

**FENOLOGI, PERTUMBUHAN, PRODUKSI, DAN GROWING DEGREE
DAYS TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* L.) DI DATARAN TINGGI:
STUDI ADAPTASI TANAMAN TERHADAP PERUBAHAN IKLIM**

(Skripsi)

Oleh

**ANANDHITA NAILAH PUTRI ADIMAN
2114161070**



**UNIVERSITAS LAMPUNG
2025**

**FENOLOGI, PERTUMBUHAN, PRODUKSI, DAN GROWING DEGREE
DAYS TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* L.) DI DATARAN TINGGI:
STUDI ADAPTASI TANAMAN TERHADAP PERUBAHAN IKLIM**

Oleh

ANANDHITA NAILAH PUTRI ADIMAN

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN**

Pada

**Jurusan Agronomi dan Hortikultura
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

ABSTRAK

FENOLOGI, PERTUMBUHAN, PRODUKSI, DAN GROWING DEGREE DAYS TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* L.) DI DATARAN TINGGI: STUDI ADAPTASI TANAMAN TERHADAP PERUBAHAN IKLIM

Oleh

ANANDHITA NAILAH PUTRI ADIMAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah rendahnya suhu di dataran tinggi yang berkaitan dengan perubahan iklim berpengaruh terhadap fenologi, pertumbuhan, produksi, dan Growing Degree Days tanaman kedelai (*Glycine max* L.). Penelitian dilakukan pada Januari 2025 sampai dengan April 2025 di UPTD Balai Benih Induk (BBI) tanaman hortikultura dan pengembangan lahan kering kecamatan Sekincau, Kabupaten Lampung Barat. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua perlakuan (varietas kedelai dan bahan organik) yang diulang sebanyak tiga kali pengulangan. Varietas kedelai yang digunakan ialah Varietas Grobogan, Varietas Deja 3, dan Varietas Dena 1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa antar varietas kedelai mempunyai pola pencapaian tahap-tahap pertumbuhan yang relatif sama dan jumlah akumulasi Growing Degree Days tidak terlalu berbeda. Tanaman kedelai yang ditanam di dataran tinggi memiliki umur tanaman yang panjang. Pemberian bahan organik memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun. Pemberian bahan organik dapat mempertahankan kelembaban tanah dan juga menyumbang unsur nitrogen yang membuat pertumbuhan vegetatif lebih baik.

Kata kunci : Tanaman kedelai, *Growing Degree Days*, Dataran tinggi

ABSTRACT

PHENOLOGY, GROWTH, PRODUCTION, AND GROWING DEGREE DAYS OF SOYBEAN (*Glycine max* L.) IN THE HIGHLANDS: A STUDY OF PLANT ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE

By

ANANDHITA NAILAH PUTRI ADIMAN

This study aims to determine whether low temperatures in the highlands related to climate change affect the phenology, growth, production, and Growing Degree Days of soybean (*Glycine max* plants. The study was conducted from January 2025 to April 2025 at the UPTD Balai Benih Induk (BBI) for horticultural crops and dryland conducted at Sekincau District, West Lampung Regency. This study used a Randomized Block Design (RAK) with two treatments (soybean varieties and soil organic materials) which were repeated three times. The soybean varieties used were the Grobogan Variety, the Deja 3 Variety, and the Dena 1 Variety. The results showed that the soybean varieties had relatively similar growth stage achievement patterns and the number of accumulated Growing Degree Days was not too different. Soybean plants planted in the highlands have a long plant life. The application of organic materials has a significant effect on plant height and number of leaves since soil organic materials can maintain soil moisture and also contribute nitrogen elements which make vegetative growth better.

Key words : Soybean plants, Growing Degree Days, Highlands

Judul Skripsi

: FENOLOGI, PERTUMBUHAN, PRODUKSI,
DAN GROWING DEGREE DAYS TANAMAN
KEDELAI (*Glycine max* L.) DI DATARAN
TINGGI: STUDI ADAPTASI TANAMAN
TERHADAP PERUBAHAN IKLIM

Nama Mahasiswa

: Anandhita Nailah Putri Adiman

Nomer Pokok Mahasiswa

: 2114161070

Jurusan

: Agronomi dan Hortikultura

Fakultas

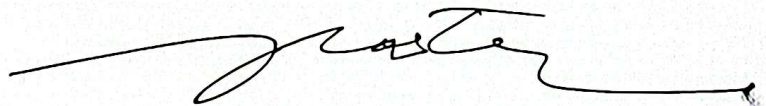
: Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing



Prof. Dr. Ir. Tumiar Katarina Manik, M.SC.
NIP 196302021987032001



Prof. Dr. Ir. Paul Benyamin Timotiwiu, M.S.
NIP 196209821987031001

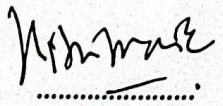
2. Ketua Jurusan Agronomi dan Hortikultura

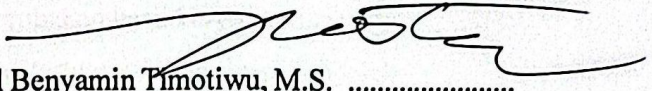


Prof. Ir. Maria Viva Rini, M.Agr.Sc., Ph.D.
NIP 196603041990122001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Prof. Dr. Ir. Tumiar Katarina Manik, M.SC. 

Sekretaris : Prof. Dr. Ir. Paul Benyamin Timotiwi, M.S. 

Penguji Bukan : Prof. Dr. Ir. Muhammad Kamal, M.Sc. 

Pembimbing

2. Dekan Fakultas Pertanian


Dr. H. Kuswanta Rutas Hidayat, M.P.
NIP 196411181989021002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 26 Juni 2025

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Fenologi, Pertumbuhan, Produksi, dan Growing Degree Days Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) di Dataran Tinggi: Studi Adaptasi Tanaman Terhadap Perubahan Iklim”** merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah memenuhi kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, dan apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan salinan atau buatan orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 29 September 2025

Penulis



Anandhita Nailah Putri Adiman

21141610270

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Lubuklinggau pada tanggal 2 Desember 2003 sebagai anak kedua dari lima bersaudara, dari pasangan Bapak Ade Adiman dan Ibu Dian Ferdiana. Penulis menyelesaikan Pendidikan Taman Kanak-Kanak (TK) di TK Baitul A'la pada 2008; Sekolah Dasar (SD) di SDIT AN-NIDA Lubuklingga pada tahun 2015; Pendidikan Sekolah Menengah Pertama di MTsN 1 Bandar Lampung pada tahun 2018, Pendidikan Sekolah Menengah Akhir di MAN 1 Bandar Lampung pada tahun 2021.

Pada tahun 2021 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif dalam kegiatan akademik dan organisasi. Penulis juga aktif dalam organisasi HIMAGRHO sebagai anggota bidang Dana dan Usaha periode kepengurusan 2023 dan sebagai mentor bidang Humas periode kepengurusan 2024. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata pada periode I 2024 di Desa Campur Asri, Kecamatan Baradatu, Kabupaten Way Kanan. Selain itu penulis juga pernah melakukan kegiatan Praktik Umum (PU) pada bulan Juli-Agustus 2024 di PT Perkebunan Nusantara VIII Kebun Gedeh/Tanawattee di Desa Sukamulya, Kabupaten Cianjur, Jawa Barat.

MOTTO

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”

QS. Al-Insyirah

“Allah SWT. Tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

QS. Al-Baqarah:286

“It’s fine to fake it until you make it, untill you do, until it’s true”

Taylor Swift

“Don’t be so hard on yourslef, it’s your first time living”

Cheers to Youth by Seventeen

PERSEMBAHAN

Segala puji Syukur kepada Allah SWT dan Nabi Muhammad
SAW kupersembahkan karya ini kepada

Kedua orang tua “ Bapak Ade Adiman dan Ibu Dian Ferdiana”
Kakak ku “M. Athallah Permana Adiman” dan adiku
“Adibillah, Alkhalifi, dan Arraya sebagai bukti cinta, kasih
sayang, dan baktiku atas dukungan serta doa tiada henti
yang diberikan kepada penulis hingga saat

Serta Almamater tercinta
Universitas Lampung

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan proses penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul " Fenologi, Pertumbuhan, Produksi, dan Growing Degree Days Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) di Dataran Tinggi: Studi Adaptasi Tanaman Terhadap Perubahan Iklim. Skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat sebagai Sarjana (S1) Jurusan Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Tumiar Katarina Manik, M.SC selaku Dosen Pembimbing Pertama dan pembimbing akademik yang telah membimbing, memberikan waktu, saran, bantuan dan motivasi kepada penulis selama melaksanakan penelitian hingga menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Paul Benyamin Timotiwu, M.S selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah memberikan waktu, arahan, dan saran dalam penulisan skripsi ini.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Muhammad Kamal, M.Sc selaku Dosen Penguji yang telah memberikan saran, kritik, bantuan, motivasi dan perbaikan agar skripsi ini lebih baik.
5. Ibu Prof. Ir. Maria Viva Rini, M.Agr. Sc., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Jurusan Agronomi dan Hortikultura Universitas Lampung.

6. Kedua orang tua penulis, Bapak Ade Adiman dan Ibu Dian Ferdiana yang telah sangat berjasa dalam hidup penulis. Terima kasih atas segala dukungan, cinta kasih dan kerja keras yang dilakukan untuk penulis.
7. Saudara-saudara penulis, Athallah, Adibillah, Alkhalifi dan Arraya, terima kasih untuk segala semangat dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis.
8. Sahabat penulis yang tersayang Eka Meilinda Putri, Aisya Ivena Fariza, Aisyah Izzatun Nisa, Syifa Karlin, dan Adinda Nurhaliza yang telah memberikan dukungan, memotivasi, dan membantu selama penulis dalam kesulitan.
9. Rekan seperjuangan penulis yang terkasih Maria Oktavia, Fitri Anantatia, Ni Luh Dewi, Destiana Veranti, Helda Roudhatul, Minta Ito, Miranda Thabitha, Rahma Juliana, Dita Berliana Putri, dan Cut Nurul Hasanah atas bantuan selama masa perkuliahan.
10. Seluruh keluarga AGH B yang tersayang dan terkasih.
11. Almamater tercinta dan seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu penulis dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih terdapat kekurangan dan kesalahan, akan tetapi penulis berharap skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi semua pihak dan almamater tercinta dimasa yang akan datang.

Bandar Lampung, 23 September 2025

Penulis,

Anandhita Nailah Putri Adiman

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Landasan teori	5
1.5 Kerangka Pemikiran.....	8
1.6 Hipotesis.....	10
II. TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1 Pertumbuhan Tanaman Kedelai	11
2.2 Perubahan Iklim	12
2.3 Pengaruh Perubahan Iklim terhadap Pertumbuhan dan Produksi ...	12
2.4 Fenologi Tanaman.....	13
2.5 Pengaruh Tumbuh Tanaman terhadap Kenaikan Suhu.....	13
2.6 Pengaruh Bahan Organik terhadap Tanaman.....	14
III. METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	15
3.2 Alat dan Bahan.....	15
3.3 Metode Penelitian.....	15
3.3.1 Rancangan Percobaan.....	15
3.3.2 Tata Letak Tanaman Kedelai.....	16
3.3.3 Pelaksanaan Penelitian.....	17
3.3.3.1 Persiapan Media Tanaman.....	17

3.3.3.2 Penanaman Tanaman Kedelai.....	17
3.3.3.3 Pemupukan.....	17
3.3.3.4 Pemeliharaan.....	18
3.3.3.5 Pemanenan.....	19
3.3.4 Variabel Yang Diamati	19
3.3.4.1 Unsur Cuaca.....	19
3.3.4.2 Pengamatan Pertumbuhan.....	19
3.3.4.3 Pengamatan Fenologi.....	20
3.3.5 Pengolahan Data	20
3.3.5.1 Perhitungan Growing Degree Days	20
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Hasil	22
4.1.1 Fenologi dan Growing Degree Days	26
4.1.2 Pertumbuhan dan produksi tanaman	26
4.1.2.1 Tinggi Tanaman.....	27
4.1.2.2 Jumlah Daun	28
4.1.2.3 Kadar Air Benih.....	28
4.1.2.4 Bobot Kering Akar.....	29
4.1.2.5 Bobot Biji/Tanaman.....	29
4.1.2.6 Bobot Berangkas Kering.....	30
4.2 Pembahasan.....	30
V. KESIMPULAN DAN SARAN	34
5.1 Kesimpulan.....	34
5.2 Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Fase-fase Pertumbuhan Kedelai	20
2. Suhu maksimum dan minimum dalam rumah kaca di lokasi penelitian	22
3. Waktu tercapai tahapan pertumbuhan perlakuan pupuk dan pupuk + BO	24
4. Growing Degree Days Tiga Varietas Kedelai Perlakuan pupuk dan Pupuk + BO.....	25
5. Tinggi Tanaman	26
6. Jumlah Daun	27
7. Kadar Air Benih.....	27
8. Bobot Kering Akar.....	28
9. Bobot Biji/Tanaman.....	28
10. Bobot Berangkasan Kering	29
11. Perbandingan Fenologi dan Growing Degree Days dari tahap-tahap Pertumbuhan kedelai antara media tanam upuk NPK dan pupuk Ditambah bahan organik tanah	30
12. Deskripsi tannaman kedelai berkaitan dengan fenologi tanaman Perbandingan dengan tanaman dataran tinggi	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram Alir Kerangka Pemikiran	8
2. Tata Letak Tanaman Kedelai	16
3. Grafik Tahap Tanaman 3 Varietas Kedelai	29
4. Besaran GDD 3 Varietas Kedelai.....	30
5. Penyiapan Media Tanam.....	38
6. Benih Varietas Kedelai yang digunakan Penyiapan Media Tanam.....	38
7. Penanaman Tanamn Kedelai.....	39
8. Insektisida yang digunakan.....	39
9. Perkecambahan pada tiga varietas kedelai.....	40
10. Fase VC pada tiga varietas kedelai.....	40
11. Fase V1 pada tiga varietas kedelai.....	40
12. Fase R1 pada tiga varietas kedelai.....	41
13. Fase R6 pada tiga varietas kedelai.....	41
14. Fase R8 pada tiga varietas kedelai.....	41
15. Penjemuran dan pengovenan kedelai.....	42

I. PENDAHULUAN

1.1 Pendahuluan

Perubahan iklim akibat peningkatan gas rumah kaca pasti mempengaruhi produksi tanaman dan akhirnya ketersediaan pangan. IPCC (International panel for climate change) memproyeksikan kenaikan suhu 1.8 sampai 4°C menjelang tahun 2100 (IPCC 2007). Kenaikan konsentrasi CO₂ yang mengakibatkan kenaikan suhu mempengaruhi aspek fungsi, pertumbuhan dan perkembangan tanaman dengan cara berbeda tergantung jenis tanaman dan lokasi geografis. Produksi tanaman diproyeksikan menurun dengan kenaikan suhu 1-2°C di wilayah tropis pada musim kering (IPCC, 2007 dalam Chakrabarti dkk., (2012).

Pengaruh perubahan iklim khususnya yang berpengaruh kuat terhadap tanaman yaitu curah hujan dan suhu terhadap fisiologis tanaman yang akhirnya mempengaruhi pertumbuhan, dan produksi tanaman belum banyak dilakukan. Penelitian tentang pengaruh tingkat ketersediaan air terhadap tanaman sudah lebih banyak dilakukan dibandingkan dengan penelitian tentang pengaruh perubahan suhu terhadap tanaman. Tingkat kesulitan yang dialami para peneliti terutama karena rumitnya teknik merubah suhu udara untuk hamparan luas dan dalam keadaan di alam (bukan laboratorium).

Seperti telah banyak dipahami, perubahan iklim ditandai dengan kenaikan suhu udara, sehingga seharusnya penelitian pengaruh perubahan iklim terhadap tanaman dimulai dengan mempelajari bagaimana pengaruh perubahan suhu udara terhadap proses dalam tanaman dan pada produksi, sehingga dapat dikembangkan teknik bagaimana tanaman beradaptasi terhadap perubahan iklim.

Reaksi tanaman terhadap suhu udara dapat diteliti melalui apa yang disebut fenologi tanaman.

Fenologi adalah studi tentang waktu tercapainya tahap tahap pertumbuhan tanaman seperti berapa lama suatu jenis tanaman mencapai fase pembungaan. Fenologi tanaman adalah salah satu indikator termudah dan paling efektif dari perubahan iklim.

Vegetasi bereaksi terhadap perubahan iklim dengan mengubah pola fenologinya seperti: bergesernya waktu pencapaian fase tumbuh tanaman, berpindahnya lokasi tempat tumbuh tanaman karena menyesuaikan dengan suhu udara, berubahnya morfologi, reproduksi atau genetika tanaman atau tanaman akan punah (Workie dan Debella, 2018).

Fenologi tanaman yang merupakan deskripsi fase tumbuh tanaman dapat dikuantifikasikan melalui konsep yang disebut *Growing Degree Days* (GDD). GDD adalah hubungan antara suhu udara dengan laju pertumbuhan tanaman; sebuah hubungan yang linier yang berasumsi bahwa laju pertumbuhan tanaman proporsional dengan suhu udara. GDD juga dapat digunakan untuk memprediksi umur tanaman sehingga waktu panen tidak lagi hanya berdasarkan hari setelah tanam tetapi memperhitungkan faktor cuaca.

Kedelai merupakan komoditas tanaman terpenting ketiga setelah padi dan jagung di Indonesia. Kebutuhannya terus meningkat dengan tingginya pertumbuhan penduduk dan juga bahan baku industri olahan pangan di Indonesia. Kedelai juga merupakan tanaman yang berperan penting dalam mencukupi kebutuhan pangan dan meningkatkan gizi masyarakat. Sebagai sumber protein nabati yang lebih terjangkau dibandingkan dengan daging, susu, dan ikan, kedelai mengandung sekitar 35% protein, 35% karbohidrat, dan 15% lemak. Selain itu, kedelai juga kaya akan mineral seperti kalsium, fosfor, dan besi, serta mengandung vitamin A dan B. Dalam neraca pangan nasional tahun 2023 kebutuhan kedelai nasional sepanjang tahun mencapai 2.591.617 ton atau 215.968 per bulan (Nglamu, 2015).

Secara nasional, rata-rata produktivitas kedelai tahun 2023 adalah 14,56 ku/ha. Untuk sebaran rata-rata produktivitas kedelai di seluruh provinsi di Indonesia. Rata-rata produktivitas kedelai tertinggi, yaitu di atas 20,00 ku/ha terdapat hanya pada 1 provinsi, yakni Kalimantan Tengah. Rata-rata produktivitas kedelai yang dihasilkan oleh provinsi merata pada setiap kelompok nilai produktivitas. Untuk rata-rata produktivitas kedelai 15,00 ku/ha sampai dengan 20,00 ku/ha adalah Sulawesi Tenggara, Jambi, Lampung, Sulawesi Barat, Jawa Timur Jawa Tengah, dan Bali. Kemudian, rata-rata produktivitas kedelai terendah, terdapat pada 4 provinsi, antara lain Nusa Tenggara Barat, Sulawesi Tengah, Nusa Tenggara Timur, dan Kalimantan Utara (Rahmasari, 2016).

Kedelai tumbuh dengan baik pada suhu tertentu (sekitar 20- 30°C), ketinggian kurang dari 600 m dpl. Suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan stres termal, yang menghambat fotosintesis dan pertumbuhan tanaman (Cahyaningtyas, 2019). Kedelai tergolong tanaman hari pendek, yaitu tidak mampu berbunga bila panjang hari (lama penyinaran) melebihi 16 jam, dan mempercepat pembungaan bila lama penyinaran kurang dari 12 jam. Tanaman hari pendek pada kedelai bermakna bahwa hari (panjang penyinaran) yang semakin pendek akan merangsang pembungaan lebihcepat. Lamanyaperiodegelap (tanpa sinar) menentukan dan mengatur faktor induksi pembungaan. Tanaman kedelai yang tidak mengalami periode gelap akan tumbuh vegetatif terus-menerus,tidak mampu membentuk bunga.Varietas kedelai pada umumnya peka terhadap photo-periodisitas (panjang penyinaran), sehingga setiap wilayah dengan perbedaan panjang hari satu jam atau lebih,memerlukan varietas yang spesifik bagi wilayah itu. Panjang hari di Indonesia hampir seragam dan konstan sekitar 12 jam. Varietas kedelai dari wilayah subtropika yang sesuai untuk panjang hari 14-16 jam, apabila ditanam di Indonesia yang panjang harinya 12 jam, akan mempercepat pembungaan, pada umur 20-22 hari walaupun batang tanaman masih pendek, tanaman sudah berbunga. Di tempat aslinya varietas asal subtropika berbunga pada umur tanaman sekitar 50 hari, pada saat batang kedelai sudah tumbuh setinggi 60-70 cm.

Tanaman seperti kedelai yang habitat tumbuhnya yang sangat berkaitan dengan kondisi lingkungan merupakan tanaman yang cocok untuk dipelajari bagaimana perubahan iklim akan mempengaruhi pertumbuhan dan produksinya. Pada penelitian ini juga digunakan bahan organik untuk membantu tanah lebih lama memegang air. Bahan organik tanah berperan sebagai salah satu unsur pembentuk agregat tanah dengan fungsi utama sebagai perekat yang menyatukan partikel-partikel tanah,. Bahan organik memiliki peran penting dalam pembentukan struktur tanah. Kandungan bahan organik yang memadai dalam tanah dapat meningkatkan kualitas tanah, sehingga tidak terlalu berat atau terlalu ringan saat diolah. Selain berkontribusi terhadap ketersediaan hara tanah, bahan organik juga berpengaruh signifikan terhadap sifat fisik, biologi, dan kimia tanah agar tanah dapat berfungsi optimal sebagai media tumbuh, diperlukan kondisi fisik dan kimia yang baik. Tanah dengan kondisi fisik yang baik mampu mendukung pertumbuhan akar tanaman, menyediakan ruang bagi aerasi, serta menjaga kelembaban tanah (Atmojo, 2003).

Dengan demikian penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan tahap fenologi, duksi pada tiga varietas kedelai yang ditanam di dataran tinggi; dan untuk menegtahui apakah penambahan bahan organik pada media tanam mempengaruhi tahap fenologi, laju pertumbuhan, dan hasil produksi pada tiga varietas kedelai yang ditanam di dataran tinggi.

1.1 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini ialah:

1. Bagaimanakah tahap fenologi, pertumbuhan, dan produksi 3 varietas kedelai yang ditanam di dataran tinggi.
2. Berapakah nilai growing degree days pada ketiga varietas tanaman kedelai tersebut
3. Apakah pemberian bahan organik pada media tanam mempengaruhi fenologi, pertumbuhan, dan produksi ketiga varietas kedelai yang ditanam di dataran tinggi

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini ialah:

1. Mengetahui tahap fenologi, laju pertumbuhan, hasil, dan nilai Growing degree days tiga varietas kedelai yang ditanam di dataran tinggi
2. Mengetahui dan menghitung nilai Growing Degree Days pada kedelai Varietas Grobogan, kedelai Varietas Deja 2, dan kedelai Varietas Deja 2
3. Mengetahui apakah media tanam yang berbeda dapat mempengaruhi nilai Growing Degree Days pada kedelai Varietas Grobogan, Kedelai Varietas Deja 2, dan kedelai Varietas Deja 2.

1.3 Landasan Teori

Perubahan iklim adalah transformasi yang terjadi pada suhu dan pola cuaca dalam jangka waktu yang panjang. Perubahan suhu ini memiliki dampak signifikan terhadap ukuran dan berat daun tanaman tropis serta laju fotosintesis. Hal ini juga dapat memengaruhi kualitas tanaman yang dihasilkan dari sektor pertanian dan perkebunan. Beberapa jenis tanaman mengalami penurunan kualitas akibat ketidakmampuan mereka beradaptasi dengan perubahan cuaca, yang bisa mengakibatkan kematian tanaman atau penurunan kualitas dan kondisi fisik tanaman tersebut. Selain itu, perubahan iklim juga berdampak pada keberlangsungan tanaman budidaya dan dinamika populasi hama beserta musuh alami (Chakrabarti dkk., 2013).

Fenologi merupakan ilmu yang mempelajari mengenai masa dan fase-fase yang terjadi secara alami pada suatu tumbuhan, dan termasuk salah satu ilmu yang perlu untuk dikaji dalam budidaya tanaman. Tahapan-tahapan yang terjadi sangat dipengaruhi oleh faktor internal dari tumbuhan tersebut dan faktor eksternal dari lingkungan sekitar tumbuhan itu sendiri. Fenologi kedelai dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan panjang hari (Verhegghen dkk., 2014).

Fenologi tanaman sangat dikendalikan oleh iklim dan akibatnya menjadi salah satu bioindikator paling andal dari perubahan iklim yang sedang berlangsung. Perubahan iklim dan fenologi memiliki kaitan yang erat, karena perubahan iklim mempengaruhi waktu dan pola peristiwa-peristiwa alami yang terjadi dalam siklus hidup organisme. Suhu telah dibuktikan sebagai salah satu faktor terpenting bagi fenologi tanaman. Dampak iklim terhadap fenologi tanaman menjadi langkah penting untuk menetapkan hubungan antara perubahan iklim dan respons fenologi tanaman. Perubahan iklim, terutama pemanasan global, telah menyebabkan musim tumbuhan menjadi lebih awal. Tanaman sering kali mulai berbunga atau mengeluarkan daun lebih cepat pada musim semi karena suhu yang lebih hangat (Geissler dkk., 2023).

Growing Degree Days (GDD) adalah ukuran panas yang dibutuhkan tanaman untuk mencapai titik tertentu dalam siklus pertumbuhannya (biasanya waktu panen optimal) dan berguna dalam membandingkan tanaman yang berbeda (Yanti Delvi, dkk. 2023). *Growing Degree Days* dapat menjadi indikator akurat tahap pertumbuhan tanaman dalam sistem pertanian. Suhu yang lebih tinggi mempercepat laju metabolisme tanaman dalam beberapa proses, mempercepat produksi karbon organik, energi, dan massa yang dibutuhkan untuk tumbuh, yang menyebabkan tanaman tumbuh lebih cepat (*Arable*).

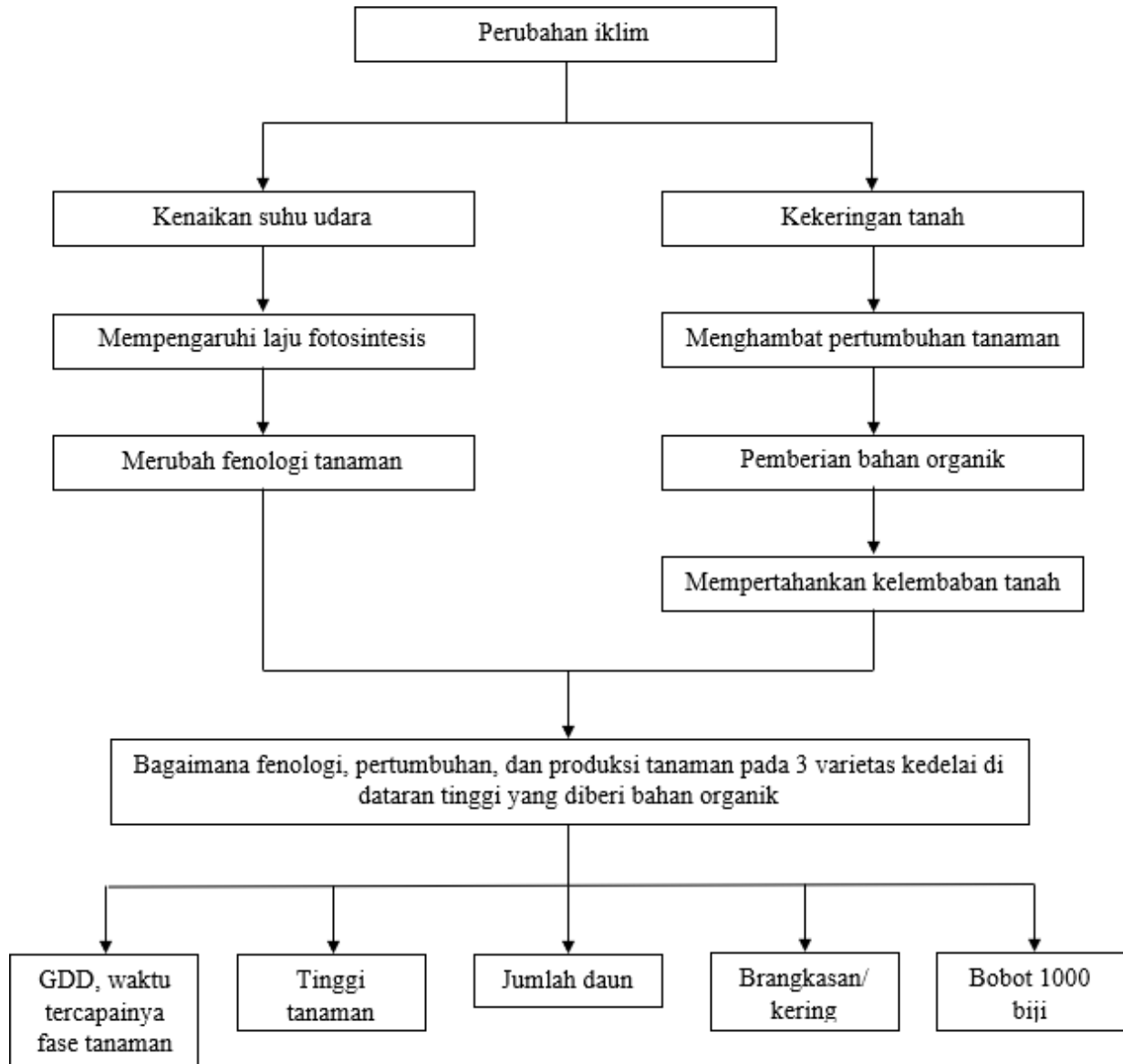
Suhu udara berpengaruh pada proses fisiologi tanaman. Suhu optimal dapat membuat pertumbuhan dan menghasilkan kualitas biji yang lebih baik. Interaksi antara suhu - intensitas radiasi matahari – kelembaban tanah sangat menentukan laju pertumbuhan tanaman kedelai. Suhu tinggi berasosiasi dengan transpirasi yang tinggi, defisit tegangan uap air yang tinggi, dan cekaman kekeringan pada tanaman.

Suhu di dalam tanah dan suhu atmosfer berpengaruh terhadap pertumbuhan *Rhizobium*, akar dan tanaman kedelai. Suhu yang sesuai bagi pertumbuhan tanaman kedelai berkisar antara 22-27°C (Nugroho H dan Jumakir, 2020).

Bahan organik adalah komponen penting tanah yang mempengaruhi kesuburannya. Tanah subur mendukung produktivitas pertanian dengan menyediakan energi bagi makro dan mikro-fauna. Penambahan bahan organik meningkatkan aktivitas mikroba, terutama dalam dekomposisi dan mineralisasi. Selain itu, bahan organik berkontribusi pada pertumbuhan tanaman melalui senyawa perangsang tumbuh seperti auxin dan vitamin, yang berasal dari eksudat tanaman, pupuk kandang, kompos, serta aktivitas mikroba. Asam organik dengan berat molekul rendah, seperti bikarbonat hasil dekomposisi bahan organik, juga dapat bertindak sebagai perangsang tumbuh dan mendukung perkembangan tanaman (Atmojo, 2003).

1.4 Kerangka Pemikiran

Adapun kerangka pemikiran dari penelitian ini ialah:



Gambar 1. Diagram Alir Kerangka Pemikiran

Perubahan iklim menjadi faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman. Perubahan iklim menyebabkan kenaikan suhu udara dan kekeringan tanah. Kenaikan suhu udara mempengaruhi laju fotosintesis, yang pada akhirnya mengubah fenologi tanaman. Sementara itu, kekeringan tanah menghambat pertumbuhan tanaman. Kekeringan tanah dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Kurangnya ketersediaan air dapat menghambat proses fotosintesis dan metabolisme tanaman. Tanah dalam kondisi kekurangan air cenderung menjadi lebih kasar dan keras sehingga dapat memungkinkan untuk mengganggu pertumbuhan pada akar tanaman. Selain itu, ketersediaan air pada sistem perakaran akan berkurang dan mengganggu pertumbuhan tanaman.

Pemberian bahan organik pada tanah dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kesuburan tanah, dan mendukung pertumbuhan tanaman. Penambahan bahan organik akan meningkatkan kemampuan menahan air sehingga kemampuan menyediakan air tanah untuk pertumbuhan tanaman meningkat. Pemberian bahan organik ke tanah dapat membantu mengatasi kekeringan karena dapat meningkatkan kapasitas tanah untuk menahan air. Penambahan bahan organik dalam tanah akan menyebabkan aktivitas dan populasi mikrobiologi dalam tanah meningkat, terutama yang berkaitan dengan aktivitas dekomposisi dan mineralisasi bahan organik.

Untuk mengatasi semua dampak dari perubahan iklim, dilakukan pengujian fenologi, serta pertumbuhan, dan produksi tanaman pada 3 varietas kedelai. Pengujian ini meliputi beberapa faktor dalam perkembangan tanaman kedelai seperti suhu, kondisi media tanam, dan juga curah hujan. Pengujian ini dilakukan sejak awal tanaman kedelai masuk ke fase perkecambahan dan berakhir dengan pemanenan. Selama masa pengujian tanaman kedelai dianalisis melalui beberapa parameter seperti fase-fase tanaman (*Growing Degree Days*), tinggi tanamab, jumlah daun, berangkasan kering, serta bobot 1000 biji.

1.5 Hipotesis

Hipotesis untuk penelitian ini ialah:

1. Terdapat perbedaan tahapan fenologi, laju pertumbuhan dan hasil produksi varietas kedelai yang berbeda yang ditanam di dataran tinggi
2. Pemberian bahan organik menyebabkan perbedaan tahapan fenologi, laju pertumbuhan dan hasil produksi pada 3 varietas kedelai yang berbeda yang ditanam di dataran tinggi
3. Terdapat interaksi antara varietas dan media tanam terhadap tahapan fenologi, laju pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pertumbuhan Tanaman Kedelai

Perkembangan tanaman kedelai ditandai oleh dua fase pertumbuhan yang berbeda. Yang pertama adalah fase vegetatif (V) yang mencakup pertumbuhan dari munculnya tunas hingga berbunga. Tahapan pertumbuhan kedelai dimulai dengan munculnya kotiledon dari permukaan tanah. Ketika daun tunggal terbuka, tanaman telah mencapai tahap VC. Setelah daun trifoliat pertama terbuka sepenuhnya, angka digunakan untuk menandakan setiap tahap pertumbuhan vegetatif (V) dan reproduktif (R). Saat tanaman mulai berbunga, tahap pertumbuhan menjadi reproduktif, dan tanaman berkembang melalui perkembangan polong, perkembangan biji, dan kematangan tanaman. Tahap pertumbuhan vegetatif mulai tumpang tindih dengan tahap reproduktif pada sekitar R1. Tahap pertumbuhan baru terbentuk ketika 50% atau lebih tanaman memenuhi persyaratan tahap pertumbuhan (Pedersen dan Lauer, 2004).

Kacang kedelai sebagian besar memiliki kebiasaan pertumbuhan yang tidak menentu atau menentu. Kacang kedelai merupakan tanaman dikotil yang memiliki perkecambahan epigeal, yang berarti bahwa selama perkecambahan, kotiledon (belahan biji) ditarik melalui permukaan tanah (tahap VE) oleh hipokotil yang memanjang. Struktur yang menembus tanah, yang menembus permukaan tanah, adalah lengkung hipokotil. Setelah kotiledon muncul, terbuka, dan berubah menjadi hijau, mereka memasok energi yang tersimpan ke bibit baru sambil menangkap sejumlah kecil energi cahaya. Kotiledon memasok kebutuhan nutrisi tanaman selama tujuh hingga sepuluh hari setelah kemunculan (Anggraeni, 2010).

2.2 Perubahan Iklim

Troposfer merupakan lapisan atmosfer paling bawah di mana aktivitas cuaca terjadi. Di lapisan troposfer, suhu udara turun dengan bertambahnya ketinggian. Fenomena ini disebut laju penurunan suhu lingkungan (*environmental lapse rate*) yang besarnya sekitar $6,5^{\circ}\text{C}/1.000\text{ m}$. Artinya, setiap kenaikan ketinggian 1.000 m, suhu udara mengalami penurunan sebesar $6,5^{\circ}\text{C}$. Besarnya laju penurunan suhu lingkungan di lapisan troposfer tidaklah sama, tergantung daerah lintangnya. Laju penurunan suhu lingkungan di lintang rendah (tropis), lintang tengah, dan lintang tinggi (kutub) (Ainurrohman dan Sudarti, 2022).

Perubahan iklim terjadi secara global tetapi dampak yang dirasakan bervariasi secara lokal. Indikator utama perubahan iklim terdiri dari perubahan pola dan intensitas berbagai parameter iklim yaitu suhu, curah hujan, angin, kelembaban, tutupan awan, dan penguapan (evaporasi). Perubahan suhu minimum harian menggambarkan perubahan suhu lokal pada waktu dini hari yaitu saat suhu daratan minimum. Suhu minimum yang meningkat menunjukkan kondisi pagi dini hari yang bertambah kering. Sedangkan suhu maksimum menggambarkan suhu terik di saat sore hari. Perubahan suhu minimum dan maksimum bulanan menggambarkan perubahan pola suhu musiman yang berhubungan dengan suhu di laut. Suhu maksimum bulanan di daratan pesisir seperti kebanyakan wilayah di Indonesia terjadi pada masa pancaroba atau transisi (Gong dkk., 2021).

2.1 Pengaruh Perubahan Iklim terhadap Pertumbuhan dan Produksi

Pengaruh iklim terhadap sektor pertanian yang menjadikan banyak dampak bagi perubahan iklim menjadi isu strategis dikarenakan persoalan ini dapat mengancam kepentingan nasional suatu bangsa. Perubahan temperature secara global memicu terjadinya musim kemarau yang berkepanjangan, hujan badai ekstrem yang dapat mengganggu keberlangsungan ritme pertanian di Indonesia. Terjadinya perubahan iklim tersebut berdampak langsung pada pergeseran musim yang menyulitkan para petani menentukan masa tanam dan masa panen bagi tanaman mereka. Selain

itu, fluktuasi suhu dan kelembapan udara yang semakin meningkat dapat menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan organisme pengganggu tanaman.

2.2 Fenologi Tanaman

Fenologi merupakan ilmu yang mempelajari tentang periode dan tahapan yang terjadi pada tanaman dan merupakan salah satu ilmu yang wajib dipelajari dalam budidaya tanaman. Tahapan perkembangan sangat dipengaruhi oleh faktor internal tanaman dan faktor eksternal dari lingkungan tanaman itu sendiri. Setiap musim berbunga siklus tanaman memiliki karakteristik dan perilaku yang berbeda dan dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti sinar matahari, suhu, dan kelembapan. Fenologi tanaman juga didefinisikan sebagai studi tentang fenomena siklik dan musiman tumbuhan yang berhubungan dengan faktor lingkungan biotik dan abiotik yang secara visual adalah perubahan tanaman seperti munculnya kuncup, keluarnya daun, penuaan daun dan munculnya pembungaan dan kematangan buah (Verhegghen dkk., 2014).

2.3 Pengaruh Tumbuh Tanaman terhadap Kenaikan Suhu

Setiap varietas tanaman sensitif terhadap suhu tertentu - minimum, optimum, dan maksimum. Jika suhu sekitar terlalu rendah, tanaman tidak akan tumbuh. Pada suhu optimum, pertumbuhan berlangsung cepat, tetapi bila suhu maksimum terlampaui, tanaman akan berhenti tumbuh dan mati karena tidak mampu beradaptasi terhadap tekanan. Suhu memengaruhi beberapa proses fisiologis penting dalam tanaman, termasuk aktivitas enzim, transpirasi, penyerapan air dan nutrisi, fotosintesis, dan respirasi (Santoso, 2016).

2.4 Pengaruh Bahan Organik terhadap Tanaman

Substrat tanaman berbahan organik menawarkan banyak keuntungan dibandingkan substrat tanah. Substrat organik memiliki Kualitas yang konsisten, lebih ringan, bebas patogen, dan lebih bersih. Menggunakan bahan organik sebagai media tanam jauh lebih unggul daripada menggunakan bahan anorganik. Hal ini karena bahan organik dapat menyediakan nutrisi bagi tanaman. Selain itu, bahan organik memiliki rasio pori makro dan mikro yang hampir seimbang, yang memastikan sirkulasi udara yang sangat baik dan kapasitas penyerapan air yang tinggi. Sebagai media tumbuh, bahan organik dilapukan atau dipecah oleh mikroorganisme untuk menghasilkan kompos. Proses ini menghasilkan karbon dioksida (CO₂), air (H₂O), dan mineral. Mineral yang dihasilkan merupakan sumber nutrisi yang dapat diserap tanaman sebagai makanan (Dalimoenthe, 2013)

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada 19 Januari 2025 sampai April 2025 di UPTD Balai Benih Induk (BBI) Tanaman Hortikultura dan Pengembangan Lahan Kering, Unit Produksi Benih Tanaman Sayuran. UPTD BBI terletak di Kecamatan Sekincau, Kabupaten Lampung Barat dengan ketinggian tempat 1100 m dpl dan terletak pada koordinat 4°47'16"–5°56'42" lintang selatan dan 103°35'08"–104°33'51" bujur timur.

3.2 Alat dan Bahan

Adapun alat-alat yang digunakan pada penelitian ini, yaitu data logger model GM1365, timbangan, penggaris, sprayer, alat tulis, drum air 200 L, gembor, selang air, polybag, cangkul, gelas ukur.

Sedangkan bahan-bahan yang digunakan ialah benih tanaman kedelai 3 varietas (Varietas Grobogan, Varietas Deja 2, Varietas Deja 2), Ken-fas 100 EC, Regent 50 SC, bahan organik (pupuk kandang kotoran ayam), pupuk NPK mutiara 16-16-16.

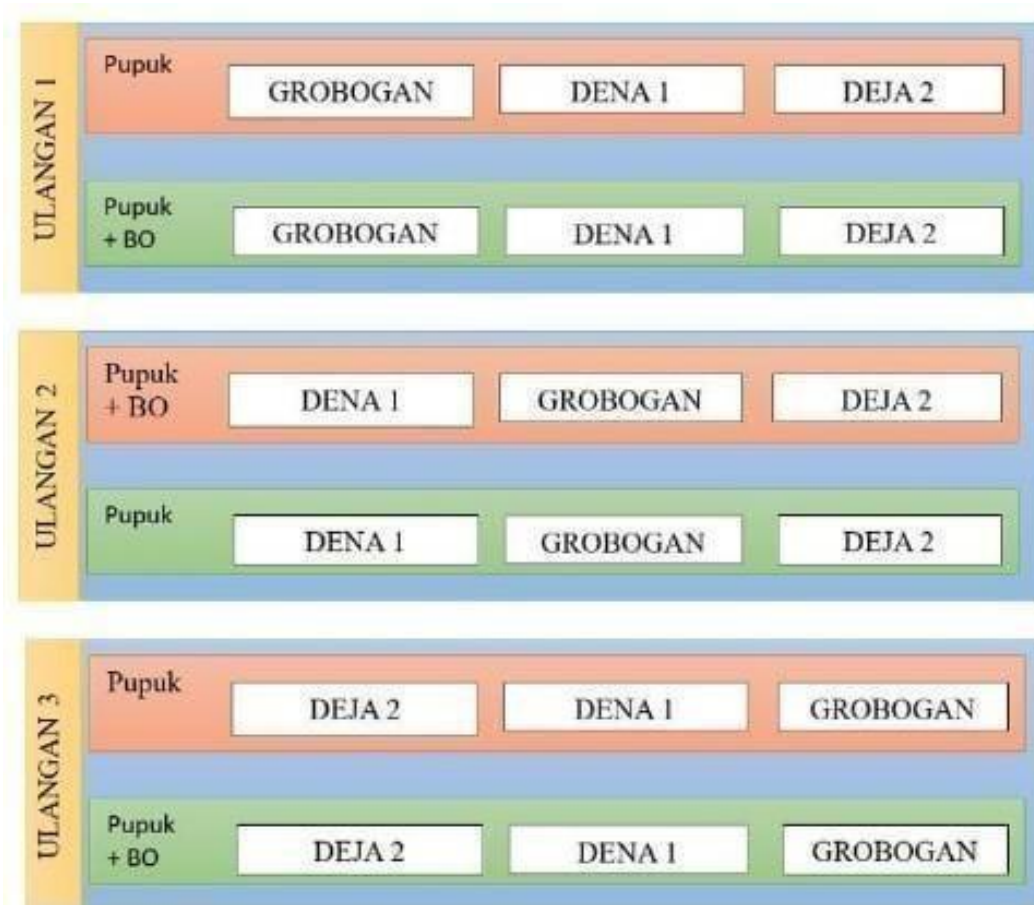
3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan rancangan Strip-Plot dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua perlakuan (varietas kedelai dan bahan organik) yang diulang sebanyak 3 kali pengulangan sehingga memiliki $((2 \times 3) \times 4) \times 3 = 72$ satuan percobaan

Tiga varietas kedelai yang digunakan pada penelitian ini adalah Varietas Grobogan, Varietas Deja 2, dan Varietas Deja 2. Analisis data yang digunakan adalah uji Bartlett yang dilanjutkan dengan uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil) menggunakan taraf 5%.

3.3.2 Tata Letak Tanaman Kedelai



Gambar 2. Tata Letak Tanaman Kedelai.

Kombinasi perlakuan dilakukan dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK). Setiap kombinasi terdapat 2 kelompok dengan pengelompokan berdasarkan fenologi dan produksi. Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak tiga kali sehingga diperoleh 18 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 4 unit polybag sehingga total terdapat 72 unit polybag tanaman. Data dianalisis sidik ragam selanjutnya untuk menghitung perbedaan antar perlakuan dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf α 5%.

3.3.3 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini diawali dengan persiapan media tanam, penanaman benih tanaman kedelai, pemeliharaan, pengamatan, dan pemanenan.

3.3.3.1 Persiapan Media Tanam

Media tanam yang digunakan ialah tanah disekitar lahan pertanian BBI Sekincau. Tanah yang sudah dipersiapkan sebagian akan dicampurkan dengan bahan organik dengan perbandingan 4:1 yaitu 4 kilogram tanah dan 1 kilogram pupuk kandang ayam. Tanah yang digunakan untuk per polybag ukuran 50 x 50 sebanyak 18 kilogram.

3.3.3.2 Penanaman Tanaman Kedelai

Penanaman tanaman kedelai dilakukan dengan 3 macam varietas yang berbeda yaitu kedelai Varietas Grobogan, kedelai Varietas Deja 2, dan kedelai Varietas Deja 2. Satu polybag ditanami dengan 3 butir benih kedelai dengan kedalaman lubang tanam sekitar 2 cm. Setelah dilakukan penanaman, tanaman kedelai akan dilakukan perawatan mulai dari pemberian pupuk dan penyiraman tanaman setiap pagi/sore.

3.3.3.3 Pemupukan

Dosis pupuk yang digunakan dalam penelitian ini adalah 4 kg NPK mutiara/200 L air. Waktu pengaplikasian dilakukan sebanyak 3 kali yaitu saat memasuki fase daun ke-3/4 (10-15 HST), fase P1 (30-35 HST), dan fase pembungaan (60-65 HST). Pemupukan dilakukan dengan cara dikocor dan diaplikasikan pada saat sore hari.

Pemupukan pada masing-masing petak percobaan dilakukan dengan perhitungan persamaan dibawah ini.

a. Dosis Pupuk per kg tanah

- Berdasarkan hasil penelitian Hapsoh (2019), bahwa dosis pupuk NPK optimal bagi tanaman kedelai yaitu bersikar antara 125-250 kg/ha
- Diasumsikan berat tanah lapisan olah tanah 1 ha = 2.000.000 kg 9dari volume tanah 10.000 m² x 0,2 m x 1,0 t/m³

b. Perhitungan Dosis pupuk menggunakan berat tanah

- Dosis per kilogram tanah:

$$\text{Dosis per kilogram tanah (g)} = \left(\frac{250 \text{ kg}}{2.000.000 \text{ kg}} \right) = 0,125 \text{ g/ha}$$

$$\text{Dosis per polybag (g)} = 0,125 \text{ g/ha} \times 18 = 2,25 \text{ g/polybag}$$

$$\text{Total 72 polybag} = 2,25 \times 72 = 162 \text{ g total}$$

$$\text{Volume larutan per polybag} = \frac{2,25 \text{ g}}{5 \text{ g/l}} = 0,45 \text{ L} = 450 \text{ mL}$$

Sehingga aplikasi pemupukan untuk setiap tanaman kedelai dalam polybag berukuran 50x50 cm memerlukan sekitar 0,45 L atau sekitar 450 mL larutan pupuk NPK mutiara 16-16-16 untuk mencapai dosis yang optimal.

3.3.3.4 Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman kedelai meliputi penyiraman, penyiangan gulma, dan penanganan hama dan penyakit. Penyiraman tanaman kedelai dilakukan pada saat pagi dan sore hari. Penyiangan gulma dilakukan secara manual sejak tanaman ditanam dan terus dilakukan tergantung jumlah gulma yang ada didalam polybag. Hama yang menyerang tanaman kedelai umumnya ialah Lalat bibit kacang (*Ophiomyia phaseoli*), Lalat pucuk (*Melanagromyza sojae*), dan Kutu kebul (*Bemisia tabaci*). Insektisida yang dipakai ialah Ken-fas 100 EC dan Regent 50 SC. Sedangkan penyakit yang umum ada pada tanaman kedelai antara lain ialah Bercak daun, antraknosa, dan busuk pangkal batang.

3.3.3.5 Pemanenan

Tanaman kedelai Panen kedelai dilakukan saat tanaman telah mencapai matang penuh yang ditandai dengan polong berwarna kecoklatan, lebih dari 90 % batang dan daun telah mengering.

3.3.4 Variabel Yang Diamati

3.3.4.1 Unsur Cuaca

Unsur cuaca yang diamati ialah suhu maksimum dan minimum udara harian. Pengukuran dilakukan secara otomatis setiap jam sehingga dapat diketahui suhu tertinggi dan terendah dalam satu hari.

3.3.4.2 Pengamatan Pertumbuhan

Tanaman diamati setiap hari untuk mengetahui kapan tanaman tersebut mencapai setiap fase pertumbuhan dan perkembangannya. Pengamatan fenologi ini dilakukan dengan mendokumentasikan foto perkembangan tanaman setiap hari sebagai data deskriptif. Selain itu, terdapat juga variabel pengamatan budidaya yang diamati yaitu sebagai berikut:

- 1) Jumlah daun (2 MST sampai tanaman berbunga).
- 2) Tinggi tanaman (2 MST sampai tanaman berbunga) diukur dari permukaan tanah sampai ujung tanaman.
- 3) Bobot segar brangkasan.
- 4) Bobot kering berangkasan.
- 5) Kadar air benih
- 6) Bobot 1000 butir biji kedelai

3.3.4.3 Pengamatan Fenologi

Pengamatan dilakukan dengan mengamati waktu perubahan fase-fase yang terjadi pada tanaman kedelai yaitu fase vegetatif yang meliputi fase Ve, V1, V2, V3, V4 dan Vn. Selain itu, mengamati fase generatif yang meliputi fase R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7 dan R8 yang mulai dari tanaman berkecambah hingga tanaman menghasilkan biji (Mujahid dkk.,2023).

Sandi Fase	Fase Pertumbuhan	Keterangan
Ve	Kecambah	Tanaman baru muncul di atas tanah
Vc	Kotiledon	Daun keping (kotiledon) terbuka dan dua daun tunggal di atasnya juga mulai terbuka
V1	Buku kesatu	Daun tunggal pada buku pertama telah berkembang penuh, dan daun berangkai tiga pada buku di atasnya telah terbuka
V2	Buku kedua	Daun berangkai tiga pada buku kedua telah berkembang penuh, dan daun pada buku di atasnya telah terbuka
V3	Buku ketiga	Daun berangkai tiga pada buku ketiga telah berkembang penuh, dan daun pada buku keempat telah terbuka
V4	Buku keempat	Daun berangkai tiga pada buku keempat telah berkembang penuh, dan daun pada buku kelima telah terbuka
Vn	Buku ke n	Daun berangkai tiga pada buku ke n telah berkembang penuh

Tabel 1. Fase-fase Pertumbuhan Kedelai.

3.3.5 Pengolahan Data

3.3.5.1 Perhitungan Growing Degree Days

Perkembangan fenologi tanaman sangat bergantung pada suhu yang diterima tanaman dan indeks suhu yang umum digunakan untuk menduga fase perkembangan tanaman adalah nilai Growing Degree Days yang dihitung dari suhu maksimum dan minimum harian.

$$GGD (^{\circ}C) = \left(\frac{T_{max} + T_{min}}{2} \right) - T_{base}$$

Keterangan:

T_{max} : suhu maksimum ($^{\circ}C$)

T_{min} : suhu minimum ($^{\circ}C$)

T_{base} : suhu dasar ($^{\circ}C$)

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Perbedaan tahapan fenologi, laju pertumbuhan dan hasil produksi 3 varietas kedelai yang berbeda yang ditanam di dataran tinggi tidak menunjukkan perbedaan; kedelai pada varietas berbeda tumbuh dengan pola dan waktu yang sama
2. Pemberian bahan organik tidak menyebabkan perbedaan tahapan fenologi, tetapi memberikan perbedaan pada variabel pertumbuhan vegetatif (tinggi tanaman dan jumlah daun) pada 3 varietas kedelai yang berbeda yang ditanam di dataran tinggi
3. Interaksi antara varietas dan media tanam terjadi hanya pada berat akar.

5.2 Saran

Apabila dilakukan penelitian yang serupa disarankan untuk memperluas lokasi penelitian ke berbagai jenis dataran yaitu dataran rendah dengan waktu penanaman yang juga sama untuk mengetahui variasi adaptasi tanaman kedelai terhadap kondisi iklim yang berbeda

DAFTAR PUSTAKA

- Ainurrohmah S, dan Sudarti S. 2022. Analisis perubahan iklim dan global warming yang terjadi sebagai fase kritis. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Fisika Terapan*. 8 (1):1-10.
- Anggraeni, B.W. 2010. *Studi Morfoanatomi dan Pertumbuhan Kedelai (Glycine max (L.) pada Kondisi Cekaman Intensitas Cahaya Rendah*. Skripsi. Fakultas Pertanian IPB, Bogor.
- Arable. *A Guide to Growing Degree Days (GDD): Linking Temperature and Crop Growth Stages*. Diakses 11 maret 2025. <https://www.arable.com/blog/a-guide-to-growing-degree-days-gdd-linking-temperature-and-crop-growth-stages/>
- Atmojo W.S. 2003. *Peranan Bahan Organik terhadap Kesuburan Tanah dan Upaya Pengelolaannya*. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- BPS. 2022. *Analisis Produktivitas Jagung dan Kedelai di Indonesia 2022 (Hasil Survei Ubinan)*. BPS-Statistics Indonesia.
- Carolina, R.A., S. Mulatsih., dan L. Anggraeni. 2016. Analisis volatilitas harga dan integrasi pasar kedelai Indonesia dengan pasar kedelai dunia. *Jurnal Agro Ekonomi*, 34(1): 46-48.
- Chakrabarti, B., Singh S.D., V. Kumar, R. C. Harit, S. Misra. 2013. Growth and yield response of wheat and chickpea crops under high temperature. *Ind J Plant Physiol*, 18 (1):7–14.
- Dalimoenthe S.L. 2013. Pengaruh media tanam organik terhadap pertumbuhan dan perakaran pada fase awal benih teh di pembibitan. *Jurnal Penelitian Teh dan Kina*, 16 (1): 1-11.
- Geissler C., Davidson A., and Niesenbaum A.R. 2023. The influence of climate warming on flowering phenology in relation to historical annual and seasonal temperatures and plant functional traits. *PeerJ*, DOI 10.7717/peerj.15188.

- Gong L., Tian B., Yuguang L., Shuang W. 2021. Phenological changes of soybean in response to climate conditions in frigid region in China over the past decades. *International Journal of Plant Production* (2021).
- Gordo O., Sanz J.J. 2010. Impact of climate change on plant phenology in Mediterranean ecosystems. *Global Change Biology* (2010) 16: 1082–1106.
- Herlina, N., Fajriani, S., Rahman, F.A. 2018. Evaluasi perubahan iklim dan pengaruhnya terhadap pola tanam, waktu tanam serta produktivitas kedelai (*Glycine max* L. Merrill) di kabupaten Malang Jawa timur. *Jurnal Lahan Suboptimal*, 7 (2): 106-120.
- Managi, S. dan Kaneko, S. 2015. Environmental kuznets curve: bukti empiris hubungan antara pertumbuhan ekonomi dan kualitas lingkungan di Indonesia. *Chinese Economic Development and the Environment*. 1–17.
- Maurits, L., Tanaya, I. GL. P., dan Idris, H. M. 2015. Analisis variabilitas dan perubahan iklim terhadap kesesuaian agroklimat kedelai di Provinsi Nusa Tenggara Barat. *Megasains* 6 (3): 196-210.
- Millenia, T.H., Febrianty A, Lussy D.A., Nurhasanah I., Yunitasari N., Priyanti, Junaidi. 2021. Jenis-jenis penyakit pada tanaman kedelai (*Glycine max*) serta pengendaliannya secara fisik dan kimia. *Prosiding SEMNAS BIO 2021*.
- Mujahid, S., Lubis I., Zamzami, A. 2023. Pertumbuhan dan produksi empat genotipe kedelai (*Glycine max* L.) dengan cara pemberian N yang berbeda. *Bul. Agrohorti*, 11(3):424-434.
- Mohammed, A., Feleke A. 2022. Future climate change impacts on common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) phenology and yield with crop management options in Amhara Region, Ethiopia. *CABI Agriculture and Bioscience* 3:29.
- Nugroho, H dan Jumakir. 2020. *Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai terhadap Iklim Mikro*. Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh.
- Pedersen, P., and J.G. Lauer. 2004. Response of soybeans yield components to management system and planting date. *Agronomy J.* 96:1372-1381.
- Pudjiasmanto, B. 2020. *Pengaruh Perubahan Iklim terhadap Fisiologi Tanaman*. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

- Rozei Facthu. 2023. The impact of climate change on the rice agriculture sector. *Jurnal Ilmiah Sosio Agribis*, 23(2): 108-116.
- Ruminta, A.W., Irwan, T., Nurmala, G., Ramadayanty. 2020. Analisis dampak perubahan iklim terhadap produksi kedelai dan pilihan adaptasi strategisnya pada lahan tadah hujan di kabupaten Garut. *Jurnal Kultivasi* 19 (2).
- Saidy, R.A. 2018. *Bahan Organik Tanah: Klasifikasi, Fungsi dan Metode Studi*. Universitas Lambung Mangkurat. Banjarmasin.
- Santari, T.P., Amin, M., Mulyawan, R. 2021. Improvement of Soil Properties on Sandy Soil by Providing Amelliorant and Biofertilizers. *Universitas Sriwijaya*.
- Santoso, B.A. 2016. Pengaruh Perubahan Iklim terhadap Produksi Tanaman Pangan di Provinsi Maluku. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 35 (1).
- Suhartini, H.S. 2018. Analysis of sources of soybean production growth. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 16 (2): 89-109.
- Setyawan, G., Huda, S. 2022. Analisis pengaruh produksi kedelai, konsumsi kedelai, pendapatan per kapita, dan kurs terhadap impor kedelai di Indonesia. *KINERJA: Jurnal Ekonomi dan Manajemen*, 19 (2).
- Yanti, D., Shalihah N., Safitri I., Rusnam. 2023. Analysis of suitability of cassa plant land (*Manihot esculenta C.*) using the growing degree days method. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 27 (2).
- Yulia, D.N. 2007. Kajian fenologi fase pembungaan dan pembuahan *paphiopedilum glaucophyllum J.J.Sm. var. glaucophyllum*. *BIODIVERSITAS* ISSN: 1412-033X , 8 (1): 58- 62.