

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) merupakan tanaman yang berasal dari daerah Manshukuo (Cina Utara). Di Indonesia yang dibudidayakan mulai abad ke-17 sebagai tanaman sebagai makanan, minuman, pakan ternak dan pupuk hijau. Penyebaran tanaman kedelai ke Indonesia berasal dari daerah manshukuo menyebar ke daerah Mansyuria Jepang (Asia Timur) dan ke negara-negara lain di Amerika dan Afrika (Putra, 2013).

Tanaman kedelai adalah sumber utama protein nabati dan minyak nabati dunia. Banyak makanan yang berbahan dasar dari kedelai termasuk susu, kecap, tahu, dan tempe. Setelah Cina, Indonesia merupakan importir kedelai terbesar kedua dunia (Santosa, 2021).

Badan Pusat Statistik tahun 2022 menyatakan bahwa perkembangan produksi kedelai dalam dua tahun terakhir 2020 - 2021 cukup berfluktuatif yaitu pada tahun 2020 dengan luas panen 381.311 ha yaitu 33,66% dengan produksi mencapai 632.326 ton 49,06% dan produktivitasnya mencapai 16,58 Ku/ha 9,72% dan pada tahun 2021 dengan luas panen 362.612 ha yaitu -4,90 % dari tahun sebelumnya, dengan produksi mencapai 613.318 ton -3,00 % dari tahun sebelumnya dengan produktivitas 16,91 Ku/ha 1,99% (Hafni dkk, 2022).

Menurunnya luas area panen kedelai salah satunya disebabkan harga kedelai dalam negeri tidak mampu bersaing dengan harga kedelai luar negeri sehingga petani kurang mendapat insentif dalam menanam kedelai.

Rata-rata kebutuhan kedelai di Indonesia per tahun adalah 2,2 juta ton, dan selalu .meningkat seiring dengan pertambahan jumlah penduduk. Menurut Riniarsi (2016), untuk memenuhi kebutuhan kedelai hingga 67,99% harus didatangkan dari luar negeri. Untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri, setiap tahun bangsa kita selalu mengimpor kedelai dari luar negeri, hal ini disebabkan luas tanam dalam negri kurang maksimal dengan produktivitasnya rendah (Riani, 2017). Dengan memanfaatkan lahan marginal, produksi kedelai Indonesia dapat ditingkatkan dengan memperluas areal tanam.

Ekstensifikasi dan intensifikasi pertanian merupakan dua cara yang dapat digunakan untuk meningkatkan produksi kedelai. Menurut Tanjung (2022), intensifikasi pertanian adalah cara untuk meningkatkan hasil pertanian dengan memanfaatkan lahan secara optimal, sedangkan ekstensifikasi pertanian adalah cara untuk memperluas lahan pertanian.

Pemupukan merupakan upaya yang dilakukan untuk memenuhi unsur hara tanah yang dibutuhkan tanaman. Marsono dan sigit didalam Noventi (2022), menyebutkan bahwa pemupukan bermanfaat untuk menambahkan unsur hara yang kurang di dalam tanah selama pertumbuhan tanaman.

Pupuk anorganik berfungsi meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan cepat, akan tetapi pupuk anorganik juga mempunyai kekurangan, apabila dalam penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus dapat mengakibatkan tanah menjadi padat dan keras, dan menurunkan pH tanah serta residu zat kimia tertinggal di hasil produksinya (Edie, 2009).

Solid Decanter adalah bahan organik yang berasal dari limbah pabrik kelapa sawit. *Solid Decanter* berasal dari *mesocarp* atau disebut juga serat inti sawit yang telah diproses di Pabrik Kelapa Sawit (PKS). Serat ini merupakan padatan yang

dihasilkan saat tandan buah segar diolah dengan sistem *Decanter* (Pahan, 2008). Ini juga menjelaskan temuan analisis *Solid Decanter* bahwa bahan utamanya adalah 1,56 % nitrogen, 0,22 % fosfor, 0,23 % kalium, 0,24 % magnesium, dan 16,82 % C-organik. Hasilnya, 100 kilogram *Solid Decanter* yang mengandung 35% kelembapan sama dengan 10,56 kilogram Urea. Selain itu, dijelaskan pula bahwa jumlah unsur hara dalam limbah *Solid Decanter* bervariasi tergantung berapa lama berada di lahan terbuka setelah dikeluarkan dari Pabrik Kelapa Sawit (Pahan, 2008). Meskipun memiliki kadar unsur hara P dan K yang rendah, limbah ini dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik karena mampu memperbaiki struktur tanah.

Berdasarkan uraian diatas, maka Penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang respon tiga varietas kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) terhadap aplikasi limbah padat pabrik kelapa sawit (*Solid Decanter*).

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon tiga varietas kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) terhadap aplikasi limbah padat pabrik kelapa sawit (*Solid Decanter*).

1.3 Hipotesis Penelitian

1. Diduga ada pengaruh pemberian limbah padat pabrik kelapa sawit (*Solid Decanter*) terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).
2. Diduga ada pengaruh varietas kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) pada limbah padat pabrik kelapa sawit (*Solid Decanter*).
3. Diduga ada interaksi antara limbah padat pabrik kelapa sawit (*Solid Decanter*) dan tiga varietas kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk memperoleh dosis optimum *Solid Decanter* terhadap tiga varietas kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).
2. Sebagai bahan informasi berbagai pihak yang terkait dalam pemanfaatan limbah padat pabrik kelapa sawit (*Solid Decanter*) dalam budidaya tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).
3. Sebagai bahan penyusun skripsi untuk memenuhi persyaratan dalam menempuh ujian sarjana pada Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kacang Kedelai (*Glycine max* (L) Merril.)

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) merupakan tanaman pangan turunan kedelai jenis liar *Glycine ururiencis* berbentuk semak yang tumbuh tegak. Kedelai adalah salah satu contoh tanaman yang berkembang menjadi tanaman kosmopolitan. Tidak ada spesies tanaman yang menyebar begitu luas secara cepat seperti kedelai.

Kedelai merupakan tanaman asli daratan Cina dan telah dibudidayakan oleh manusia sejak 2500 SM. Sejalan dengan makin berkembangnya perdagangan antar negara yang terjadi pada awal abad ke-19, menyebabkan tanaman kedelai juga ikut tersebar ke berbagai negara tujuan perdagangan tersebut, yaitu Jepang, Korea, Indonesia, India, Australia, dan Amerika. Kedelai mulai dikenal di Indonesia sejak abad ke-16. Awal mula penyebaran dan pembudidayaan kedelai yaitu di pulau Jawa, kemudian berkembang ke Bali, Nusa Tenggara, dan pulau-pulau lainnya. Pada awalnya, kedelai dikenal dengan beberapa nama botani, yaitu *Glycine soja* dan *Soja max*. Namun pada tahun 1948 telah disepakati bahwa nama botani yang dapat diterima dalam istilah ilmiah (*Glycine max* (L.) Merrill) (Irwan, 2006).

Di Indonesia, sejarah perkembangan kedelai pertama kali ditemukan pada publikasi oleh *Rumphius* dalam *Herbarium Amboinense* yang diselesaikan pada tahun 1673 (namun tidak dipublikasikan sampai tahun 1747) yang menyebutkan bahwa kedelai ditanam di Amboina (sekarang bernama Ambon) (Litbang Deptan, 2010).

Kebutuhan kedelai di Indonesia mencapai 2,3 juta ton biji kering/tahun artinya produksi nasional hanya dapat memenuhi 43% dari kebutuhan kedelai (Balitkabi, 2018). Sementara pada tahun 2019, Indonesia memproduksi 9.626,7 ton kedelai dengan rata-rata 17,3 kw/ha pada lahan seluas 5.563 ha. Rendahnya produksi kacang kedelai di Indonesia disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain kualitas kondisi lahan marginal, kurang intensifnya pemupukan, benih yang buruk, kurangnya pengetahuan petani tentang pemupukan, kurangnya varietas unggul, pengelolaan tanah yang buruk, kurangnya bahan organik, drainase yang buruk, kekeringan berkepanjangan, dan banyaknya konversi lahan yang digunakan untuk tanaman perkebunan, berkontribusi terhadap rendahnya produksi kedelai Indonesia (Purba, 2022).

Alih fungsi lahan di Indonesia menjadi penyebab masalah budidaya kedelai di Indonesia, yang mengakibatkan pemerintah harus mengimpor sebanyak 75% dari produksi kedelai Indonesia karena produksi kedelai tidak dapat memenuhi kebutuhan masyarakat Indonesia. Kenaikan harga kedelai merupakan isu lain yang muncul di Indonesia akibatnya, produsen tahu dan tempe tidak bisa memproduksi produknya (Purba, 2022).

Dari data Badan Pusat Statistik (BPS) tiga tahun terakhir dari tahun 2020-2022 khususnya di Sumatera Utara, luas areal budidaya kedelai tahun 2020 seluas 2.559 hektar dengan produktivitas per hektarnya 15,64 kw/ha dan produksinya 4.003 ton, luas areal budidaya kedelai tahun 2021 seluas 854 hektar dengan produktivitas per hektarnya 17,13 kw/ha dan produksinya 1.463 ton, luas areal budidaya kedelai tahun 2022 seluas 5.195 hektar dengan produktivitas per hektarnya 15,81 kw/ha dan produksinya 8.124 ton, yang artinya produksi kedelai dalam negeri masih tidak stabil.

Menurut Astuti dalam Anonim (2009), komposisi gizi kedelai bervariasi tergantung varietas yang dikembangkan dan juga warna kulit maupun kotiledonnya.

Berikut Kandungan gizi pada kacang kedelai

Kandungan gizi kacang kedelai

Unsur Gizi		Kadar/100 g Bahan
Energi (kal)	:	442
Air (g)	:	7,5
Protein (g)	:	34,9
Lemak (g)	:	38,1
Karbohidrat (g)	:	34,8
Mineral (g)	:	4,7
Kalsium (mg)	:	227
Fosfor (mg)	:	585
Zat besi (mg)	:	8
Vitamin A (mg)	:	33
Vitamin B (mg)	:	1,07

Sumber: Balai Penelitian Kacang-kacangan dan Umbi-umbian (BALITKABI 2005)

Produk olahan kedelai dapat diklasifikasikan menjadi dua kelompok, yaitu makanan non-fermentasi dan makanan terfermentasi. Makanan terfermentasi dapat berupa hasil pengolahan tradisional yang banyak terdapat di pasaran dalam negeri dan berpotensi besar sebagai sumber protein keluarga seperti tempe, kecap dan tauco, produk non-fermentasi dan hasil industri tradisional adalah kembang tahu.

Umumnya produk tersebut bukan merupakan produk jadi yang siap dimasak atau dikonsumsi, tetapi digunakan sebagai bahan dasar bagi industri pangan lainnya, misalnya digunakan sebagai bahan tambahan dalam formulasi makanan, seperti roti, kue kering, cake, sup, sosis, hamburger, *meat loaves*, donat, margarin, shortening, minyak, salad, bumbu dan sebagainya. Produk fermentasi hasil pengolahan industri modern, diantaranya, yoghurt kedelai (*soyghurt*) dan keju kedelai (*soycheese*) (Purwaningsih, 2007).

2.2 Sistematika Tanaman Kedelai

Menurut Hanum (2008), kedudukan kacang kedelai dalam sistematika tumbuhan (taksonomi) diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Devisi	: <i>Spermatophyta</i>
Sub-divisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledonae</i>
Ordo	: <i>Polypetales</i>
Famili	: <i>Leguminosae</i>
Sub Famili	: <i>Papilionoideae</i>
Genus	: <i>Glysin</i>
Species	: <i>Glycine max</i> (L.) Merrill

2.3 Morfologi Tanaman Kedelai

Karakteristik kedelai yang dibudidayakan (*Glycine max* (L.) Merrill) di Indonesia merupakan tanaman semusim, tanaman tegak dengan tinggi 40 cm- 90 cm, bercabang, memiliki daun tunggal dan daun bertiga, bulu pada daun dan polong tidak terlalu padat dan umur tanaman antara 72 - 90 hari. Kedelai introduksi umumnya tidak memiliki atau memiliki sangat sedikit percabangan dan sebagian bertikoma padat baik pada daun maupun polong.

2.3.1 Akar

Sistem perakaran pada kedelai terdiri dari sebuah akar tunggang terbentuk dari calon akar, sejumlah akar sekunder tersusun dalam empat barisan sepanjang akar tunggang, cabang akar sekunder dan cabang akar adventif tumbuh dari bagian bawah hipokotil. Bintil akar pertama terlihat 10 hari setelah tanam. Panjang akar tunggang ditentukan oleh berbagai faktor seperti kekerasan tanah, populasi tanaman, varietas dan sebagainya. Akar tunggang dapat mencapai kedalaman 200 cm, namun pada pertanaman tunggal dapat mencapai 250 cm. Populasi tanaman

rapat dapat mengganggu pertumbuhan akar. Umumnya sistem perakaran terdiri dari akar lateral yang berkembang 10-15 cm di atas akar tunggang. Dalam berbagai kondisi, sistem perakaran terletak 15 cm di atas tanah yang tetap berfungsi mengabsorpsi unsur hara dan mendukung kehidupan tanaman.

Kedelai yang tergolong tanaman leguminosa dicirikan oleh kemampuannya untuk membentuk bintil akar, yang salah satunya adalah oleh *Rhizobium japonicum*, yang mampu menambat nitrogen dan bermanfaat bagi tanaman. Akar mengeluarkan beberapa substansi khususnya triptofan yang menyebabkan perkembangan bakteri dan mikroba lain di sekitar daerah perakaran. Pembesaran bintil akar berhenti pada minggu keempat setelah terjadinya infeksi bakteri. Ciri bintil akar yang telah matang adalah berwarna merah muda yang disebabkan oleh adanya leghemoglobin, yang diduga aktif menambat nitrogen, sebaliknya bintil akar yang berwarna hijau diduga tidak aktif pada minggu ke enam hingga ke tujuh bintil akar telah lapuk (Adie, 2010).

2.3.2 Batang dan Cabang

Menurut Rukman dan Yunarsi (1996), batang tanaman kedelai merupakan tumbuhan perdu dengan rambut atau struktur rambut yang berbeda-beda dan batang tanaman kedelai tidak berkayu, bentuknya bulat, hijau, dan panjangnya bisa berkisar antara 30 hingga 100 sentimeter.

Jumlah buku pada batang tanaman dipengaruhi oleh tipe tumbuh batang dan periode panjang penyinaran pada siang hari. Pada kondisi normal, jumlah buku berkisar 15-30 buah. Jumlah buku batang indeterminate umumnya lebih banyak dibandingkan batang determinate (Irwan, 2006).

Cabang akan muncul di batang tanaman. Jumlah cabang tergantung dari varietas dan kondisi tanah, tetapi ada juga varietas kedelai yang tidak bercabang.

Jumlah batang bisa menjadi sedikit bila penanaman dirapatkan dari 250.000 tanaman/hektar menjadi 500.000 tanaman/hektar. Jumlah batang tidak mempunyai hubungan yang signifikan dengan jumlah biji yang diproduksi. Artinya, walaupun jumlah cabang banyak, belum tentu produksi kedelai juga banyak (Irwan, 2006).

2.3.3 Daun

Menurut Adisarwanto (2008), bentuk daun tanaman kedelai bervariasi seperti yang diistilahkan dengan berdaun lebar (*broad leaf*) dan berdaun sempit (*narrow leaf*). Di Indonesia tanaman kedelai berdaun sempit lebih banyak ditanam oleh petani dibandingkan tanaman kedelai berdaun lebar, karena tanaman kedelai berdaun lebar dapat menyerap sinar matahari lebih banyak dari pada tanaman kedelai yang berdaun sempit. Sehingga sinar matahari akan lebih mudah menerobos diantara kanopi daun untuk memacu pembentukan bunga (Bertham, 2002).

Tanaman kedelai mempunyai dua bentuk daun yang dominan, yaitu stadia kotiledon yang tumbuh saat tanaman masih berbentuk kecambah dengan dua helai daun tunggal dan daun bertangkai tiga (*trifoliate leaves*) yang tumbuh selepas masa pertumbuhan. Umumnya, bentuk daun kedelai ada dua, yaitu bulat (*oval*) dan lancip (*lanceolate*). Kedua bentuk daun tersebut dipengaruhi oleh faktor genetik. Bentuk daun diperkirakan mempunyai korelasi yang sangat erat dengan potensi produksi biji. Umumnya, daerah yang mempunyai tingkat kesuburan tanah tinggi sangat cocok untuk varietas kedelai yang mempunyai bentuk daun lebar. Daun mempunyai stomata, berjumlah antara 190-320 buah/m². Umumnya, daun mempunyai bulu dengan warna cerah dan jumlahnya bervariasi. Panjang bulu bisa mencapai 1 mm dan lebar 0,0025 mm. Kepadatan bulu bervariasi, tergantung varietas, tetapi biasanya antara 3- 20 buah/mm². Jumlah bulu pada varietas berbulu lebat, dapat mencapai 3- 4 kali lipat dari varietas yang berbulu normal, contoh varietas yang berbulu lebat

yaitu IAC 100, sedangkan varietas yang berbulu jarang yaitu Wilis, Dieng, Anjasmoro, dan Mahameru (Irwan, 2006).

2.3.4 Bunga

Bunga Tanaman kedelai bersifat hermafrodit atau bunga sempurna, artinya setiap bunga memiliki alat kelamin jantan dan betina (benang sari). Karena penyerbukan terjadi saat bunga masih tertutup, kecil kemungkinan terjadi persilangan alami. Polong yang terbuat dari bunga pada ruas cabang dapat menjamin penyerbukan yang sempurna. Pada umur 35-39 hari, tanaman kedelai mulai berbunga. Karena faktor genetik, sekitar 60% bunga mati sebelum berkembang menjadi polong (Astuti, 2012).

Tanaman kedelai termasuk peka terhadap perbedaan panjang hari, khususnya saat pembentukan bunga. Bunga kedelai menyerupai kupu-kupu. Tangkai bunga umumnya tumbuh dari ketiak tangkai daun yang diberi nama rasim. Jumlah bunga pada setiap ketiak tangkai daun sangat beragam, antara 2-25 bunga, tergantung kondisi lingkungan tumbuh dan varietas kedelai.

Bunga pertama yang terbentuk umumnya pada buku kelima, keenam, atau pada buku yang lebih tinggi. Pembentukan bunga juga dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban. Pada suhu tinggi dan kelembaban rendah, jumlah sinar matahari yang jatuh pada ketiak tangkai daun lebih banyak, hal ini akan merangsang pembentukan bunga. Setiap ketiak tangkai daun yang mempunyai kuncup bunga dan dapat berkembang menjadi polong disebut sebagai buku subur. Tidak setiap kuncup bunga dapat tumbuh menjadi polong, hanya berkisar 20-80%. Jumlah bunga yang rontok tidak dapat membentuk polong yang cukup besar. Rontoknya bunga ini dapat terjadi pada setiap posisi buku pada 1- 10 hari setelah mulai terbentuk bunga.

Periode berbunga pada tanaman kedelai cukup lama yaitu 3-5 minggu untuk daerah subtropik dan 2-3 minggu di daerah tropik, seperti di Indonesia. Jumlah bunga pada tipe batang determinate umumnya lebih sedikit dibandingkan pada batang tipe indeterminate. Warna bunga yang umum pada berbagai varietas kedelai hanya dua, yaitu putih dan ungu.

2.3.5 Polong dan Biji

Sekitar tujuh hingga sepuluh hari setelah bunga pertama muncul, polong kedelai pertama terbentuk. Polong muda panjangnya sekitar 1 cm, dan jumlah polong yang terbentuk pada setiap sumbu tangkai daun sangat bervariasi, dari satu sampai sepuluh pada setiap ruas polong. Lebih dari lima puluh atau bahkan ratusan tanaman dapat menghasilkan polong. Saat proses pembungaan berakhir, laju pembentukan polong dan pembesaran biji akan semakin cepat. Antara 100 dan 250 polong dapat diproduksi oleh setiap tanaman. Tanaman kedelai menghasilkan polong berbulu, berwarna kuning kecoklatan atau abu-abu. Setelah ditanam, polong kedelai matang antara 72 dan 92 hari kemudian, tergantung pada varietas kedelai, polong hijau pada akhirnya akan berubah menjadi coklat, hitam, atau hijau saat buah matang.

Di dalam polong terdapat biji yang berjumlah 2-3 biji. Setiap biji kedelai mempunyai ukuran bervariasi, mulai dari kecil (sekitar 7-9 g/100 biji), sedang (10-15 g/100 biji), dan besar (>15 g/100 biji). Bentuk biji bervariasi, tergantung pada varietas tanaman, yaitu bulat, agak gepeng, dan bulat telur. Namun demikian, sebagian besar biji berbentuk bulat telur.

Biji kedelai terbagi menjadi dua bagian utama, yaitu kulit biji dan janin (embrio). Pada kulit biji terdapat bagian yang disebut pusar (hilum) yang berwarna

coklat, hitam, atau putih. Pada ujung hilum terdapat mikrofil, berupa lubang kecil yang terbentuk pada saat proses pembentukan biji.

Warna kulit biji bervariasi, mulai dari kuning, hijau, coklat, hitam, atau kombinasi campuran dari warna-warna tersebut. Biji kedelai tidak mengalami masa dormansi sehingga setelah proses pembijian selesai, biji kedelai dapat langsung ditanam. Namun demikian, biji tersebut harus mempunyai kadar air berkisar 12-13%. (Setiono, 2012).

2.3.6 Bintil Akar dan Fiksasi Nitrogen

Tanaman kedelai dapat mengikat nitrogen (N_2) di atmosfer melalui aktivitas bakteri pengikat nitrogen, yaitu *Rhizobium japonicum* bakteri ini terbentuk di dalam akar tanaman yang diberi nama nodul atau bintil akar, keberadaan *Rhizobium japonicum* di dalam tanah memang sudah ada karena tanah tersebut ditanami kedelai atau memang sengaja ditambahkan ke dalam tanah. Nodul atau bintil akar tanaman kedelai umumnya dapat mengikat nitrogen dari udara pada umur 10 – 12 hari setelah tanam, tergantung kondisi lingkungan tanah dan suhu.

Kelembaban tanah yang cukup dan suhu tanah sekitar $25^\circ C$ sangat mendukung pertumbuhan bintil akar tersebut. Perbedaan warna hijau daun pada awal pertumbuhan (10-15 HST) merupakan indikasi efektivitas *Rhizobium japonicum*. Namun demikian, proses pembentukan bintil akar sebenarnya sudah terjadi mulai umur 4 – 5 HST, yaitu sejak terbentuknya akar tanaman. Pada saat itu, terjadi infeksi pada akar rambut yang merupakan titik awal dari proses pembentukan bintil akar. Oleh karena itu, semakin banyak volume akar yang terbentuk, semakin besar pula kemungkinan jumlah bintil akar atau nodul yang terjadi.

Kemampuan memfiksasi N_2 ini akan bertambah seiring dengan bertambahnya umur tanaman, tetapi maksimal hanya sampai akhir masa berbunga

atau mulai pembentukan biji. Setelah masa pembentukan biji, kemampuan bintil akar memfiksasi N₂ akan menurun bersamaan dengan semakin banyaknya bintil akar luruh. Disamping itu, juga diduga karena kompetisi fotosintesis antara proses pembentukan biji dengan aktivitas bintil akar.

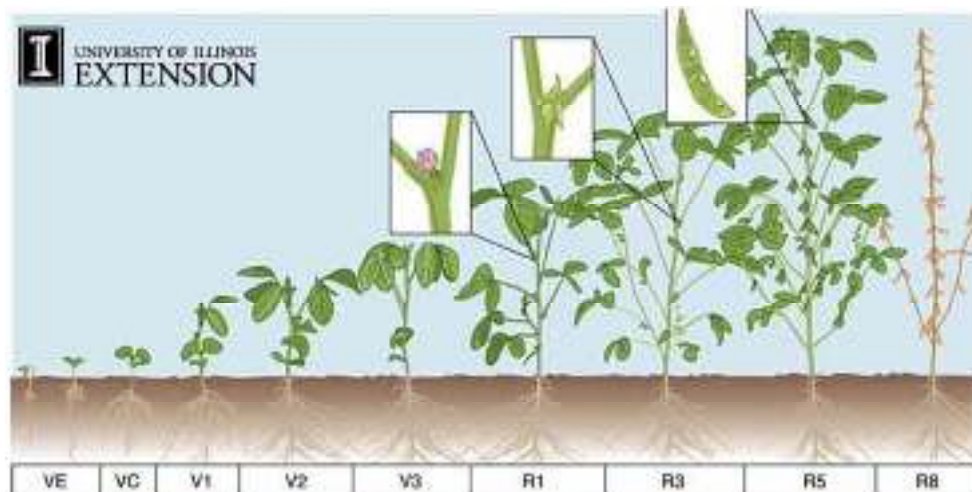
2.4 Stadia Pertumbuhan Tanaman Kedelai

2.4.1 Stadia Pertumbuhan Vegetatif

Stadia Pertumbuhan vegetatif dihitung sejak tanaman muncul dari tanah hingga mulai berbunga. Adanya kotiledon menunjukkan tahap perkecambahan, sedangkan jumlah buku yang terbentuk pada batang utama menunjukkan tahap pertumbuhan vegetatif. Simpul ketiga biasanya menandai awal fase vegetatif.

2.4.2 Stadia Pertumbuhan Reproduksi

Stadia pertumbuhan reproduktif (generatif) dihitung sejak tanaman kedelai mulai berbunga sampai pembentukan polong, perkembangan biji, dan pemasakan biji, seperti pada gambar berikut.



Gambar.1 Stadia pertumbuhan reproduktif pada tanaman kacang kedelai

Sumber : University of Illinois (1992).

Keterangan :

VE : Stadium kecambah awal

VC : Stadium kecambah akhir

V1 : Stadium vegetatif 1

V2 : Stadium vegetatif 2

V3 : Stadium vegetatif 3

R1 : Stadium reproduktif awal

R3 : Stadium reproduktif

R5 : Stadium pembentukan polong

R8 : Senesens

2.5 Tiga Varietas Kedelai

Penanaman varietas kedelai yang unggul yang mampu beradaptasi dengan kondisi lingkungan atau agroekosistem setempat dan memberikan hasil yang tinggi baik secara kuantitas maupun kualitas dapat meningkatkan produksi kedelai di lahan kering.

Varietas unggul yang ideal adalah yang stabil di berbagai lingkungan, tahan terhadap hama dan penyakit utama, serta memiliki hasil yang tinggi. Irwan (2006), mengatakan Pemilihan varietas yang akan ditanam merupakan langkah awal yang paling krusial dalam usahatani kedelai untuk memaksimalkan produktivitas.

Saat ini banyak macam varietas kedelai unggul hasil pemuliaan yang dilepas untuk dikembangkan pada lahan yang kering, dapat diamati. Pada penelitian kali ini menggunakan tiga varietas kedelai Ajasmoro, Dega dan Dena.

2.5.1 Varietas Kedelai Anjasmoro

Dilepas pada Oktober 2001, menurut Rifda (2022) kedelai varietas Anjasmoro adalah salah satu varietas unggul nasional dan kian diminati oleh para petani. Varietas Anjasmoro mempunyai kualitas fisik setara dengan kedelai impor, ciri ciri varietas Anjasmoro yaitu memiliki ukuran biji besar kisaran 14.8–15.3 gram per 100 biji dengan daya hasil cukup tinggi kisaran 2,25-2,30 ton/ha. Untuk penanaman kedelai varietas Anjasmoro tidak memerlukan lahan dan media tanam khusus karena sudah didesain sesuai dengan semua lahan yang ada di Indonesia. Lama waktu yang dibutuhkan memanen kedelai tersebut sekitar 82-92 hari atau kurang lebih 3 bulan. Jauh lebih cepat dibandingkan kedelai impor yang membutuhkan waktu sekitar 6 bulan. Keunggulan kedelai Anjasmoro ini lebih toleran dengan kondisi tanah jenuh air, tidak mudah rebah, polongnya banyak dan tidak mudah pecah, serta bijinya besar. Jika varietas ini dibuat tempe, rasanya terasa lebih gurih, serta mempunyai kandungan protein tinggi yaitu 41.8% - 42.1%.

Varietas Anjasmoro merupakan varietas kedelai unggulan. Kedelai unggulan adalah salah satu varietas kedelai yang sudah teruji kemampuan dan prospek maupun potensinya dalam berbagai kebutuhan pertanian. Anjasmoro memiliki resistensi terhadap hama penyakit, memiliki produksi biji polong dan tinggi tanaman yang baik pada sentra produksi, serta varietas ini mampu melebihi produktivitas rerata nasional, yang artinya varietas Anjasmoro dominan bertahan sampai matang ketimbang varietas lainnya (Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi, 2018).

2.5.2 Varietas Kedelai Dega

Varietas Dega merupakan kedelai umur genjah dan berbiji besar yang dilepas pada September 2016 mempunyai keunggulan mulai dari umur tanaman varietas kedelai unggul baru sedang dikembangkan oleh badan penelitian dan pengembangan pertanian (Balitbangtan) kementerian pertanian. Keunggulan galur kedelai GM-26 (Galur Murni- 26) yang dikenal dengan Dega 1 yang diintroduksi pada September 2015 antara lain potensi hasil tinggi, hasil rata-rata tinggi, umur genjah, ukuran biji besar, dan daya adaptasi luas.

Varietas Dega mengacu pada biji kedelai yang berukuran besar dan genjah. Dr. Novita Nugrahaeni, pencipta varietas tersebut menjelaskan bahwa Dega 1 hanya berumur 70–73 hari, rata-rata berumur 71 hari, Berat 100 biji kira-kira 19–23 g/100 biji, rata-rata 21 g/100 biji, dan produktivitas sekitar 2,0–3,8 t/ha, dengan rata-rata 2,7 t/ha dan berpotensi melebihi 3 t/ha pada kondisi tanah yang ideal.

2.5.3 Varietas Kedelai Dena

Varietas Dena 1 memiliki tipe tumbuh determinit dan tinggi tanaman sekitar 59 cm. Potensi hasil hingga 2,89 ton/ha. Bentuk biji varietas Dena 1 adalah lonjong dan ukuran biji tergolong besar (bobot 100 biji antara 11,07 - 16,06 g). Kandungan protein dan lemak berturut-turut adalah 36,67% dan 18,81% (basis kering) serta tahan terhadap hama penggorok polong dan penyakit karat daun. Kedelai varietas Dena adaptif atau dapat di tanam pada lahan dengan pH yang cukup rendah dengan umur genjah dan memiliki toleransi terhadap naungan sampai 50 %. Umur masak varietas Dena adalah 78 hari (Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi, 2012).

2.6 Syarat Tumbuh Tanaman Kedelai

2.6.1 Tanah

Tanaman kedelai sangat toleran terhadap berbagai jenis tanah. Tanah bebas nematoda, tingkat keasaman tanah (pH) antara 5,0 dan 7,0 dan tanah memiliki lapisan olah tanah sedang hingga kedalaman lebih dari 30 cm. Faktor-faktor tersebut sangat berperan dalam pemilihan lahan untuk penanaman kedelai. Menurut Astuti (2012), tekstur tanahnya adalah tanah gembur atau lempung berpasir dengan bahan organik yang cukup.

2.6.2 Iklim

Tanaman kedelai dapat tumbuh subur pada berbagai suhu. Selama proses perkecambahan, tanah harus bersuhu 30 derajat Celcius dan memiliki kelembapan rata-rata 65 persen. Menurut Astuti (2012), curah hujan yang ideal adalah antara 100 sampai 200 milimeter per bulan, dengan penyinaran matahari minimal 10 jam per hari. Kedelai juga membutuhkan kondisi pertumbuhan yang ideal untuk tumbuh secara maksimal. Tanaman kedelai sangat sensitif terhadap perubahan lingkungan tumbuhnya, terutama iklim dan tanah. Pola curah hujan yang turun pada masa pertumbuhan, pengelolaan tanaman, dan umur varietas yang ditanam semuanya sangat berpengaruh terhadap kebutuhan air.

2.6.3 Tanah Ultisol

Ultisol dicirikan oleh akumulasi lempung di horizon bawah permukaan yang mengakibatkan penurunan daya serap air, peningkatan limpasan, dan peningkatan erosi tanah. Salah satu kendala fisik tanah Ultisol adalah erosi yang dapat menurunkan kesuburan tanah dan sangat buruk. Hal ini disebabkan kesuburan tanah Ultisol seringkali hanya ditentukan oleh jumlah bahan organik di lapisan atas. Tanah kehilangan unsur hara dan bahan organiknya ketika lapisan ini tererosi.

Ultisol dicirikan oleh penampang tanah yang dalam, peningkatan fraksi liat dengan kedalaman tanah, reaksi tanah masam, dan kejenuhan basa rendah, yang semuanya menunjukkan bahwa mereka telah mencapai tahap perkembangan yang cukup maju. Secara umum, tanah ini dapat diracuni oleh Al karena kekurangan bahan organik.

2.6.4 *Solid Dacanter*

Bahan organik yang berasal dari limbah pabrik yang paling berpotensi dan mudah dijumpai yaitu limbah dari pabrik kelapa sawit. Limbah sawit yang dihasilkan pabrik pengolahan sawit yang cukup besar tersebut akan menjadi masalah besar yang dapat merupakan ancaman pencemaran lingkungan, apabila tidak dikelola dengan baik. Disamping itu, diperlukan juga biaya yang tidak sedikit dalam pengelolaan limbah ini. Oleh karena itu, perlu diupayakan agar limbah tersebut tidak menjadi beban, tetapi sebaliknya dapat memberi nilai tambah bagi usaha perkebunan atau usaha lainnya.

Menurut Ngatirah (2019), limbah industri kelapa sawit adalah limbah yang dihasilkan pada saat proses pengolahan kelapa sawit. Limbah jenis ini digolongkan kedalam tiga jenis yaitu limbah padat, limbah cair dan limbah gas. Limbah padat kelapa sawit meliputi antara lain: tandan kosong kelapa sawit, tempurung kelapa sawit/cangkang, dan serat (*fiber*). Salah satu ciri khas limbah padat kelapa sawit adalah komposisinya mengandung selulosa dalam jumlah besar (40%), abu (15%), lignin (21%) dan hemiselulosa (24%).

Industri kelapa sawit menghasilkan limbah padat atau *Solid* atau biomassa yang sangat besar dan potensial untuk dimanfaatkan. Di Sumatera limbah ini dikenal sebagai lumpur sawit. Biasanya *Solid* sudah dipisahkan dengan cairannya sehingga

merupakan limbah padat. Jumlah limbah *Solid* yang dihasilkan tergantung dari TBS (tandan buah segar) yang diolah.

Solid adalah limbah padat dari proses pengolahan buah kelapa sawit menjadi minyak mentah kelapa sawit atau *Crude Palm Oil* (CPO) yang memakai sistem *Decanter*. *Decanter* digunakan untuk memisahkan fase cair (minyak dan air) dari fase padat. *Solid* mentah memiliki warna coklat dan masih mengandung minyak mentah (*crude palm oil* (CPO)) sekitar 1,5% (Pahan, 2008). Kelebihan dari limbah *Solid Decanter* yaitu memiliki potensi yang cukup besar untuk dimanfaatkan sebagai bahan pembenah tanah, karena mampu memperbaiki struktur tanah.

Solid berasal dari mesocarp atau serabut berondolan sawit yang telah mengalami pengolahan di PKS (pabrik kelapa sawit). *Solid* merupakan produk akhir berupa padatan dari proses pengolahan tandan buah segar di PKS yang memakai sistem *Decanter*. *Decanter* digunakan untuk memisahkan fase cair (minyak dan air) dari fase padat sampai partikel-partikel terakhir. *Decanter* dapat mengeluarkan 90% semua padatan dari lumpur sawit dan 20% padatan terlarut dari minyak sawit. Aplikasinya pada tanaman kelapa sawit dapat meningkatkan kandungan fisik, kimia, biologi, tanah dan menurunkan kebutuhan pupuk anorganik (Ardian dkk, 2018).

Hasil analisis menunjukkan bahwa padatan *Solid* memiliki kandungan bahan kering 81,56%, dimana kandungan bahan kering ini terdapat protein kasar 12,63%, serat kasar 9,98%, lemak kasar 7,12%, kalsium 0,03%, fosfor 0,003%, dan energi 154 kal/ 100 g (Utomo dan Widjaja, 2004). *Solid* asal limbah kelapa sawit mempunyai kandungan N (3,52%), P (1,97%), K (0,33%), dan Mg (0,49%) (Pusat Penelitian Kelapa Sawit, 2009).

Dari hasil penelitian Panjaitan (2010) diperoleh bahwa pemanfaatan pupuk *Solid Decanter* berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit, diameter batang, jumlah daun, total luas daun, bobot segar dan bobot keringkelapa sawit *pre nursery*.

Dari hasil penelitian Prastyo (2022), menunjukkan bahwa perlakuan *Solid Decanter* berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kedelai yang paling tinggi pada dosis *Solid Decanter* 10 ton/ha setara dengan 2 kg/plot yaitu menghasilkan tinggi 45,27 cm, dibandingkan dengan kontrol 0 kg /plot yaitu 36,03 cm terhadap tinggi tanaman kedelai pada umur 48 HST hal ini diduga karena dengan pemberian *Solid Decanter* menambah ketersediaan unsur hara yang optimal sehingga mendukung pertumbuhan tinggi tanaman.

Berdasarkan hasil penelitian Duaja (2020), Perlakuan yang menunjukkan pertambahan tinggi tanaman tertinggi yaitu pada perlakuan pupuk kimia 75% + *Solid Decanter* 20 ton/ha, pada minggu terakhir pengaruh *Solid Decanter* mulai tampak karena perlakuan terbaik adalah pada pupuk kimia yang hanya 50% atau 75% dengan *Solid Decanter* 20 ton per hektar. Hal ini memperlihatkan pupuk *Solid Decanter* dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia walaupun hanya 50 persen.

Hasil penelitian Duaja dkk (2019), pada tanaman kedelai, hasil biji tertinggi diperoleh pada dosis *Solid Decanter* 20 ton/ha, namun apabila dikombinasikan dengan pupuk NPK kombinasi terbaik pada dosis 15 ton/ha+ NPK 50 persen.

Menurut Prasetyo (2022), berdasarkan dari hasil analisis kimia yang dilakukan di laboratorium dalam *Solid Decanter* menunjukkan kandungan P total sebesar 0,098 %, kandungan (N) 2,226 %, (K) 0,11% dan kandungan karbon (C) 20,72% yang berarti *Solid Decanter* dapat menyumbangkan unsur hara namun karena pupuk organik bersifat *slow release* maka unsur hara dalam pupuk dilepaskan perlahan.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan di Desa Simalingkar B, Kecamatan Medan Tuntungan, berada pada ketinggian ± 33 meter di atas permukaan laut (mdpl), dengan nilai keasaman (pH) tanah 5,5-6,5, jenis tanah ultisol, tekstur tanah pasir berlempung (Lumbanraja dan Harahap, 2015). Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Mei 2023 sampai dengan bulan Agustus 2023.

3.2 Bahan dan Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah meteran, cangkul, parang, pisau, tali plastik, parang babat, tugal, timbangan, gembor, garu, pisau, bilah bambu, kantong plastik, label, spanduk, kalkulator, ember plastik semprot tangan (*hand sprayer*), cat, kuas alat-alat tulis.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah, 3 varietas kedelai diantaranya varietas Anjasmoro, varietas Dega, varietas Dena, *Solid Decanter*, dithane M-45, Decis 25-EC dan air.

3.3 Metode Penelitian

Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok Petak Terbagi (RAKPT) dengan dua faktor perlakuan, dengan 3 ulangan sebagai berikut :

Sedangkan,

- Faktor 1 : yaitu pemberian *Solid Decanter* pada (petak utama), dimana *Solid Decanter* (S) terdiri dari 4 taraf, yaitu :

S0 = 0 ton/ha setara dengan 0 kg/petak (kontrol)

S1 = 15 ton/ha setara dengan 4,5 kg/petak

S2 = 30 ton/ha setara dengan 9 kg/petak (Dosis anjuran)

S3 = 45 ton / ha setara dengan 13,5 kg/petak

– Faktor 2 : yaitu (anak petak), dengan (3) Tiga Varietas Kedelai (V) yaitu;

V₁ = variteas Anjasmoro

V₂ = variteas Dega

V₃ = variteas Dena

Dari hasil penelitian Palmasari dkk (2021), pupuk *Solid* dengan dosis 30 ton/ha memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai

Untuk lahan percobaan dengan ukuran 200 cm x 150 cm, dosis anjuran pupuk

Solid Decanter dihitung dengan rumus :

$$= \frac{\text{luas lahan perpetak}}{\text{luas lahan per hektar}} \times \text{dosis anjuran}$$

$$= \frac{200 \text{ cm} \times 150 \text{ cm}}{10.000 \text{ m}^2} \times 30.000 \text{ kg}$$

$$= \frac{3 \text{ m}^2}{10.000 \text{ m}^2} \times 30.000 \text{ kg}$$

$$= 0,0003 \times 30.000 \text{ kg}$$

$$= 9 \text{ kg/ Petak}$$

Dengan demikian diperoleh kombinasi perlakuan sebanyak $4 \times 3 = 12$

kombinasi perlakuan yaitu :

S_0V_1	S_0V_2	S_0V_3
S_1V_1	S_1V_2	S_1V_3
S_2V_1	S_2V_2	S_2V_3
S_3V_1	S_3V_2	S_3V_3

Jumlah ulangan	= 3 ulangan
Ukuran petak	= 200 cm x 150 cm
Tinggi petakan	= 30 cm
Jarak antar anak petak	= 40 cm
Jarak antar petak utama	= 70 cm
Jarak antar ulangan	= 100 cm
Jumlah kombinasi perlakuan	= 12 kombinasi
Jumlah petak penelitian	= 36 petak
Jarak tanam	= 40 cm x 25 cm
Jumlah baris/petak	= 5 baris tanaman per petak
Jumlah Tanaman dalam baris	= 6 baris per tanaman
Jumlah tanaman per petak	= 30 tanaman Per petak
Jumlah tanaman sampel Per petak	= 5 tanaman
Jumlah seluruh tanaman	= 1.080 tanaman

3.4 Metode Analisa

Model analisa yang digunakan untuk Rancangan Acak Petak Terbagi adalah dengan model linier aditif:

$$Y_{ijk} = \mu + \rho_i + K_k + \epsilon_{ik} + \beta_j + (\rho\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Dimana:

Y_{ijk} = Hasil pengamatan pada perlakuan Tiga Varietas Kedelai ke-i dan perlakuan *Solid Decanter* taraf ke-j di kelompok k.

μ = Rata-rata Populasi

ρ_i = Pengaruh Tiga Varietas Kedelai pada taraf ke-i

K_k = Pengaruh kelompok ke-k

ϵ_{ik} = Pengaruh galat faktor Tiga Varietas kedelai pada taraf ke-i di kelompok ke-k

β_j = Pengaruh pemberian *Solid Decanter* pada taraf ke-j

$(\rho\beta)_{ij}$ = Pengaruh Interaksi Tiga Varietas Kedelai pada taraf ke-i dan *Solid Decanter* pada taraf ke-j

ϵ_{ijk} = Pengaruh galat faktor pada perlakuan Tiga Varietas Kedelai taraf ke-i dan faktor perlakuan *Solid Decanter* taraf ke-j di kelompok-k.

Untuk mengetahui pengaruh dari faktor yang dicoba serta interaksinya maka data hasil percobaan dianalisis dengan menggunakan sidik ragam. Perlakuan yang berpengaruh nyata dilanjutkan dengan pengujian uji beda rata-rata dengan menggunakan uji jarak Duncan (Malau, 2005).

3.5 Pelaksanaan Penelitian

3.5.1 Persiapan Lahan

Lahan yang akan digunakan untuk penelitian terlebih dahulu diawali dengan membersihkan areal dari gulma, perakaran tanaman, bebatuan dan sampah. Tanah diolah dengan kedalaman 20 cm menggunakan cangkul kemudian digaru dan dibuat petak percobaan dengan tinggi petakan 30 cm dengan ukuran petak 200 cm x 150 cm, jarak antar anak petak 40 cm, jarak antar petak utama 70 cm dan jarak antar ulangan 100 cm.

3.5.2 Pemilihan Benih

Benih kedelai tiga varietas diantaranya varietas Anjasmoro, varietas Dega dan varietas Dena-1 yang akan ditanam adalah benih yang baik serta berasal dari varietas unggul yang telah diseleksi dan berasal dari UPT. Benih Induk Palawija Tanjung Selamat. Dan pada saat hendak akan ditanam benih direndam ke dalam air kemudian benih yang dipilih adalah benih yang tenggelam pada air.

3.5.3 Penanam

Penanaman dilakukan setelah bedengan atau petak lahan yang berada dalam kondisi siap tanam. Pembuatan lobang tanam dilakukan secara tugal dengan membuat lubang tanam dengan kedalaman 2 cm setiap lubang tanam dimasukkan 2 benih kedelai sesuai dengan faktor perlakuan dan jenis varietas (V1 = varietas Anjasmoro, V2 = varietas Dega, dan V3 = varietas Dena).

3.5.4 Aplikasi Perlakuan

Aplikasi pupuk *Solid* diaplikasikan sesuai dengan dosis perlakuan/petak, dicampur dengan tanah petakan secara merata dan dilakukan pencampuran 1 minggu sebelum penanaman tanaman dan diberikan pupuk tambahan berupa pupuk Npk mutiara 300 kg setara 45 g/petak sebelum satu hari tanam dicampurkan dengan tanah/petak secara merata (Wawan, 2009).

3.5.5 Pemeliharaan

Pada awal masa pertumbuhan tanaman kedelai, kegiatan pemeliharaan dilakukan secara intensif, kegiatan pemeliharaan tersebut meliputi :

1. Penyiraman

Agar tanaman kedelai tidak layu dan media tanam tanaman tidak mengering maka penyiraman dilakukan pada pagi atau sore hari menggunakan gembur dan disesuaikan dengan cuaca atau keadaan. Jika kelembaban tanah tetap cukup tinggi bahkan selama musim hujan, penyiraman tidak diperlukan.

2. Penyisipan, Penyiangan dan Pembumbunan

Penyisipan dilakukan dengan cara benih yang tidak tumbuh atau mati akibat serangan hama dan penyakit, akan disisip kembali pada umur 1 minggu setelah tanam dari 3 petak yang masing masing petak berbeda varietas tanam yang sengaja dilebihkan dan ditanam sesuai jarak tanam yang sudah ditentukan tanpa menggunakan aplikasi perlakuan. Penyiangan dilakukan secara manual, yaitu dengan cara mencabut gulma dengan tangan yang tumbuh di petak percobaan. Petak percobaan dapat juga dibersihkan dengan menggunakan kored. Setelah petak percobaan bersih, dapat dilakukan dengan kegiatan pembumbunan yaitu tanah sekitar batang tanaman kedelai dinaikkan untuk memperkokoh tanaman dan agar tanaman kedelai tidak mudah rebah, kegiatan penyiangan dan pembumbunan tersebut dilakukan pada 3 MST dan 6 MST.

3. Pengendalian Hama dan Penyakit

Hama yang utama yang menyerang tanaman kedelai antara lain adalah ulat jengkal atau ulat lompat, ulat polong, ulat grayak, tungau merah dan ulat penggulung daun. Sementara jenis penyakit yang biasa menyerang tanaman ini antara lain adalah karat daun, kerdil, busuk *Rhizoctonia*. Pengendaliannya dilakukan secara teknis yaitu

dengan mengutip hama yang terlihat menyerang tanaman dan membuang bagian-bagian tanaman yang diserang parah. Jika serangan hama dan penyakit melebihi ambang batas ekonomi maka pengendalian dapat dilakukan secara kimiawi. Pengendalian hama pada tanaman kedelai dilakukan penyemprotan dengan konsentrasi 2 ml/liter dengan cara penggunaannya yaitu mencampurkan Decis 25-EC dan Dithane M-45 kedalam air dan disemprotkan pada pagi hari/sore hari, pada bagian bawah dan atas daun, dan dilakukan 1- 2 kali seminggu.

4. Panen

Pemanenan dilakukan sesuai umur panen varietas kedelai yang digunakan yaitu, variteas Anjasmoro 82-90 hari, variteas Dega 71 hari, dan variteas Dena 78 hari dengan ciri-ciri polong berubah warna dari hijau menjadi kuning kecoklatan dan retak-retak (polong sudah kelihatan tua), batang berwarna kuning agak cokelat dan daun sudah kering.

3.6 Pengamatan Parameter

Tanaman yang sebagai pengamatan dilakukan pada lima tanaman sampel pada setiap petak per petak. Tanaman tersebut diambil dari masing-masing petak, tanaman yang dijadikan sampel dipilih secara acak tanpa mengikut sertakan tanaman pinggir dan diberikan patok kayu yang telah diberi label sebagai tandanya. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah polong berisi pertanaman, produksi biji per petak dan Produksi biji kering per hektar.

3.6.1 Tinggi Tanaman

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan setelah tanaman berumur 2, 4 dan 6 minggu setelah tanam (MST). Tinggi tanaman diukur dari dasar pangkal batang sampai ke ujung titik tumbuh tanaman sampel. Untuk menandai sampel tanaman

dibuat patok bambu didekat batang tanaman, dan pada patok diberi tanda letak leher akar tanaman sehingga awal pengukuran tinggi tanaman tidak berubah-ubah.

3.6.2 Jumlah Cabang Produktif

Jumlah cabang produktif adalah jumlah cabang yang memiliki polong pada setiap tanaman dihitung dengan menghitung jumlah cabang tersebut pada saat memasuki masa panen yaitu 2 minggu sebelum panen pada tanaman sampel.

3.6.3 Jumlah Polong Berisi Per tanaman

Polong berisi dihitung setelah tanaman dipanen, dengan memetik polong yang berisi biji pada sampel percobaan, namun tidak mengikutsertakan seluruh tanaman produksi, karena polong yang dipetik hanya tanaman sampel.

3.6.4 Bobot 100 Butir Biji

Perhitungan dilakukan setelah panen. Keseluruhan biji yang terbentuk pada tanaman sampel dipisahkan dari polongnya kemudian dikeringkan dengan cara dijemur. Biji-biji tersebut selanjutnya dipilih secara acak sebanyak 100 butir biji kering tersebut dan dilakukan pengukuran pada saat sebelum dijemur dan sesudah dijemur selama dua hari. Kering jemur adalah metode pengeringan yang dilakukan secara manual dengan bantuan sinar matahari selama dua hari berturut yang dimulai pada pagi hari sampai sore hari pukul 09.00-16.00 wib.

3.6.5 Produksi Biji Per petak

Produksi biji dilakukan setelah panen, dengan cara menimbang polong tanaman tengah hasil biji kacang kedelai sebagai petak panen yang diperoleh dari masing-masing petak setelah biji terlebih dahulu sudah dikeringkan. Petak panen adalah produksi petak tanam dikurangi satu baris bagian pinggir.

Luas petak panen dapat dihitung dengan rumus:

$$\begin{aligned} \text{LPP} &= [P - (2 \times \text{JAB})] \times [l - (2 \times \text{JDB})] \\ &= [2 - (2 \times 40 \text{ cm })] \times [1,5 - (2 \times 25 \text{ cm })] \\ &= [2 - 0,8 \text{ m }] \times [1,5 - 0,5 \text{ m }] \\ &= 1,2 \text{ m } \times 1 \text{ m} \\ &= 1,2 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Keterangan :

LPP = luas petak panen

JAB = jarak antar barisan

JDB = jarak dalam barisan

P = panjang petak

l = lebar petak

3.6.6 Produksi Biji Kering Per Hektar

Produksi biji per hektar dilakukan setelah panen dengan cara menimbang biji dari setiap petak panen kemudian dikonversikan keluas lahan dalam hektar dan ton.

Produksi biji per hektar dapat diperoleh dengan rumus :

$$P = \text{Produksi Petak Panen} \times \frac{\text{Luas/ ha}}{l (m^2)}$$

dimana :

P = Produksi biji kering per hektar (ton/ha)

l = Luas Petak Panen (m^2)

3.6.7 Bintil Akar

Bintil akar merupakan hasil simbiosis dari bakteri *Rhizobium* dengan tanaman kacang-kacangan (*Leguminosa*) yang berfungsi sebagai mengikat nitrogen pada tanaman, perhitungan bintil akar dilakukan sewaktu panen sesuai dengan umur varietas masing-masing kedelai sebanyak 3 sampel tanaman per petak terbaik, dibantu dengan alat bantu kaca pembesar (*lup*).

