

SKRIPSI

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR DAN PUPUK
KOMPOS TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI
TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merrill)**

I GEDE KESUMA WIJAYA

G111 15 319



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

MAKASSAR

2022

SKRIPSI

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR DAN PUPUK
KOMPOS TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI
TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merrill)**

Disusun dan disajikan oleh:

I GEDE KESUMA WIJAYA

G111 15 319



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2022

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR DAN PUPUK
KOMPOS TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI
TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merrill)**

I GEDE KESUMA WIJAYA

G111 15 319

Skripsi Sarjana Lengkap

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk

Memperoleh Gelar Sarjana

Pada

UNIVERSITAS HASANUDDIN

Departemen Budidaya Pertanian

Fakultas Pertanian

Universitas Hasanuddin

Makassar

Makassar, Juni 2022

Menyetujui,

Pembimbing I



Dr. Ir. Svatrianty Andi Syaiful, MS.
NIP. 19620324 198702 2 001

Pembimbing II



Prof. Dr. Ir. Kaimuddin, M.Si.
NIP. 19600512 198903 1 003

Mengetahui,

Ketua Departemen Budidaya Pertanian



Dr. Ir. Amir Yassi, M.Si.
NIP. 19591103 199103 1 002

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR DAN PUPUK
KOMPOS TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI
TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merrill)**

Disusun dan diajukan oleh:

IGEDE KESUMA WIJAYA

G111 15 319

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian Studi Program Sarjana, Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin pada tanggal Juni 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui :

Pembimbing I

Dr. Ir. Syatrianty Andi Syaiful, MS.
NIP. 19620324 198702 2 001

Pembimbing II

Prof. Dr. Ir. Kaimuddin, M.Si.
NIP. 19600512 198903 1 003

Mengetahui,

Kema Program Studi



Dr. Ir. Abd. Haris B., M.Si.
NIP. 19670811 199403 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : I Gede Kesuma Wijaya

NIM : G111 15 319

Program Studi : Agroteknologi

Jenjang : S1

Menyatakan Dengan ini bahwa karya tulisan saya yang berjudul :

**“Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Dan Pupuk Kompos Terhadap
Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine Max (L.) Merrill*)”**

Adalah karya tulis saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, Juni 2022

takan

I Gede Kesuma Wijaya

ABSTRAK

I GEDE KESUMA WIJAYA (G111 15 319) Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Dan Pupuk Kompos Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine Max* (L.) Merill). Dibimbing oleh **Syatrianty Andi Syaiful** dan **Kaimuddin**.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui dan mempelajari pengaruh pemberian dosis pupuk organik cair dan pupuk kompos terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai. Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, Makassar dan berlangsung dari bulan Mei hingga Agustus 2021. Penelitian dilaksanakan dalam bentuk percobaan Rancangan Petak Terpisah (RPT). Petak utama adalah pupuk kompos yang terdiri dari 3 taraf yaitu tanpa pupuk kompos (k0), pupuk kompos 1 ton/ha (k1) dan pupuk kompos 2 ton/ha (k2). Anak petak adalah pupuk organik cair yang terdiri dari 4 taraf yaitu pupuk organik cair 0,5 L/ha (h1), pupuk organik cair 0,6 L/ha (h2), pupuk organik cair 0,7 l/ha (h3) dan pupuk organik cair 0,8 L/ha (h4). Setiap perlakuan terdiri dari 36 kombinasi perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 36 unit percobaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi pupuk organik cair 0,8 L/ha menunjukkan pertumbuhan tanaman lebih baik dibandingkan dengan konsentrasi pupuk organik cair 0,5 L/ha, 0,6 L/ha dan 0,7 L/ha yaitu pada parameter tinggi tanaman (45,51 cm). Dosis pupuk kompos 2 ton/ha menunjukkan pertumbuhan tanaman lebih baik dibandingkan dengan tanpa pupuk kompos dan pupuk kompos 1 ton/ha yaitu pada parameter tinggi tanaman (45,81 cm).

Kata kunci: *Kedelai, Pupuk Organik Cair, dan Pupuk Kompos.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas limpahan dan rahmat-Nya sehingga hasil penelitian ini dapat diselesaikan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Tidak lupa pula mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini yang berjudul “Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Dan Pupuk Kompos Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine Max* (L.) Merill)”.

Tulisan ini dimaksudkan untuk memberikan informasi tentang pertumbuhan dan produktivitas tanaman kedelai terhadap pemberian pupuk organik cair dan pupuk kompos sehingga dapat dijadikan sebagai acuan untuk penelitian lebih lanjut. Semoga pembaca dapat mengambil pelajaran, mendapatkan gambaran tentang penelitian ini, dan dapat mengamalkannya.

Dukungan berupa moril maupun materi dari Orang Tua penulis terkasih. Terima kasih atas segala yang telah dilakukan demi penulis, dan terima kasih atas setiap cinta yang terpancar serta doa dan restu yang selalu mengiringi tiap langkah penulis. Terima kasih kepada Ayahanda tercinta Nyoman Diarta, Ibunda tercinta Ketut Carti, dan Adik tercinta Kadek Widiarsana yang senantiasa memberikan kasih dan sayang sepanjang masa sehingga penulis bisa sampai ke titik ini.

Dalam masa perkuliahan, penelitian sampai tahap penyusunan hasil penelitian ini penulis banyak dibantu oleh berbagai pihak dalam bentuk bimbingan, nasehat, doa, serta bantuan tenaga dan material. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. Ir. Syatrianty Andi Syaiful, MS. dan Prof. Dr. Ir. Kaimuddin, M.Si. selaku pembimbing yang telah mencurahkan waktu, tenaga dan pikirannya dalam memberi bimbingan dan pengarahan dengan baik, serta memberikan nasehat dan motivasi kepada penulis.
2. Dr. Ir. Amir Yassi, M.Si., Dr. Ir. Muh. Riadi, M.P., dan Dr. Ir. Nurlina Kasim, M.Si., selaku penguji yang banyak memberikan masukan kepada penulis pada saat seminar.
3. Para Dosen dan Staf Pengajar Mata Kuliah, yang telah memberi ilmu dan pengetahuan kepada penulis selama perkuliahan.
4. Sahabat–sahabat seperjuangan dalam penelitian Muhammad Arwin B. dan Sitti Raodah Garuda, serta teman seangkatan Wahyu Purnama, Andi Muhammad Irawan, dan Andi Yudistira Mappasawe yang telah banyak memberi bantuan selama penelitian ini.
5. Teman dan sahabat seperjuangan Komang Ariyanti, Kadek Rikayani, Niluh Susanti dan Kadek Febri Ariawan yang telah mendukung, membantu dan bekerja sama dalam segala hal hingga sampai saat ini.
6. Teman–teman Agroteknologi 2015, LICHENES 2015, BE-HIMAGRO Faperta UNHAS Periode 2018/2019, SINTESIS 2014, KATALIS 2013, VIABILITAS 2012, XEROFIT 2016, KALIPTRA 2017, GIBERELIN 2018, BPT FMA Periode 2015/2016serta teman-teman KKN Reguler gelombang 99 Kabupaten Pangkep yang telah memberikan dukungan, dan kerja sama selama kuliah.

7. Berbagai pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Kritik dan saran yang membangun dari pembaca sangat dibutuhkan oleh penulis untuk kesempurnaan tulisan ini. Besar harapan penulis, semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan dapat bernilai positif bagi semua pihak yang membutuhkan.

Makassar, Juni 2022

I Gede Kesuma Wijaya

DAFTAR ISI

| | |
|--|-----|
| DAFTAR TABEL | xii |
| DAFTAR GAMBAR | xiv |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Hipotesis | 3 |
| 1.3 Tujuan dan Kegunaan | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| 2.1 Tanaman Kedelai | 5 |
| 2.2 Morfologi Tanaman Kedelai | 5 |
| 2.3 Syarat Tumbuh Tanaman Kedelai | 8 |
| 2.4 Pupuk Organik Cair | 8 |
| 2.5 Pupuk Kompos | 11 |
| BAB III METODOLOGI | 14 |
| 3.1 Tempat dan Waktu | 14 |
| 3.2 Alat dan Bahan | 14 |
| 3.3 Metode Penelitian | 14 |
| 3.4 Pelaksanaan Penelitian | 15 |
| 3.5 Parameter Pengamatan | 16 |
| 3.6 Analisis Data | 17 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 18 |
| 4.1 Hasil | 18 |
| 4.2 Pembahasan | 27 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 30 |
| 5.1 Kesimpulan | 30 |

| | |
|-----------------------------|----|
| 5.2 Saran | 30 |
| DAFTAR PUSTAKA | 31 |
| LAMPIRAN | 34 |

DAFTAR TABEL

| No. | Teks | Hal |
|-----------------|--|-----|
| 1. | Rata-rata tinggi tanaman pada pemberian pupuk organik cair dan kompos umur 9 MST | 18 |
| Lampiran | | |
| 1. | Deskripsi varietas kedelai dega 1 | 34 |
| 2. | Tinggi tanaman kedelai (cm) umur 3 MST pada pemberian pupuk organik cair dan pupuk kompos | 36 |
| 3. | Sidik ragam tinggi tanaman kedelai umur 3 MST pada pemberian pupuk organik cair dan pupuk kompos | 36 |
| 4. | Tinggi tanaman kedelai (cm) umur 6 MST pada pemberian pupuk organik cair dan pupuk kompos | 37 |
| 5. | Sidik ragam tinggi tanaman kedelai umur 6 MST pada pemberian pupuk organik cair dan pupuk kompos | 37 |
| 6. | Tinggi tanaman kedelai (cm) umur 9 MST pada pemberian pupuk organik cair dan pupuk kompos | 38 |
| 7. | Sidik ragam tinggi tanaman kedelai umur 9 MST pada pemberian pupuk organik cair dan pupuk kompos | 38 |
| 8. | Jumlah cabang produktif kedelai (cabang) pada pemberian pupuk organik cair dan pupuk kompos | 39 |
| 9. | Sidik ragam jumlah cabang produktif kedelai pada pemberian pupuk organik cair dan pupuk kompos | 40 |
| 10. | Umur berbunga (hari) pada pemberian pupuk organik cair dan pupuk kompos | 40 |
| 11. | Sidik ragam umur berbunga pada pemberian pupuk organik cair dan pupuk kompos | 41 |
| 12. | Umur panen (hari) pada pemberian pupuk organik cair dan pupuk kompos | 41 |
| 13. | Sidik ragam umur panen pada pemberian pupuk organik cair dan pupuk kompos | 42 |

| | |
|--|----|
| 14. Jumlah polong per tanaman (polong) pada pemberian pupuk organik cair dan pupuk kompos | 42 |
| 15. Sidik ragam jumlah polong per tanaman pada pemberian pupuk organik cair dan pupuk kompos | 43 |
| 16. Sidik ragam jumlah polong per tanaman pada pemberian pupuk organik cair dan pupuk kompos setelah ditransformasi. | 43 |
| 17. Jumlah polong hampa per tanaman (polong) pada pemberian pupuk organik cair dan pupuk kompos | 44 |
| 18. Sidik ragam jumlah polong hampa per tanaman pada pemberian pupuk organik cair dan pupuk kompos | 44 |
| 19. Sidik ragam jumlah polong hampa per tanaman pada pemberian pupuk organik cair dan pupuk kompos setelah ditransformasi..... | 45 |
| 20. Bobot biji per tanaman (g) pada pemberian pupuk organik cair dan pupuk kompos | 45 |
| 21. Sidik ragam bobot biji per tanaman pada pemberian pupuk organik cair dan pupuk kompos | 46 |
| 22. Sidik ragam bobot biji per tanaman pada pemberian pupuk organik cair dan pupuk kompos setelah ditransformasi | 46 |
| 23. Bobot 100 biji tanaman (g) pada pemberian pupuk organik cair dan pupuk kompos | 47 |
| 24. Sidik ragam bobot 100 biji tanaman pada pemberian pupuk organik cair dan pupuk kompos | 47 |
| 25. Produksi per hektar (ton) pada pemberian pupuk organik cair dan pupuk kompos | 48 |
| 26. Sidik ragam produksi per hektar pada pemberian pupuk organik cair dan pupuk kompos | 48 |
| 27. Sidik ragam produksi per hektar pada pemberian pupuk organik cair dan pupuk kompos setelah ditransformasi..... | 49 |

DAFTAR GAMBAR

| No. | Teks | Hal |
|-----|--|-----|
| 1. | Rata-rata jumlah cabang produktif tanaman kedelai pada pemberian pupuk organik cair dan kompos | 19 |
| 2. | Rata-rata umur berbunga tanaman kedelai pada pemberian pupuk organik cair dan kompos | 20 |
| 3. | Rata-rata umur panen tanaman kedelai pada pemberian pupuk organik cair dan kompos | 21 |
| 4. | Rata-rata jumlah polong pada pemberian pupuk organik cair dan kompos.... | 22 |
| 5. | Rata-rata jumlah polong hampa per tanaman pada pemberian pupuk organik cair dan kompos | 23 |
| 6. | Rata-rata bobot biji pada pemberian pupuk organik cair dan kompos..... | 24 |
| 7. | Bobot 100 biji per tanaman pada pemberian pupuk organik cair dan kompos | 25 |
| 8. | Rata-rata produksi per hektar tanaman kedelai pada pemberian pupuk organik cair dan kompos | 26 |

Lampiran

| | | |
|-----|---|----|
| 1. | Denah penelitian..... | 33 |
| 2. | Pembersihan lahan | 50 |
| 3. | Pembajakan tanah..... | 50 |
| 4. | Pembentukan bedengan..... | 50 |
| 5. | Penanaman | 50 |
| 6. | Perlakuan pupuk..... | 50 |
| 7. | Penyiraman..... | 50 |
| 8. | Penyiangan | 50 |
| 9. | Pengukuran tinggi tanaman 3 MST..... | 51 |
| 10. | Pengukuran tinggi tanaman 6MST..... | 51 |
| 11. | Pengukuran tinggi tanaman 9 MST..... | 51 |
| 12. | Pengamatan umur berbunga | 52 |
| 13. | Pengamatan jumlah cabang produktif..... | 52 |
| 14. | Pemanenan | 52 |

| | |
|--|----|
| 15. Pengamatan jumlah polong total dan hampa | 53 |
| 16. Penimbangan bobot biji pertanaman..... | 53 |
| 17. Penimbangan bobot 100 biji..... | 53 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) adalah salah satu tanaman polong-polongan yang menjadi sumber protein nabati yang baik untuk kesehatan. Biji kedelai memiliki kandungan gizi yang terdiri dari 40%-45% protein, 18% lemak, 24%-36% karbohidrat, 8% kadar air, asam amino dan kandungan gizi lainnya yang bermanfaat bagi manusia. Kedelai merupakan komoditas tanaman pangan terpenting ketiga setelah padi dan jagung. Kedelai dapat diolah sebagai bahan industri olahan pangan seperti tahu, tempe, kecap, susu kedelai, dan sebagainya (Wahyudin *et al.*, 2017).

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik, produksi kedelai di Indonesia pada tahun 2020 sebanyak 15,69 ku/ha. Namun konsumsi kedelai yang terus meningkat pesat setiap tahunnya, juga sejalan dengan meningkatnya kesadaran masyarakat akan gizi yang ditandai oleh meningkatnya konsumsi per kapita kedelai sebesar 5,55%. Ironisnya pemenuhan kebutuhan kedelai harus diimpor dari luar negeri dikarenakan produksi kedelai dalam negeri belum mampu mencukupi permintaan pasar yang dimana impor kedelai pada tahun 2018 sebesar 2.585.809 kg dan pada tahun 2019 meningkat sebesar 2.670.086 kg.

Upaya peningkatan produksi kedelai dalam jumlah besar dan berkelanjutan perlu didukung oleh teknik budidaya yang tepat. Salah satu teknik budidaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi tanaman kedelai adalah dengan sistem pertanian organik yang memanfaatkan pupuk organik cair dan pupuk kompos. Sistem pertanian organik yang juga disebut pertanian berkelanjutan yang

memberikan kontribusi dalam meningkatkan keuntungan produktivitas pertanian dalam jangka panjang. Regenerasi terhadap kualitas tanah yang dilakukan dengan memanfaatkan bahan organik untuk mengurangi ketergantungan pada pupuk dan pestisida kimia. Setiawati *et al.*, (2017) menjelaskan bahwa penggunaan pupuk organik dapat membantu meningkatkan kesuburan tanah dan menyediakan unsur hara yang tidak tersedia menjadi tersedia bagi tanaman.

Dilihat dari manfaat dari pupuk organik yang dapat meningkatkan kesuburan tanah dan produksi tanaman kedelai. Penggunaan pupuk organik merupakan alternatif budidaya tanaman yang ramah lingkungan. Salah satunya yaitu penggunaan pupuk organik cair Super Biota Plus yang dimana merupakan pupuk organik yang mengandung isolat unggul seperti penambat nitrogen (N₂) mikroba pelarut fosfat (P), atau mikroba perombak selulosa yang diberikan ke tanaman, tanah ataupun tempat pengomposan dengan tujuan meningkatkan jumlah mikroba perombak selulosa dan mempercepat proses perombakan sehingga hara tersedia bagi tanaman. Selain itu, hormon yg terdapat dalam pupuk Super Biota Plus diantaranya IAA (*Indole Acetic Acid*), Giberelin dan Zeatin/Citokinin yang berfungsi mempercepat pertumbuhan akar, tanaman, mengurangi kerontokan bunga dan memacu pembuahan (Tangiloang, 2019).

Hasil penelitian Azmiati (2018), yang menggunakan pupuk organik cair Super Biota Plus pada tanaman basil dengan konsentrasi 0,6 L/ha, 0,7 L/ha, dan 0,8 L/ha berpengaruh terhadap jumlah daun umur 65 dan 75 HST, berat basah tanaman umur 45 dan 65 HST, berat kering tanaman umur 55 dan 65 HST.

Selain itu, penggunaan pupuk kompos juga dapat meningkatkan pasokan unsur hara dengan baik meskipun membutuhkan proses yang lama tidak secepat dengan penggunaan pupuk kimia. Jika dilihat kedepannya, penggunaan pupuk kompos memberikan manfaat yang baik karena dapat melestarikan lingkungan. Sebagai pupuk alami, keberadaan kompos terutama sangat dibutuhkan untuk memperbaiki kondisi fisik tanah, di samping untuk menyuplai unsur hara. (Utina, 2018).

Hasil penelitian Utina (2018) menyatakan bahwa perlakuan pupuk kompos berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai yang dimana penggunaan dosis 20 ton/ha memberikan pengaruh terbaik pada semua parameter pengamatan yaitu tinggi tanaman, jumlah cabang produktif, jumlah polong, berat 100 biji dan produksi perpetak. Hasil penelitian Anami (2019) menyatakan bahwa konsentrasi pupuk hayati 15 ml/L air memberikan pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau yang terbaik dengan rata-rata produktivitas 4,33 ton/ha .

Berdasarkan dari uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pupuk organik cair dan pupuk organik (kompos) untuk meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas pada tanaman kedelai.

1.2 Hipotesis

Dalam penelitian ini ada beberapa hipotesis yaitu sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh konsentrasi pupuk organik cair tertentu terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai.
2. Terdapat pengaruh dosis pupuk kompos tertentu terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai.

3. Terdapat interaksi antara konsentrasi pupuk organik cair dan dosis pupuk kompos terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai.

1.3 Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mempelajari pengaruh pemberian pupuk organik cair dan pupuk kompos terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai.

Kegunaan dari penelitian ini yaitu sebagai bahan informasi tentang penggunaan pupuk organik cair dan pupuk kompos dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kedelai

Kedelai (*Glycine max* L.Merrill) merupakan jenis tanaman kacang-kacangan dari famili *leguminoceae* yang dijadikan sebagai bahan makanan tambahan karena memiliki kandungan protein tinggi. Menurut Girsang (2020), tanaman kedelai dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*
Divisi : *Spermatophyta*
Sub Divisi : *Angiospermae*
Kelas : *Dicotyledoneae*
Ordo : *Rosales*
Famili : *Leguminoceae*
Sub-Famili : *Papilionacea*
Genus : *Glycine*
Spesies : *Glycine max* (L.) Meill

2.2 Morfologi Tanaman Kedelai

Adapun morfologi dari tanaman kedelai adalah sebagai berikut:

2.2.1 Akar

Kedelai memiliki 2 macam sistem perakaran, yaitu akar tunggang dan akar sekunder (serabut) yang tumbuh dari akar tunggang. Kedelai juga seringkali membentuk akar adventif yang tumbuh dari bagian bawah hipokotil. Pada umumnya,

akar adventif terjadi karena cekaman tertentu, misalnya kadar air tanah yang terlalu tinggi (Girsang, 2020).

2.2.2 Batang

Tanaman kedelai dikenal dua tipe pertumbuhan batang, yaitu determinit dan interdeterminit. Ciri determinit apabila pada akhir fase generatif pada pucuk batang tanaman ditumbuhi polong, sedangkan tipe interdeterminit pada pucuk batang tanaman masih terdapat daun yang tumbuh. Jumlah buku pada batang akan bertambah sesuai pertambahan umur tanaman, tetapi pada kondisi normal jumlah buku berkisar 15 – 20 buku dengan jarak antar buku berkisar 2 – 9 cm. Batang kedelai ada yang bercabang dan ada pula yang tidak bercabang, bergantung dari karakteristik varietas, akan tetapi umumnya cabang tanaman kedelai berjumlah antar 1 – 5 cabang (Adisarwanto, 2014).

2.2.3 Daun

Pada umumnya daun kedelai berjari tiga (*trifolia*). Bentuk daun tanaman kedelai dapat bervariasi, yakni *oval* dan *lanceolate*, tetapi praktisnya, diistilahkan dengan berdaun lebar (*broad leaf*) dan berdaun sempit (*narrow leaf*). Petani lebih sering menanam tanaman kedelai berdaun sempit dibandingkan tanaman kedelai berdaun lebar, walaupun dari aspek penyerapan sinar matahari, tanaman kedelai berdaun lebar menyerap sinar matahari lebih banyak daripada yang berdaun sempit. Umumnya, bentuk daun kedelai ada dua, yaitu bulat (*oval*) dan lancip (*lanceolate*). Kedua bentuk daun tersebut dipengaruhi oleh faktor genetik (Girsang, 2020).

2.2.4 Bunga

Kedelai memiliki bunga sempurna, yaitu dalam satu bunga terdapat alat kelamin jantan (benang sari) dan alat kelamin betina (putik). Bunga berwarna ungu atau putih. Sekitar 60% bunga rontok sebelum membentuk polong. Di Indonesia kedelai mulai berbunga pada umur 30 sampai 50 hari (Adisarwanto, 2014).

2.2.5 Polong dan Biji

Kedelai dapat menghasilkan banyak polong tergantung pada jenis varietasnya. Polong kedelai pertama kali terbentuk sekitar 7 - 10 hari setelah munculnya bunga pertama. Panjang polong muda sekitar 1 cm. Jumlah polong yang terbentuk pada setiap ketiak tangkai daun sangat beragam, antara 1 - 10 buah dalam setiap kelompok. Pada setiap tanaman, jumlah polong dapat mencapai lebih dari 50. Biji kedelai umumnya berbentuk bulat lonjong, ada pula yang bundar atau bulat pipih. Biji kedelai berkeping dua yang terbungkus oleh kulit biji. Diantara keping biji terdapat embrio. Kulit biji kedelai memiliki warna yang bermacam-macam, ada yang kuning, hitam, hijau atau coklat. Pusat biji atau hilum adalah jaringan bekas biji kedelai yang menempel pada dinding buah. Besar biji juga dipengaruhi oleh varietas kedelai. Biji kedelai sebagian besar tersusun oleh kotiledon dan dilapisi oleh kulit biji atau testa (Girsang, 2020).

2.3 Syarat Tumbuh Tanaman Kedelai

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman kedelai di antaranya yaitu:

a. Iklim

Kedelai adalah tanaman beriklim tropik, tanaman kedelai akan tumbuh subur di daerah yang berhawa panas, apalagi di tempat yang terbuka tidak terlindung oleh tanaman lain. Kedelai dapat tumbuh baik di tempat terbuka dengan curah hujan 100–400 mL/bulan (Gunarso, 2017).

b. Ketinggian

Kedelai kebanyakan ditanam di daerah yang terletak kurang dari 400 m di atas permukaan laut. Kedelai merupakan tanaman hari pendek, yakni apabila penyinaran terlalu lama melebihi 12 jam, tanaman tidak akan berbunga (Gunarso, 2017).

c. Keadaan Tanah

Kedelai umumnya dapat beradaptasi terhadap berbagai jenis tanah, dan menyukai tanah yang bertekstur ringan hingga sedang, dan berdrainase baik, akan tetapi peka terhadap salinitas. Kebutuhan pH yang baik sebagai syarat tumbuh tanaman kedelai yaitu antara 5,8–7, namun pada tanah dengan pH 4,5 pun kedelai masih dapat tumbuh baik. Tanah yang cocok yaitu alluvial, regosol, grumosol, latosol dan andosol (Gunarso, 2017).

2.4 Pupuk Organik Cair

Pupuk organik cair adalah pupuk yang berasal dari sisa tanaman dan kotoran hewan yang telah melalui proses rekayasa, berbentuk cair dan dapat diperkaya dengan bahan mineral alami atau mikroba yang bermanfaat memperkaya hara,

bahan organik tanah, memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Pupuk organik mempunyai kandungan unsur, terutama nitrogen (N), Fosfor (P), dan kalium (K) sangat sedikit, tetapi mempunyai peranan lain yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan, perkembangan dan kesehatan tanaman (Tangiloang, 2019).

Super biota Plus merupakan pupuk berkualitas tinggi dengan hasil ekstraksi berbagai limbah organik (limbah ternak, limbah tanaman dan limbah alam lainnya) yang diproses berdasar teknologi berwawasan lingkungan (bioteknologi). Super Biota Plus adalah terobosan teknologi unggulan yg ramah lingkungan untuk meningkatkan dan mempertahankan produktivitas. Pemakaian Super Biota Plus mampu meningkatkan kualitas hingga 25%-30% dan mengurangi pemakaian pupuk anorganik lebih dari 25% dan diharapkan mampu mengurangi pemakaian pupuk kandang hingga 50% (Tangiloang, 2019).

Menurut Tangiloang (2019), terdapat beberapa keunggulan dari pupuk Super Biota Plus yaitu:

1. Mengandung hara makro maupun mikro (N, P, K, CA, Mg, S, B, Fe, Cu, Cl, Mn, dan Mo) dalam bentuk tersedia (dapat diserap tanaman) dalam komposisi yang optimal untuk memacu pertumbuhan vegetatif maupun generatif. Sehingga aplikasi interval waktu relatif pendek dan kontinyu dapat mengurangi pemakaian pupuk anorganik hingga 50% atau lebih.
2. Khasiat pemakaian 1 liter pupuk organik cair Super Biota Plus setara dengan pemakaian 1 ton pupuk kandang. Hal ini dipahami karena pupuk Super Biota Plus merupakan intisari dari bahan organik yang diproses dengan teknologi tinggi untuk menghasilkan asam fulvat, asam humik, asam amino dan vitamin.

Asam humat dan fulvat merupakan sisa perombakan bahan organik berkadar lignin tinggi sehingga relatif resisten terhadap pelapukan dan berperan penting dalam proses agresi dan retensi hara sehingga tanah menjadi gembur dan mencegah kehilangan hara melalui pencucian. Bahan organik yang dapat digunakan sebagai substrat untuk menghasilkan asam humat dan asam fulvik adalah kaya akan lignin. Oleh karena itu, aplikasi pupuk kandang kendatipun dalam jumlah besar akan menghasilkan asam humik dan fulvik yang sangat rendah karena makanan ternak umumnya miskin akan lignin (umumnya kaya akan glukosa). Perlu dicermati, kendatipun dalam hal tertentu pupuk Super Biota Plus dapat disetarakan dengan 1 ton pupuk kandang, tetapi dalam hal khusus lainnya kemampuan menahan air dan aktivitas makrofauna pemakaian pupuk kandang (kompos) tetap dianjurkan secara berkala (perlu dilakukan penelitian lebih lanjut) terutama tanah marginal (kandungan bahan organik rendah).

3. Pengendali hama alami mampu mengurangi serangan hama karena aroma alami yang ditimbulkannya dan serangan penyakit akibat adanya senyawa fenol sebagai antibodi bagi tanaman.
4. Hormon (Zat Pengatur Tumbuh) yg terdapat dalam pupuk Super Biota Plus diantaranya IAA (*Indole Acetic Acid*), Giberelin dan Zeatin/Citokinin yang berfungsi mempercepat pertumbuhan akar, tanaman, mengurangi kerontokan bunga dan memacu pembuahan.
5. Mengandung 17 macam asam amino yang sangat diperlukan berbagai mikroba menguntungkan dalam tanah.

6. Mobilisasi nutrisi Tanah yang dimana tanah di Indoensia umumnya didominasi tanah asam (tanah mineral dan gambut). Akibatnya fiksasi atau retensi hara (terutama P, B dan Mo) menjadi permasalahan besar karena pupuk yg diberikan tidak tersedia bagi tanaman. Aplikasi super biota Plus akan memacu pertumbuhan dan perkembangan berbagai mikroba dan aktivitas enzim (asam organik) di dalam tanah yg dapat melarutkan hara dalam bentuk tidak tersedia atau terikat (*insoluble*) menjadi tersedia (*soluble*).

Beberapa hasil penelitian terdahulu yaitu Noverita dan Frida (2009), menyatakan bahwa pupuk organik cair Super Biota Plus dengan konsentrasi 2 mL/liter air memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi. Hasil penelitian Azmiati (2018), bahwa perlakuan pupuk organik cair Super Biota Plus pada tanaman basil dengan dosis 0,7 L/ha menghasilkan total berat basah tertinggi tanaman basil dibandingkan dengan dosis 0,8 L/ha dan 0,6 L/ha. Hasil penelitian Nahampun, (2009) menyatakan bahwa pemberian Super Biota Plus dengan konsentrasi 2cc/L air memberikan pengaruh terbaik untuk meningkatkan parameter berat basah bagian atas dan bagian bawah, juga berat kering bagian bawah tanaman kakao.

2.5 Pupuk Kompos

Pupuk organik yang sudah banyak digunakan diantaranya kompos. Kompos mampu mengubah sifat fisik dan kimia tanah menjadi lebih baik serta mendorong perkembangan jasad renik yang menjamin kesuburan tanah. Alternatif untuk mempertahankan dan meningkatkan kesuburan tanah serta menghindarkan dampak yang merugikan dari penggunaan zat kimia adalah pemberian pupuk organik

kotoran ternak dan sebagai bahan pembuatan kompos yang diberi bioaktivator untuk mempercepat proses pengomposan. Selain mampu memperbaiki sifat fisika dan biologi tanah, bahan organik juga berperan sebagai penyumbang unsur hara serta meningkatkan efisiensi pemupukan dan serapan hara (Hamka *et all.*, 2018).

Salah satu pupuk kompos yang paling mudah dijumpai yaitu pupuk kompos yang berbahan kotoran sapi. Pupuk kompos kotoran sapi tidak hanya mengandung unsur makro seperti nitrogen (N), fosfat (P) dan kalium (K), namun pupuk kompos kotoran sapi juga mengandung unsur mikro seperti kalsium (Ca), magnesium (Mg), dan mangan (Mn) yang dibutuhkan tanaman serta berperan dalam memelihara keseimbangan hara dalam tanah (Syahrul, 2018).

Pupuk kandang dari kotoran sapi memiliki kandungan serat yang tinggi. Serat atau selulosa merupakan senyawa rantai karbon yang akan mengalami proses dekomposisi lebih lanjut. Proses dekomposisi senyawa tersebut memerlukan unsur N yang terdapat dalam kotoran. Sehingga kotoran sapi tidak dianjurkan untuk digunakan sebelum melalui proses pematangan atau pengomposan terlebih dahulu. Apabila pupuk diaplikasikan tanpa pengomposan, akan terjadi perebutan unsur N antara tanaman dengan proses dekomposisi kotoran (Syahrul, 2018).

Selain serat, pupuk kandang kotoran sapi memiliki kadar air 18%. Atas dasar itu, para petani sering menyebut pupuk kandang kotoran sapi sebagai pupuk dingin. Tingginya kadar air juga membuat ongkos pemupukan menjadi mahal karena bobot pupuk cukup berat. Pupuk kandang kotoran sapi telah dikomposkan dengan sempurna atau telah matang apabila berwarna hitam gelap, teksturnya gembur, tidak lengket, suhunya dingin dan tidak berbau (Syahrul, 2018).

Hasil penelitian Manik dan Sebayang (2019), bahwa penggunaan pupuk organik memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman dan hasil tanaman meliputi total jumlah polong, jumlah polong isi, luas daun, bobot segar dan bobot kering tanaman serta mampu meningkatkan komponen hasil tanaman meliputi bobot segar polong, bobot 100 biji tanaman dan hasil panen tanaman. Perlakuan pupuk organik 5 ton/ha dinilai mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai. Hasil penelitian Setiadi (2017), pemberian biokompos pupuk kandang sapi-lamtoro, kandang sapi-gamal, kandang sapi-kirinyuh dengan dosis 10 ton/ha mampu memperbaiki sifat fisik tanah diantaranya meningkatkan agregat terbentuk, kemantapan agregat, kandungan bahan organik dan total ruang pori serta menurunkan bobot volume tanah. Selain itu, baik dengan dosis 5 ton/ha atau 10 ton/ha mampu meningkatkan bobot kering biji kedelai 44,55% hingga 97,92%.