

SKRIPSI

PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN KEDELAI

(*Glycine max* (L.) Merill) YANG DIAPLIKASIKAN PUPUK KOMPOS DAN

PUPUK HAYATI

MUH. ARWIN B.

G111 15 041



PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN

FSKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2022

SKRIPSI

PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN KEDELAI

(*Glycine max* (L.) Merrill) YANG DIAPLIKASIKAN PUPUK KOMPOS DAN

PUPUK HAYATI

Disusun dan disajikan oleh :

MUH. ARWIN B.



G111 15 041

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN

FSKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2022

PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN KEDELAI
(*Glycine max* (L.) Merrill) YANG DIAPLIKASIKAN PUPUK KOMPOS DAN
PUPUK HAYATI

Muh. Arwin B.

G111 15 041

Skripsi Sarjana Lengkap
Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana

Pada
Deprtemen Budidaya Pertanian
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar

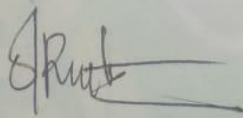
2022

Makassar, 19 Agustus 2022

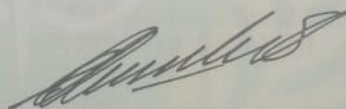
Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II



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



Prof. Dr. Ir. Elkawakib Svam'un, M.P.Si.
NIP. 19560318 98503 1 001

Ketua Departemen Budidaya Pertanian



Hari Iswoyo, SP, M.Si.
NIP. 19760508 200501 1 003

LEMBAR PENGESAHAN

**PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN KEDELAI
(*Glycine max* (L.) Merrill) YANG DIAPLIKASIKAN PUPUK KOMPOS DAN
PUPUK HAYATI**

Disusun dan diajukan oleh:

MUH. ARWIN B.

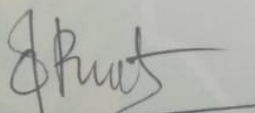
G111 15 041

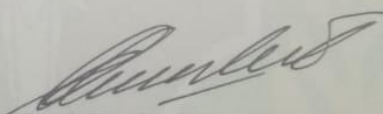
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian Studi Program Sarjana, Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin pada tanggal 19 Agustus 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

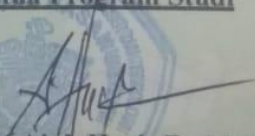
Pembimbing I

Pembimbing II


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


Prof. Dr. Ir. Elkawakib Syam'un, M.P.Si.
NIP. 19560318 98503 1 001

Ketua Program Studi


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

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muh. Arwin B.

NIM : G111 15 041

Program Studi : Agroteknologi

Jenjang : S1

Menyatakan Dengan ini bahwa karya tulisan saya yang berjudul :

**"PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* (L.)
Merill) YANG DIAPLIKASIKAN PUPUK KOMPOS DAN PUPUK HAYATI"**

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

Jika 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, 19 Agustus 2022

Yang menyatakan



Muh. Arwin B.

ABSTRAK

MUH. ARWIN B. (G111 15 041) PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merrill) YANG DIAPLIKASIKAN PUPUK KOMPOS DAN PUPUK HAYATI. Dibimbing oleh **SYATRIANTI ANDI SYAIFUL** dan **ELKAWAKIB SYAM'UN**.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mempelajari pengaruh pemberian pupuk hayati dan pupuk kompos terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, Makassar. Penelitian ini berlangsung dari bulan Mei sampai dengan Agustus 2021. Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Petak Terpisah, dimana pupuk kompos sebagai petak utama yang terdiri dari 4 taraf yaitu tanpa pupuk kompos (k0), pupuk kompos 1 ton/ha (k1), pupuk kompos 2 ton/ha (k2), dan pupuk kompos 3 ton per hektar (K3). Sedangkan pupuk hayati sebagai anak petak yang terdiri dari 3 taraf yaitu pupuk hayati 0,5 L/ha (h1), pupuk hayati 0,6 L/ha (h2), dan pupuk hayati 0,7 L/ha (h3). Sehingga diperoleh kombinasi perlakuan sebanyak 12 kombinasi. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 36 unit percobaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Tidak terdapat interaksi antara pupuk hayati dan pupuk kompos tersebut terhadap pertumbuhan maupun produksi tanaman kedelai. Konsentrasi pupuk hayati 0,7 L/ha menunjukkan pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai lebih baik dibandingkan dengan dosis pupuk hayati 0,5 L/ha, 0,6 L/ha pada tinggi tanaman (45,89 cm), jumlah polong (46,8 polong) dan bobot biji (15,1 g). Dosis pupuk kompos 3 ton/ha menunjukkan pertumbuhan tanaman lebih baik dibandingkan dengan tanpa pupuk kompos, pupuk kompos 1 ton/ha dan pupuk kompos 2 ton/ha pada tinggi tanaman (46,73 cm) dan umur berbunga (28,6 hari).

Kata Kunci: *Kedelai, Pupuk Kompo, Pupuk Hayati.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT., karena atas rahmat dan nikmat-Nya saya dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa dengan selesainya penulisan skripsi ini tidak lepas dari doa dan dukungan serta semangat oleh berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. **Ayahanda Bate, Ibunda Nurmi beserta Keluarga** yang senantiasa memberikan kasih sayang dan selalu mendoakan penulis serta memberikan dukungan baik berupa moril ataupun materi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. **Dr. Ir. Syatrianti Andi Syaiful, MS.** dan **Prof. Dr. Ir. Elkawakib Syam'un, M.P.Si.** selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan ilmu pengetahuan, bimbingan, dan segala arahan yang telah diberikan selama dalam melakukan penelitian ini, dari penentuan judul, penyusunan proposal, hingga akhir penyusunan skripsi.
3. **Prof. Dr. Ir. H. Ambo Ala, MS., Dr. Ir. Muh. Riadi, MP.** dan **Dr. Ir. Nurlina Kasim, M.Si.** selaku dosen penguji atas segala saran, kritik, dan bimbingannya dalam penelitian ini.
4. **Dosen-dosen dan Staf Departemen Budidaya Pertanian,** yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan serta pengalaman selama proses perkuliahan baik di dalam kelas maupun di luar kelas.
5. **Irpani,S.TP.** yang turut mendukung, menyemangati, dan membantu mulai dari awal penyusunan proposal hingga penyusunan skripsi.

6. Saudara-saudara seperjuangan **I Gede Kesuma Wijaya,S.P., Andi Yudistira Mappasawe,S.TP., Andi Muhammad Irawan, S.TP., Fathudin, S.TP., M. Tegar Ilham Taufan, S.TP. Reski, S.TP., dan Nurul Amri, S.TP.** yang telah mendukung, membantu dan bekerja sama dalam segala hal dari awal perkuliahan hingga sampai saat ini.
7. Teman–teman Agroteknologi 2015, BE-HIMAGRO Faperta UNHAS Periode 2018/2019, LICHENES (INCHES) 2015, SINTESIS 2014, KATALIS 2013, VIABILITAS 2012, XEROFIT 2016, KALIPTRA 2017, GIBERELIN 2018, BPT FMA Periode 2015/2016,
8. 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, 19 Agustus 2022

Muh. Arwin B.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Hipotesis	2
1.3 Tujuan dan Kegunaan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Tanaman Kedelai	4
2.2 Morfologi Tanaman Kedelai	5
2.3 Syarat Tumbuh Tanaman Kedelai	7
2.4 Pupuk Hayati	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	17
3.6 Analisis Data	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Hasil	19
4.2 Pembahasan	31
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	34
5.1 Kesimpulan	34
5.2 Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN.....	38

DAFTAR TABEL

No.	Teks	Hal
1.	Rata-rata tinggi tanaman 9 MST (cm)	19
2.	Rata-rata umur berbunga (hari)	21
3.	Rata-rata jumlah polong (polong)	23
4.	Bobot biji Per tanaman (g)	25
5.	Analisis korelasi	30

Lampiran

Deskripsi varietas kedelai dega 1	39
1a. Tinggi tanaman kedelai umur 3 MST (cm)	41
1b. Sidik ragam tinggi tanaman kedelai umur 3 MST.....	41
1c. Tinggi tanaman kedelai umur 6 MST(cm)	42
1d. Sidik ragam tinggi tanaman kedelai umur 6 MST.....	42
1e. Tinggi tanaman kedelai umur 9 MST(cm)	43
1f. Sidik ragam tinggi tanaman kedelai umur 9 MST.....	43
2a. Jumlah cabang produktif kedelai(cabang)	44
2b. Sidik ragam jumlah cabang produktif kedelai.....	44
3a. Umur berbunga(hari).....	45
3b. Sidik ragam umur berbunga	45
4a. Umur panen pada(hari)	46
4b. Sidik ragam umur panen.....	46
5a. Jumlah polong per tanaman (polong)	47

5b. Sidik ragam jumlah polong per tanaman.....	47
5c. Sidik ragam jumlah polong per tanaman setelah ditransformasi (polong).....	48
6a. Persentase polong hampa per tanaman(%).....	49
6b. Sidik ragam Persentase polong hampa per tanaman	49
6c. Persentase polong hampa per tanaman setelah ditransformasi(%)	50
6d. Sidik ragam Persentase polong hampa setelah ditransformasi	50
7a. Bobot biji per tanaman(g)	51
7b. Sidik ragam bobot biji per tanaman	51
7c. Bobot biji per tanaman setelah ditransformasi (g)	52
7d. Sidik ragam bobot biji per tanaman setelah ditransformasi	52
8a. Bobot 100 biji(g).....	53
8b. Sidik ragam bobot 100 biji.....	s53
9a. Produksi per hektar(ton)s	ssss54
9b. Sidik ragam produksi per hektars.....	54
9c. Sidik ragam produksi per hektar setelah ditransformasi (ton)	55
9d. Produksi per hektar setelah ditransformasi	55

DAFTAR GAMBAR

No	Teks	Hal
1.	Rata-Rata jumlah cabang produktif (polong)	20
2.	Rata-Rata umur panen (hari)	22
3.	Rata-Rata persentase polong hampa per tanaman (%)	24
4.	Rata-Rata bobot 100 biji (g)	26
5.	Rata-Rata produksi per hektar (ton).....	27
Lampiran		
	Denah Penelitian di lapangan	38
1a.	Pembersihan lahan	56
1b.	Pembajakan Lahan	56
1c.	Pembentukan bedengan	56
2a.	Penanaman	56
2b.	Perlakuan pupuk	56
2c.	Penyiraman	56
2d.	penyiangan.....	56
3a.	Pengukuran tinggi tanaman 3 MST	57
3b.	Pengukuran tinggi tanaman 6 MST	57
3c.	Pengukuran tinggi tanaman 9 MST	57
4a.	Pengamatan umur berbunga	58
4b.	Pengamatan jumlah cabang produktif	58
4c.	Pemanenan.....	58
5a.	Pengamatan jumlah polong total dan hampa	59
5b.	Pengamatan bobot biji per tanaman	59
5c.	Pengamatan bobot 100 biji	59

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kedelai merupakan sumber protein nabati paling penting bagi masyarakat Indonesia pada umumnya. Kadar protein biji kedelai lebih kurang 35%, karbohidrat 35%, dan lemak 15%. Di samping itu, kedelai juga mengandung mineral seperti kalsium, fosfor, besi, vitamin A dan B. Konsumsi utamanya dalam bentuk tempe dan tahu yang merupakan lauk pauk utama bagi masyarakat Indonesia. Bentuk lain produk kedelai adalah kecap, tauco, dan susu kedelai. Produk ini dikonsumsi oleh sebagian besar masyarakat Indonesia, rata-rata kebutuhan kedelai per tahun adalah 2,2 juta ton. Ironisnya pemenuhan kebutuhan kedelai sebanyak 67,99% harus diimpor dari luar negeri. Hal ini terjadi karena produksi dalam negeri tidak mampu mencukupi permintaan produsen tempe dan tahu. Indonesia merupakan negara produsen tempe terbesar di dunia dan menjadi pasar kedelai terbesar di Asia. Konsumsi tempe rata-rata per orang per tahun di Indonesia sebesar 6,99 kg dan tahu 7,51 kg. Diketahui bahwa produksi kedelai di Indonesia pada tahun 2015 mencapai 963.099 ton/ha dengan luas lahan panen 613.885 hektare dan produktivitas sebesar 15,69 kuintal/ha, tetapi pada tahun 2020 produksinya menurun menjadi 675.000 ton/ha dengan luas panen 446.000 hektare.(BPS, 2020).

Salah satu cara yang dilakukan untuk meningkatkan produksi kedelai tersebut adalah dengan sistem pertanian organik. Sistem pertanian organik yang juga disebut pertanian berkelanjutan memberikan kontribusi dalam meningkatkan keuntungan produktivitas pertanian dalam jangka panjang. Sistem pertanian organik dilakukan

dengan memanfaatkan bahan organik untuk mengurangi ketergantungan pada pupuk dan pestisida kimia (Prayoga, 2016).

Penggunaan pupuk kompos 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 (Adi, 2013).

Pupuk hayati merupakan zat yang mengandung mikroorganisme hidup dan jika diterapkan pada benih, permukaan tanaman, atau tanah, dapat mendorong pertumbuhan tanaman dengan cara meningkatkan ketersediaan nutrisi utama bagi tanaman ingang. Pupuk hayati memberi manfaat bagi pertumbuhan tanaman serta meningkatkan hasil panen. Selain itu pupuk hayati berperan untuk menjaga lingkungan tanah melalui fiksasi N pada tanah yang banyak mengandung jenis mikrodan makro-nutrisi pelarut P dan kalium, Pelepas zat pengatur tumbuh tanaman (Kartikawati, 2017).

Pupuk hayati alternatif telah beredar dan digunakan masyarakat mengindikasikan bahwa pupuk hayati memiliki prospek yang baik dalam pengembangan usahatani untuk dijadikan alternatif dalam pengelolaan hara ramah lingkungan (Suwandi, 2017)

Berdasarkan dari uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pupuk kompos dan pupuk hayati untuk meningkatkan produktivitas pada tanaman kedelai.

1.2 Hipotesis

Dalam penelitian ini ada beberapa hipotesis yaitu sebagai berikut:

1. Terdapat interaksi antara konsentrasi pupuk hayati dan dosis pupuk kompos tertentu terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai.
2. Terdapat pengaruh terbaik dari salah satu dosis pupuk hayati terhadap pertumbuhan produksi tanaman kedelai.
3. Terdapat pengaruh terbaik pupuk kompos yang sesuai untuk pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai

1.3 Tujuan dan Kegunaan

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

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

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kedelai

Tanaman kedelai diduga berasal dari dataran Cina. Tanaman kedelai tumbuh di daerah pegunungan Cina bagian tengah dan barat, serta dataran rendah sekitarnya. Kedelai di Indonesia mulai dibudidayakan pada abad ke-17 sebagai tanaman makanan dan rumput hijau. Penyebaran tanaman kedelai ke Indonesia berasal dari daerah Manshukuo menyebar ke daerah Mansyuria dan Jepang serta negara-negara lain di Amerika dan Afrika (AKK, 2012).

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

Menurut Girsang (2020), tanaman kedelai dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*
Divisi : *Spermatophyta*
Sub Divisi : *Angiospermae*
Kelas : *Dicotyledoneacea*
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

Perakaran tanaman kedelai terdiri dari akar tunggang dan akar cabang yang tumbuh dari akar sekunder atau serabut. Akar tersebut berfungsi sebagai tempat bertumpuhnya tanaman dan sebagai alat pengangkut air maupun unsur hara, selain dari itu perakaran tanaman kedelai memiliki fungsi untuk membentuk nodul yang berfungsi untuk menambah nitrogen bebas (Risnawati, 2010).

2.2.2 Batang

Pada tanaman kedelai dikenal dua tipe pertumbuhan batang, yaitu determinit dan indeterminit. kedelai dengan pertumbuhan batang determinit memiliki ujung batang yang berakhir dengan rangkaian bunga, cabang-cabang batangnya tumbuh tanpa melilit, tetapi lurus tegak ke atas. Pertumbuhan batang indeterminit memiliki ujung batang tidak berakhir dengan rangkaian bunga dan cabang-cabang batangnya tumbuh melilit. Jumlah buku pada batang akan bertambah sesuai pertambahan umur tanaman, tetapi kondisi normal jumlah buku berkisar antara 15-20 buku dengan jarak buku berkisar antara 2-9 cm. Batang tanaman kedelai ada yang bercabang dan ada yang tidak bercabang tergantung dari varietas kedelai, tetapi pada umumnya cabang pada tanaman kedelai berjumlah antara 1-5 cabang (Adisarwanto, 2008).

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 (Narwiyani, 2015).

2.2.4 Bunga

Bunga kedelai termasuk bunga sempurna yang dalam setiap bunga terdapat alat kelamin jantan dan betina, sehingga kedelai merupakan tanaman menyerbuk sendiri. Kemungkinan terjadinya penyerbukan silang secara alami sangat kecil dikarenakan penyerbukan terjadi pada saat mahkota bunga masih menutup. Biasanya bunga terletak pada ruas-ruas batang, bunga kedelai biasanya berwarna ungu atau dapat juga berwarna putih. Usia kedelai sampai berbunga bervariasi, tergantung varietasnya (Situngkir, 2004).

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 (Irwan, 2006).

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 (testa). Antara kulit biji dan kotiledon terdapat lapisan endosperm (Narwiyani, 2015).

2.3 Syarat Tumbuh Tanaman Kedelai

Menurut Pracaya dan Kahono (2010), kedelai cocok ditanam di tempat dengan ketinggian antara 0-900 meter di atas permukaan laut. Pada musim kemarau kedelai dapat hidup subur asal cukup air. Kedelai cocok hidup pada temperature 25°C - 30°C dengan temperature optimum 28°C . Penyinaran matahari 12 jam/ hari atau minimal 10 jam/ hari, dan curah hujan paling optimum antara 100-200 mm/ bulan. Menurut Adisarwanto (2008) curah hujan yang tinggi juga bisa menyebabkan polong busuk akibat kelembapan udara yang sangat tinggi dan membuat kualitas biji yang dihasilkan menurun. Kelembapan udara yang optimal untuk pertumbuhan tanaman kedelai berkisar antara 75-90 %. Kelembapan udara berpengaruh langsung terhadap proses pemasakan biji kedelai karena semakin tinggi kelembapan, proses pemasakan polong akan semakin cepat sehingga proses pembentukan biji menjadi kurang optimal.

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 Hayati

Pupuk hayati digunakan sebagai nama kolektif untuk semua kelompok fungsional mikroba tanah yang dapat berfungsi sebagai penyedia hara dalam tanah, sehingga dapat tersedia bagi tanaman. Pupuk hayati dapat didefinisikan sebagai inokulan berbahan aktif organisme hidup yang berfungsi untuk menambat hara tertentu atau memfasilitasi tersedianya hara dalam tanah bagi tanaman. Memfasilitasi tersedianya hara ini dapat berlangsung melalui peningkatan akses tanaman terhadap hara misalnya oleh cendawan mikoriza arbuskuler, pelarutan oleh mikroba pelarut fosfat, maupun perombakan oleh fungi, aktinomiset atau cacing tanah. Penyediaan hara ini berlangsung melalui hubungan simbiotis atau nonsimbiotis (Simanungkalit, 2006).

Secara simbiosis berlangsung dengan kelompok tanaman tertentu atau dengan kebanyakan tanaman, sedangkan nonsimbiotis berlangsung melalui penyerapan hara hasil pelarutan oleh kelompok mikroba pelarut fosfat, dan hasil perombakan bahan organik oleh kelompok organisme perombak. Kelompok mikroba simbiotis ini terutama meliputi bakteri bintil akar dan cendawan mikoriza. Penambatan N₂ secara simbiotis dengan tanaman kehutanan yang

bukan legum oleh aktinomisetes genus *Frankia* di luar cakupan buku ini. Kelompok cendawan mikoriza yang tergolong ektomikoriza juga di luar cakupan buku ini, karena kelompok ini hanya bersimbiosis dengan berbagai tanaman kehutanan. Kelompok endomikoriza yang akan dicakup dalam buku ini juga hanya cendawan mikoriza vesikulerabuskuler, yang banyak mengkolonisasi tanaman-tanaman pertanian (Simanungkalit, 2006).

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 yang 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% (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.

3. 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).
4. Pengendali hama alami mampu mengurangi serangan hama karena aroma alami yang ditimbulkannya dan serangan penyakit akibat adanya senyawa fenol sebagai antibodi bagi tanaman.
5. 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.

6. Mengandung 17 macam asam amino yang sangat diperlukan berbagai mikroba menguntungkan dalam tanah.
7. 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 (*insoble*) menjadi tersedia (*soluble*).

Beberapa hasil penelitian terdahulu yaitu Noverita dan Frida (2009), menyatakan bahwa pupuk hayati 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 al.*, 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 tananaman 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%.