis ayam, pakan, serta kondisi pemeliharaan. Namun secara umum, pupuk kandang ayam memiliki kandungan nitrogen yang lebih tinggi dibandingkan pupuk kandang lainnya. Kotoran ayam mengandung berbagai unsur hara yang terdiri dari pupuk kandang ayam pedaging meliputi: 2,79% nitrogen (N), 0,52% fosfor pentoksida (P_2O_5), dan 2,29% kalium oksida (K_2O) (Purba *et al.*, 2019). Unsur nitrogen berperan dalam pembentukan klorofil dan pertumbuhan vegetatif tanaman. Fosfor berperan dalam pembentukan akar, pembungaan, dan pembentukan biji, sedangkan kalium berperan dalam metabolisme tanaman dan meningkatkan ketahanan terhadap cekaman.

Meskipun kandungan hara pupuk organik lebih rendah dibandingkan pupuk kimia, pupuk kandang ayam memiliki keunggulan dalam memperbaiki kondisi tanah secara menyeluruh dan menyediakan unsur hara secara berkelanjutan. Efektivitasnya dipengaruhi oleh tingkat kematangan dan kandungan nutrisinya

(Rismawan, 2016). Selain memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan daya menahan air, pupuk kandang ayam juga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, jumlah daun, serta berat kering tanaman (Marlina *et al.*, 2015).

Tanaman kedelai merupakan tanaman leguminosa yang membutuhkan unsur hara dalam jumlah cukup besar, terutama nitrogen pada fase pertumbuhan vegetatif. Meskipun tanaman kedelai mampu bersimbiosis dengan bakteri penambat nitrogen, ketersediaan nitrogen dari tanah tetap diperlukan pada fase awal pertumbuhan. Hal ini disebabkan karena proses fiksasi nitrogen belum berlangsung secara optimal pada tahap awal perkembangan tanaman. Pemberian pupuk kandang ayam dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif seperti tinggi tanaman dan jumlah daun, sehingga mendukung peningkatan proses fotosintesis. Pemberian pupuk kandang ayam berpengaruh terhadap pertumbuhan terjadi peningkatan pertumbuhan tanaman kedelai sebesar 30,03% dan produksi 16,42%, dibandingkan tanpa menggunakan pupuk kandang ayam (Darmawan, 2021).

BAB III

MATERI DAN METODE

Penelitian telah dilaksanakan pada Agustus – Oktober 2025 di Genuk, Kecamatan Ungaran Barat, Kabupaten Semarang dengan ketinggian tempat 573 meter diatas permukaan laut (mdpl) dan dilanjutkan di Laboratorium Fisiologi dan Pemuliaan Tanaman, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang, Jawa Tengah.

3.1. Materi Penelitian

Materi yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari alat dan bahan. Bahan yang digunakan benih kedelai varietas Grobogan (Lampiran 2), pupuk kandang ayam, dan air. Alat yang digunakan yaitu timbangan, penggaris, meteran, tugal, paranet, label, dan cangkul.

3.2. Metode Penelitian

3.2.1. Rancangan percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari 2 faktor, faktor pertama yaitu jarak tanam (J) dengan 2 taraf dan faktor kedua yaitu dosis pupuk kandang ayam (A) dengan 4 taraf, sehingga terdapat 8 kombinasi perlakuan dengan 3 kelompok.

Faktor pertama adalah jarak tanam (J) dengan 2 taraf:

J1 : 15 cm x 35 cm

J2 : 20 cm x 40 cm

Faktor kedua adalah dosis pupuk kandang ayam (A) dengan 4 taraf:

A0 : 0 ton/ha (kontrol)

A1 : 2 ton/ha

A2 : 4 ton/ha

A3 : 6 ton/ha

Berdasarkan kombinasi perlakuan yang digunakan, terdapat 24 satuan unit percobaan.

3.2.2. Prosedur penelitian

Penelitian dilakukan dalam beberapa tahap yaitu persiapan alat dan bahan, persiapan lahan, penanaman, pemeliharaan dan pemanenan, pengamatan dan pengolahan data.

1. **Persiapan alat dan bahan.** Persiapan alat dan bahan meliputi pembelian dan seleksi benih tanaman kedelai varietas Grobogan dengan cara merendam benih pada air hangat selama 5 menit lalu benih yang terapung dibuang.
2. **Persiapan lahan.** Persiapan lahan merupakan melakukan pengolahan tanah dengan membuat bedengan dengan ukuran 2,45 m x 2,4 m untuk jarak tanam 15 cm x 35 cm dan 2,4 m x 2,4 m untuk jarak tanam 20 cm x 40 cm dan pembuatan jarak tanam disesuaikan dengan perlakuan yaitu jarak tanam 15 cm x 35 cm dan 20 cm x 40 cm (Lampiran 7 dan 8). Pemupukan pupuk

kandang ayam diaplikasikan bersamaan saat pengolahan tanah seminggu sebelum dilakukan penanaman dengan cara dicampurkan secara merata kedalam tanah. Penanaman dilakukan dengan membuat lubang menggunakan tugal kemudian benih ditanam pada kedalaman = 3 cm, 1 benih dalam satu lubang. Setelah benih ditanam tutup dengan tanah.

3. **Pemeliharaan dan pemanenan.** Tahap pemeliharaan meliputi pemupukan, dosis A0: kontrol pupuk tunggal anorganik urea diberikan 1/3 dosis pada saat tanam secara tugal kemudian 2/3 dosis diberikan pada saat 3 hari setelah tanam (HST) setelah tanam sesuai dosis yang ditentukan dan pupuk anorganik SP-36 dan KCl diberikan pada saat penanaman dengan tidak dicampur sesuai dosis yang ditentukan. Pemupukan menggunakan pupuk kandang ayam diberikan 7 hari sebelum tanam dengan seluruh dosis A1: dosis 2 ton/ha, A2: dosis 4 ton/ha, dan A3: dosis 6 ton/ha (Lampiran 6). Pemupukan diberikan dengan cara dicampur dengan tanah disekitar perakaran tanaman. penyulaman, pengairan, penyiangan gulma, dan pengendalian hama dan penyakit, dilakukan secara rutin hingga 70 HST. Pemanenan dilakukan berdasarkan bentuk fisiologis tanaman kedelai pada umur 85 HST. Tanaman kedelai yang siap dipanen memiliki ciri-ciri daun menguning dan mudah rontok, polong biji mengering dan berwarna kecoklatan, panen dilakukan menggunakan sabit dengan cara dipotong batang nya.
4. **Pengamatan.** Pengamatan dilakukan sesuai dengan parameter pengamatan, dimana seluruh parameter diamati pada akhir panen yaitu 85 HST, kemudian data dicatat dan diolah data.

3.2.3. Parameter pengamatan

Parameter yang diamati dalam penelitian ini antara lain meliputi :

1. Tinggi tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang sampai titik tumbuh tanaman menggunakan meteran. Pengamatan diukur pada panen 85 HST.

2. Jumlah daun (helai)

Jumlah daun dihitung dengan menjumlahkan seluruh daun yang sudah membuka sempurna. Pengamatan diukur pada panen 85 HST.

3. Berat polong (g/tanaman)

Berat polong per tanaman dihitung pada saat pemanenan dengan menimbang seluruh polong total/tanaman. Pengamatan diukur pada panen 85 HST

4. Jumlah polong (polong/tanaman)

Cara mengetahui produksi polong per petak bersih yaitu dengan menghitung jumlah polong total/tanaman. Pengamatan dilakukan pada saat pemanenan atau 85 HST.

5. Jumlah biji (biji/tanaman)

Cara mengetahui jumlah biji yaitu dengan menghitung jumlah biji total/tanaman. Pengamatan pada saat pemanenan atau 85 HST.

6. Berat biji (g/tanaman)

Berat biji per tanaman dihitung pada saat setiap pemanenan dengan menimbang seluruh biji total/tanaman.

7. Berat basah total tanaman (g/tanaman)

Bobot basah tanaman diperoleh dengan menimbang bobot berat basah seluruh bagian tanaman. Pengamatan dilakukan pada saat pemanenan atau 85 HST.

8. Berat 100 biji (g/petak bersih)

Berat 100 biji tanaman diperoleh dengan menimbang berat 100 biji pada tiap petak bersih. Pengamatan dilakukan saat pemanenan atau 85 HST.

9. Indeks panen (%)

Indeks panen tanaman diperoleh dengan membagi berat polong per tanaman dengan berat basah total tanaman.

$$\text{Indeks panen (\%)} = \frac{BP}{BP+BB} \times 100\%$$

Keterangan: BP = Berat polong per tanaman

BB = Berat basah total tanaman

3.3. Analisis Data

Model linier yang menjelaskan setiap nilai pengaruh sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + K_k + J_i + A_j + (JA)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Keterangan:

Y_{ijk} = Nilai pengamatan akibat pengaruh pemberian perbedaan jarak tanam ke – i dan dosis pupuk kandang ayam ke – j serta ulangan ke – k

μ = Rerata nilai populasi

ρ_k = Pengaruh taraf ke-k dari perlakuan kelompok

J_i = Pengaruh taraf ke – i dari perlakuan perbedaan jarak tanam (i = 1 dan

2)

A_j = Pengaruh taraf ke $-j$ dari perlakuan perbedaan dosis pupuk kandang ayam ($j = 0, 1, 2, \text{ dan } 3$)

$(JA)_{ij}$ = Pengaruh taraf ke $-i$ dari perlakuan perbedaan jarak tanam dan dosis pupuk kandang ayam taraf ke $-j$ yang berbeda

ϵ_{ijk} = Pengaruh galat percobaan yang disebabkan oleh pengaruh perlakuan perbedaan jarak tanam ke $-i$ dan perbedaan dosis pupuk kandang ayam ke $-j$.

Hipotesis statistik yang diuji yaitu:

1. Pengaruh pemberian perbedaan jarak tanam

$H_0 : J_1 = J_2 = 0$ (Tidak ada pengaruh jarak tanam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai)

$H_1 : \text{minimal ada satu } J_i \neq 0$ (Ada pengaruh jarak tanam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai)

2. Pengaruh pemberian perbedaan dosis pupuk kandang ayam

$H_0 : A_0 = A_1 = A_2 = A_3 = 0$ (Tidak ada pengaruh dosis pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai)

$H_1 : \text{minimal ada satu } A_j \neq 0$ (Ada pengaruh dosis pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai)

3. Pengaruh interaksi pemberian perbedaan jarak tanam dan dosis pupuk kandang ayam berbeda

$H_0 : J_1A_0 = J_1A_1 = J_1A_2 = J_1A_3 = J_2A_0 = J_2A_1 = J_2A_2 = J_2A_3 = 0$ (Tidak ada pengaruh interaksi antara perlakuan jarak tanam dan dosis pupuk kandang

ayam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai)

H1 : minimal ada satu $JiA_j \neq 0$ (Ada pengaruh interaksi antara perlakuan jarak tanam dan dosis pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai)

Data pengamatan yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis ragam pada taraf signifikansi 5% untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Apabila hasil yang didapatkan berpengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf signifikansi 5% untuk menguji perbedaan antar perlakuan.