

**UNIVERSITAS HKBP NOMMENSEN**  
**FAKULTAS PERTANIAN**

Jalan Sialango No.4 A Telpun (061) 4522922 ; 4522831 ; 4545635 P.O.Box. 1133 Fax. 4571426 Medan 20254 - Indonesia

Panitia Ujian Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1) Fakultas Pertanian dengan ini menyatakan :

Nama : **HOTMA TUA GULTOM**

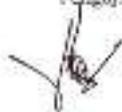
NPM : **19710053**

PROGRAM STUDI : **AGROEKOTEKNOLOGI**

Telah mengikuti Ujian Komprehensif Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1) pada hari  
Senin, 12 Agustus 2024 dan dinyatakan **LULUS**

**PANITIA UJIAN**

Penguji I



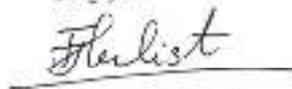
(Prof. Dr. Ir. Ferismaw Tindaon, MS)

Ketua Sidang



(Dr. Ir. Partindongan Lubisraja, M.Si)

Penguji II



(Dr. Ferlist Rlo Sihalan, M.Si)

Pembela



(Drs. Samsu Pandiangan, M.Sc, Ph.D)

Dekan



(Dr. Horden L. Nainggolan, SP, M.Si)

E-mail : [uhn@mail.ac.id](mailto:uhn@mail.ac.id) / website : <http://www.uhn.ac.id>

**BAB I**

# PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Kedelai adalah salah satu tanaman polong – polongan dan merupakan sumber protein dan minyak nabati utama dunia. Kedelai merupakan tanaman pangan utama strategis terpenting setelah padi dan jagung. Begitu besar kontribusi kedelai dalam hal menyediakan bahan pangan bergizi bagi manusia sehingga kedelai bisa di juluki sebagai *Gold from the Soil* atau sebagai *World' Miracle* mengingat kualitas asam amino proteinnya yang tinggi, seimbang dan lengkap. Konsumsi masyarakat Indonesia dipastikan akan terus meningkat setiap tahunnya mengingat beberapa pertimbangan seperti bertambahnya populasi penduduk, peningkatan pendapatan perkapita, kesadaran masyarakat akan gizi makanan. Peningkatan kebutuhan kedelai dapat dikaitkan dengan meningkatnya konsumsi masyarakat terhadap tahu, tempe, serta untuk pasokan industry kecap (Mursidah, 2005).

Berdasarkan data produksi hasil kedelai pada tahun 2020 secara Nasional masih belum mencapai target produksi, yang disebabkan rendahnya luas tanam dengan komoditas lain yang juga strategis, seperti jagung dan cabai, dengan luas panen kedelai yang hanya mencapai 632,326 ha dengan angka pertumbuhan 11,52% menurun dari angka pertumbuhan kedelai pada tahun 2019 yaitu mencapai 12,91%, tetapi untuk produktivitas kedelai tercapai 1,487 ton/ha telah meningkat dari yang diinginkan yaitu 1,658 ton/ha. Beberapa faktor yang menyebabkan Produksi rendah adalah cara bercocok tanam dan pemeliharaan kurang intensif,

mutu benih kurang baik serta suatu areal sempit ditanami beberapa varietas yang berbeda. Kondisi inilah yang mengakibatkan pemerintah mengimpor kedelai dibandingkan melalui ekspor kedelai (Kementan, 2020).

Berdasarkan Badan Pusat Statistik, (2021) impor kedelai pada tahun 2020 mengalami peningkatan, yakni pada tahun 2020 – 2021 mengalami peningkatan yakni pada tahun 2020 sebesar 2.475.286,8 kg dan pada tahun 2021 sebesar 2.489.690,5 kg. Dengan tingginya impor di Indonesia maka dibutuhkan solusi untuk mengurangi hal tersebut. Salah satunya adalah menemukan cara budidaya yang tepat.

Berdasarkan Ddirjen Tanaman Pangan, (2018) rendahnya produksi kedelai di Indonesia karena penggunaan teknologi yang kurang mendukung. Tahun 2018 dijadikan sebagai tahun kedelai, dimana pemerintah menargetkan swasembada kedelai pada tahun dengan produksi 2,5 juta ton. Untuk mencapai target swasembada kedelai pada tahun 2018 – 2020, pemerintah republik Indonesia telah melakukan berbagai upaya untuk peningkatan produksi kedelai melalui peningkatan produktivitas dan perluasan areal tanam. Upaya peningkatan produktivitas yang dapat dilakukan adalah dengan pengolahan lahan secara terpadu dan penggunaan pupuk organik solusi yang dapat ditawarkan melalui penelitian ini adalah dengan menggunakan pupuk organik dan pupuk hayati.

*Solid Decanter* merupakan limbah kelapa sawit yang telah mengalami serangkaian pengolahan di pabrik yang berasal dari bahan dasar daging buah yang tampak serabut – serabut brondolan. Dari total berat tandan buah dihasilkan *Solid Decanter* basah sekitar 5% dan *Solid Decanter* kering 2% (Fauzi, dkk., 2014).

Limbah *Solid Decanter* dari pabrik pengolahan kelapa sawit memiliki potensi yang sangat besar untuk dimanfaatkan sebagai bahan pembenah tanah organik. Kompos *Solid*

memiliki kandungan unsur hara seperti N, P, K Mg, dan Ca yang dapat menunjang pertumbuhan pada tanaman. Aplikasi *Solid Decanter* sebagai pupuk organik pada tanaman kelapa sawit dapat meningkatkan kandungan fisik, kimia dan biologi tanah dan menurunkan kebutuhan pupuk anorganik. Kandungan protein, lemak dan selulosa yang begitu tinggi menjadi pemicu salah satu mikroorganisme dapat tumbuh dengan baik pada *Solid Decanter*.

Yuniza, (2015) menyatakan bahwa unsur hara utama *Solid Decanter* antara lain Nitrogen (N) 1,47%, Pospor (P) 0,17%, Kalium (K) 0,99%, Kalsium (Ca) 1,19%, Magnesium (Mg) 0,24% dan C-Organik 14,4%. Limbah *Solid Decanter* dari pabrik pengolahan kelapa sawit memiliki potensi yang sangat besar untuk dimanfaatkan sebagai bahan pembenah tanah organik.

Mikroorganisme lokal (MOL) adalah mikroorganisme yang terbuat dari bahan-bahan alami sebagai medium berkembangnya mikroorganisme yang berguna untuk mempercepat penghancuran bahan organik (Budiyani, dkk.2016). Larutan MOL mengandung unsur hara makro dan mikro dan juga mengandung mikroba yang berpotensi sebagai perombak bahan organik, perangsang pertumbuhan dan sebagai agen pengendalian hama dan penyakit tanaman. Berdasarkan kandungan yang terdapat dalam MOL tersebut, maka MOL dapat digunakan sebagai dekomposer, pupuk hayati, dan sebagai pestisida organik (Fitriani, dkk., 2015). Pradipta, V, (2021), tiga komponen utama dalam pembuatan MOL adalah 1) Karbohidrat, seperti air cucian beras (tajan), nasi, singkong, kentang, gandum; 2) Glukosa, seperti gula merah, gula pasir, dan air kelapa; 3) Sumber bakteri, dapat diperoleh dari sampah rumah tangga yang mudah membusuk.

Menurut Rahman, dkk., (2012) berdasarkan kandungan nutrisinya, limbah kulit nenas dapat dijadikan sebagai bahan pembuatan bioaktivator. Kelebihan menggunakan bioaktivator yaitu bioaktivator mengandung strain terpilih berdaya adaptasi tinggi yang dibungkus dalam bahan pembawa alami sehingga dapat mempertahankan daya hidup mikroba hingga satu tahun,

tidak mencemari lingkungan karena tidak mengandung senyawa kimia, mempercepat proses pengomposan, lebih murah, lebih mudah dan tidak memerlukan bahan tambahan lain. Penelitian menunjukkan bahwa pemberian bioaktivator limbah kulit nenas pada tanaman kedelai dengan berbagai konsentrasi menunjukkan berbagai macam hasil, salah satunya pada peningkatan tinggi tanaman (Khairani, dkk. 2019).

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan di atas maka diperlukan penelitian ini untuk mengetahui respon pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) terhadap pemberian *Solid Decanter* dan mikroorganisme lokal (MOL) kulit nenas.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui respon tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) terhadap pemberian *Solid Decanter* dan mikroorganisme lokal kulit nenas.

## **1.3 Hipotesis**

1. Diduga ada pengaruh pemberian *Solid Decanter* terhadap kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).
2. Diduga ada pengaruh pemberian mikroorganisme lokal kulit nenas terhadap kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).
3. Diduga ada pengaruh interaksi antara *Solid Decanter* dan mikroorganisme lokal kulit nenas terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).

#### **1.4 Mamfaat Penelitian**

1. Untuk mendapatkan kombinasi yang optimal dari *Solid Decanter* dan mikroorganisme lokal kulit nenas terhadap pertumbuhan dan produksi kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).
2. Sebagai sumber informasi alternatif bagi petani dan bahan acuan terhadap budidaya tanaman kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).
3. Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tanaman Kacang Kedelai**

Kedelai merupakan tanaman asli dataran 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, Australia, dan Amerika. Kedelai mulai dikenal di Indonesia sejak Abad ke-16. Awal mula penyebaran dan pembudidayaan kedelai berkembang ke Bali, Nusa Tenggara, dan pulau-pulau lainnya (Ardi, dkk., 2017).

Kedelai adalah salah satu komoditi pangan utama setelah padi dan jagung. Kedelai merupakan bahan pangan sumber protein nabati utama bagi masyarakat Indonesia. Sampai saat ini belum ditemukan bahan makanan dari tanaman lain seperti kedelai yang sangat kaya dengan protein (Andayanie, 2016)

Kedelai mempunyai kandungan protein nabati yang dibutuhkan oleh masyarakat dalam peningkatan gizi bagi kesehatan. Kandungan gizi dalam 100 g kedelai yaitu 331,0 kkal, 18,1 g lemak, 3,49 g protein, 34,8 karbohidrat, 4,2 g serat, 227,0 mg kalsium, 585,0 mg fosfor, 8,0 mg besi, vitamin B1 (Bakhtiar, dkk., 2014).

## 2.2 Sistematika Kacang Kedelai

Menurut Birnadi, (2014) tanaman kedelai dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae,

Divisi : Spermatophyta,

Sub Divisi : Angiospermae,

Kelas : Rosales,

Famili : Leguminosae,

Genus : Glycine,

Spesies : *Glycine max* (L.) Merrill

## **2.3 Morfologi Tanaman Kedelai**

### **2.3.1 Akar**

Akar kedelai terdiri dari akar lembaga, akar tunggang dan akar cabang yang berupa akar rambut dan dapat membentuk bintil akar dan juga merupakan koloni bakteri *Rhizobium japonicum*. Akar tunggang dapat tumbuh hingga kedalaman 150 cm (Septiatin, 2012). Akar tunggangnya dapat menembus tanah yang gembur sedalam 150 cm. Antara *Rhizobium* dan tanaman kedelai terjadi kerja sama yang saling menguntungkan. Adanya interaksi simbiosis antara bakteri nodul akar (*Rhizobium japonicum*) dengan akar tanaman kedelai menyebabkan terbentuknya bintil akar yang terbentuk mulai pada umur 15-20 hari setelah tanam. Bintil akar sangat berperan dalam proses fiksasi nitrogen yang sangat dibutuhkan tanaman kedelai untuk kelanjutan pertumbuhannya (Cahyono, 1998).

### **2.3.2 Batang**

Tanaman kedelai memiliki batang yang tidak berkayu, berjenis perdu atau semak, berbulu, berbentuk bulat, berwarna hijau dan memiliki panjang yang bervariasi berkisar 30-100 cm. Tanaman kedelai mampu membentuk 3-6 cabang, percabangan pada tanaman kedelai akan tumbuh saat tinggi tanaman kedelai sudah mencapai 20 cm. Jumlah cabang pada tanaman kedelai dipengaruhi oleh varietas (Rianto, 2016).

### **2.3.3 Daun**

Daun tanaman kedelai termasuk daun majemuk yang terdiri atas tiga helai anak daun (*trioliate leaves*). Bentuk daun kedelai ada dua, yaitu berbentuk bulat (oval) dan lancip (*lanceolate*). Bentuk daun kedelai dipengaruhi pada daerah yang kesuburan tanahnya tinggi

sehingga bentuk daunnya cenderung lebih besar. Umumnya daun kedelai mempunyai bulu dan warnah cerah serta jumlahnya bervariasi. Daun berfungsi sebagai alat untuk proses asimilasi, transpirasi dan respirasi. Bulu pada daun kedelai berhubungan dengan tingkat toleransi varietas kedelai hitam terhadap serangan jenis hama tertentu (Rukmana dan Yudirachman, 2013).

#### **2.3.4 Bunga**

Bunga tanaman kedelai termasuk bunga sempurna (*hermaphrodite*), yakni pada setiap kuntum bunga terdapat alat kelamin betina (putik) dan alat kelamin jantan (benang sari). Penyerbukan terjadi pada saat bunga masih menutup sehingga kemungkinan kawin silang alami amat kecil. Bunga yang terletak pada ruas-ruas cabang dapat menjadi polong yang diakibatkan oleh terjadinya penyerbukan secara sempurna. Tanaman kedelai mulai berbunga pada umur 35-39 hari. Sekitar 60% bunga gugur sebelum membentuk polong hal ini disebabkan oleh faktor genetik (Astuti, 2012).

#### **2.3.5 Polong**

Polong kedelai pertama 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 ruas polongnya. Jumlah polong dapat mencapai lebih dari lima puluh bahkan ratusan per tanaman. Kecepatan pembentukan polong dan

pembesaran biji akan semakin cepat setelah proses pembentukan bunga berhenti. Setiap tanaman mampu menghasilkan 100-250 polong. Polong tanaman kacang kedelai berbulu dan berwarna kuning kecoklatan atau abu-abu. Polong tanaman kedelai masak pada umur 82-92 HST. Selama proses pematangan buah, polong yang mula-mula berwarna hijau akan berubah menjadi coklat, hitam atau hijau tergantung varietas kedelai (Setiono, 2012).

### **2.3.6 Buah/Biji Tanaman**

Buah kedelai disebut buah polong seperti buah kacang-kacangan lainnya yang tersusun dalam rangkaian buah. Polong kedelai yang sudah tua ada yang berwarna coklat, coklat tua, coklat muda, coklat kekuning-kuningan, coklat keputih-putihan dan kehitaman. Tiap polong kedelai berisi antara 1-5 biji, jumlah polong pertanaman tergantung pada varietas kedelai, kesuburan tanah, dan jarak tanam yang digunakan (Adisarwanto, 2005).

## **2.4 Syarat Tumbuh Tanaman Kedelai**

### **2.4.1 Tanah**

Tanaman kedelai mempunyai daya adaptasi yang luas terhadap berbagai jenis tanah. Hal yang penting diperhatikan dalam pemilihan lahan penanaman tanaman kedelai adalah tata air (irigasi dan drainase) dan tata udara (aerasi), tanah bebas dari kandungan nematoda, serta tingkat keasaman tanah (pH) 5,0-7,0 dengan lahan yang memiliki kedalaman lapisan olah tanah sedang sampai dalam lebih dari 30 cm. Tekstur tanah liat berpasir atau tanah gembur yang mengandung cukup bahan organik (Astuti, 2012).

### **2.4.2. Iklim**

Tanaman kedelai dapat tumbuh pada kondisi suhu yang beragam. Suhu tanah yang optimal dalam proses perkecambahan yaitu 30 °C, kelembapan udara rata-rata 65 %. Penyinaran matahari minimum 10 jam/hari dengan curah hujan optimum antara 100 – 200 mm/bulan dengan ketinggian kurang dari 600 mdpl (Astuti, 2012).

Tanaman kedelai memerlukan kondisi seimbang antara suhu udara dengan kelembapan yang dipengaruhi oleh curah hujan. Secara umum tanaman kedelai memerlukan suhu udara tinggi dan curah hujan rendah. Suhu udara rendah dan curah hujan berlebihan menyebabkan penurunan kualitas kedelai yang dihasilkan. Pada umumnya, kondisi iklim paling cocok untuk pertumbuhan tanaman kedelai adalah daerah-daerah yang mempunyai suhu antara 25-28°C, kelembapan udara rata-rata 60%, penyinaran matahari 12 jam/hari atau minimal 10 jam/hari, dan curah hujan paling optimum antara 100-400 mm/bulan atau berkisar antara 300-400 mm/3 bulan (Ridwan, 2017).

## **2.5 Tanah Ultisol**

Tanah ultisol merupakan salah satu jenis tanah di Indonesia yang mempunyai sebaran luas mencapai 55.749.000 ha atau sekitar 25% dari luas total daratan Indonesia. Sebaran terluas terdapat di Kalimantan (21.938.000 ha), diikuti Sumatra (9,469.000 ha), Maluku dan Papua (8.859.000 ha), selawesi (1.172.000 ha), dan Nusa Tenggara (53.000 ha). Tanah ini dapat dijumpai pada berbagai relief dari datar hingga bergunung (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006).

Tanah Ultisol merupakan jenis tanah yang tergolong miskin hara dan dengan kondisi sifat fisika tanah yang perlu input berupa bahan organik dan ameliorant sehingga dapat digunakan sebagai lahan yang produktif. Tanah ini juga ber kejenuhan basa rendah sebagai gambaran rendahnya kandungan kation-kation basa tanah seperti Ca, Mg, dan K, kapasitas tukar kation

rendah, pH yang rendah Al- dd biasanya tinggi dan peka terhadap erosi (Lumbanraja, dkk., 2023).

Ditinjau dari luasnya, tanah ultisol mempunyai potensi yang tinggi untuk pengembangan pertanian lahan kering, namun demikian pemanfaatan tanah ini menghadapi kendala karakteristik tanah yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman terutama tanaman pangan bila tidak dikelola dengan baik. Beberapa kendala yang umum pada tanah ultisol adalah kemasaman tanah yang tinggi, pH rata-rata  $< 4,5$ , kejenuhan Al tinggi, miskin kandungan unsur hara makro terutama, P, K, Ca, dan Mg dan kandungan bahan organik yang rendah (Pasang, dkk., 2019). Untuk mengatasi kendala yang ada pada tanah ultisol adalah meningkatkan pemberian dolomit pada tanah ultisol bagaimana supaya tanah memiliki pH yang sesuai dengan kebutuhan tanaman, meningkatkan kandungan unsur hara Ca dan Mg, meningkatkan kejenuhan basa dan kemasaman tanah diturunkan sampai tingkat yang tidak membahayakan bagi pertumbuhan tanaman (Syukur dan Indrasari, 2006).

## **2.6 *Solid Decanter***

Secara umum pupuk dapat dikategorikan menjadi 2 jenis yaitu pupuk organik dan pupuk anorganik. Sisa atau limbah dari alam yaitu tumbuhan dan hewan termasuk pupuk organik sedangkan pupuk anorganik dibuat oleh industri atau pabrik yang bersifat sintesis (Simanungkalit, dkk. 2006). *Solid Decanter* merupakan limbah pabrik kelapa sawit yang berasal dari bahan dasar daging buah yang tampak serabut-serabut brondolan. Dari total berat tandan buah dihasilkan *Solid Decanter* basah sekitar 5% dan *Solid Decanter* kering sekitar 2% (Iman, 2014).

*Solid Decanter* merupakan salah satu limbah padat dari hasil pengolahan minyak sawit kasar. Di Sumatera, limbah ini dikenal sebagai lumpur sawit, namun *Solid* biasanya sudah dipisahkan dengan cairannya sehingga merupakan limbah padat. Ada dua macam limbah yang dihasilkan pada produksi CPO, yaitu limbah padat dan limbah cair (Ngaji dan Widjaja, 2004).

Limbah *Solid Decanter* dari pabrik pengolahan kelapa sawit memiliki potensi yang cukup besar untuk dimanfaatkan sebagai bahan pembenah tanah organik, *Solid Decanter* merupakan limbah padat pabrik kelapa sawit (PKS). *Solid* berasal dari mesocarp atau serabut berondolan sawit yang telah mengalami pengolahan di PKS. *Solid Decanter* 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 (Pahan, 2008).

*Solid Decanter* melalui proses dekomposisi dapat dijadikan menjadi pupuk yang kaya unsur hara seperti N, P, K dan Mg sesuai yang dibutuhkan tanaman. *Solid Decanter* memiliki sifat sebagai pembenah tanah yang mampu meningkatkan mikroorganisme didalam tanah dan mampu menjadikan tanah menjadi subur serta gembur, dengan demikian sistem perakaran semakin baik dan perakaran tanaman semakin luas, sehingga jangkauan akar semakin luas untuk menyerap unsur hara (Sutarta, 2003).

*Solid Decanter* merupakan hasil samping yang berbentuk padat dari proses pengolahan minyak kelapa sawit kasar berupa limbah organik yang memiliki pH < 6 dan mengandung unsur hara utama antara lain 1,47% N, 0,17% P, 0,09% K, 1,19% Ca, 0,24% Mg, dan 14,4% C-organik. Senyawa organik didalam *Solid Decanter* diantaranya selulosa, hemiselulosa, dan lignin, juga kaya akan unsur hara organik seperti silika dan ion logam (Gofar, dkk. 2021). Hasil penelitian Imran dan Mustaka (2020) menunjukkan

bahwa pada *Solid Decanter* mengandung mikroba seperti *Aspergillus niger*, *Aspergillus fumigatus*, *Cellvibrio* sp, *Pseudomonas* sp. Mikroba ini akan membantu penyediaan unsur hara yang dibutuhkan oleh tumbuhan yang membantu menyediakan unsur hara yang terkandung di dalam *Solid Decanter* seperti nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K) dan karbon organik (C).

Hasil penelitian Prasetyowati dan Yulia, (2018) menyatakan bahwa pemberian *Solid Decanter* memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah polong pertanaman, jumlah polong bernas dan berat biji pertanaman. Dengan perlakuan yang memberikan hasil terbaik terdapat pada perlakuan P5 (20 ton/ha) dengan jumlah polong yaitu 36,75, jumlah polong bernas yaitu 24,55 dan perlakuan terbaik P6 (30 ton/ha) yaitu berat biji pertanaman yaitu 11.27 gram. Tetapi tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman, umur panen, dan berat 100 biji. Hasil penelitian Kartana, dkk. (2012) menyatakan bahwa pemberian *Solid Decanter* dapat meningkatkan hasil kacang tanah dimana pemberian sebanyak 5,2 kg/m<sup>2</sup> ditunjukkan oleh peubah rerata jumlah polong berisi per tanaman dan rerata berat polong isi pertanaman masing-masing sebesar 59,00 polong dan 88,40 gram.

Hasil penelitian Maryani, (2018) menunjukkan bahwa *Solid Decanter* 100 g/ polibag mampu meningkatkan tinggi tanaman 57,59% (12,67 cm) berbeda nyata dengan perlakuan tanpa *Solid Decanter* atau kontrol dengan tinggi tanaman 8,04 cm. Lebih lanjut pada penelitian yang pemberian *Solid Decanter* dengan dosis 400 g/polibag mampu meningkatkan tinggi tanaman 113,56% (17,17 cm). Pemberian *Solid Decanter* 400 g/polibag mampu meningkatkan diameter tanaman 24,79 cm dibandingkan dengan perlakuan tanpa *Solid Decanter* atau kontrol 17,22 cm. Pemberian *Solid Decanter* 400 g/polibag mampu meningkatkan luas daun bibit kelapa sawit 902,93 cm<sup>2</sup> dibandingkan dengan perlakuan tanpa *Solid Decanter* atau kontrol 481,04 cm. Pemberian *Solid Decanter* 400 g/polibag mampu meningkatkan laju pertumbuhan tanaman

(LPT) bibit kelapa sawit 0,60 g/tam/hr dibandingkan dengan perlakuan tanpa *Solid Decanter* atau kontrol 10,28 g/tam/hr.

## **2.7 MOL Kulit Nenas**

Lindung, (2015) menyatakan MOL adalah cairan yang terbuat dari bahan-bahan alami sebagai media hidup dan berkembangnya mikroorganisme yang berguna untuk mempercepat penghancuran bahan-bahan organik atau sebagai dekomposer dan sebagai aktivator atau tambahan nutrisi bagi tumbuhan yang dikembangkan dari mikroorganisme yang ada di tempat tersebut.

Larutan mikroorganisme lokal adalah cairan hasil fermentasi yang terbuat dari bahan-bahan alami dari berbagai sumber daya yang tersedia seperti nasi, kulit buah-buahan, limbah sayur-sayuran, yang berguna untuk mempercepat perombakan bahan-bahan organik atau sebagai dekomposer atau tambahan nutrisi bagi tanaman. Bahan-bahan tersebut diduga berupa zat yang merangsang pertumbuhan dan perkembangan tanaman (fitohormon/hormon tumbuhan) seperti giberilin, sitokinin, auksin, dan inhibitor (Lindung, 2015).

Untuk membuat MOL dibutuhkan 3 (tiga) bahan utama:

### **1. Karbohidrat**

Bahan ini dibutuhkan bakteri /mikroorganisme lokal sebagai sumber energi. Karbohidrat bagi mikroorganisme dapat diperoleh dari air cucian beras, nasi bekas/basi, singkong, kentang, gandum, dedak dan lain-lain.

### **2. Glukosa**

Glukosa sebagai sumber energi bagi mikroorganisme yang bersifat spontan (lebih mudah dimakan). Glukosa bisa diperoleh dari gula pasir, gula merah, molases, air gula, air kelapa, air nira, dan lain-lain.

### 3. Sumber Bakteri

Bahan yang banyak mengandung sumber mikroorganisme yang bermanfaat bagi tanaman antara lain buah-buahan busuk, sayur-sayuran busuk, keong mas, nasi, rebung bambu, limbah buah- buahan, bonggol pisang, urin sapi, tapai singkong, dan buah maja. Biasanya MOL tidak hanya mengandung satu jenis mikroorganisme tetapi terdapat beberapa mikroorganisme diantaranya *Rhizobium* sp, *Azospirillum* sp, *Azotobacter* sp, *Pseudomonas* sp, *Bacillus* sp dan bakteri pelarut fosfat (Lindung, 2015).

Menurut Pane, (2014) keunggulan dari pupuk organik cair yaitu mudah untuk membuatnya, murah harganya, tidak ada efek samping bagi lingkungan maupun tanaman, bisa juga dimanfaatkan untuk mengendalikan hama pada daun (bio-kontrol), seperti ulat pada tanaman sayur, aman karena tidak meninggalkan residu, pestisida organik juga tidak mencemari lingkungan. Namun terdapat juga kelemahannya yang umum terdapat pada pupuk organik cair, yaitu viabilitas (daya hidup) mikroorganisme yang didukungnya sangat rendah, populasi mikroorganisme kecil dan bahkan cenderung tidak ada/mati seiring dengan waktu, nutrisi yang terkandung sedikit dan tidak tahan lama

Mikroorganisme lokal mempunyai beberapa manfaat, diantaranya dapat mendorong dan meningkatkan pembentukan klorofil daun dan pembentukan bintil akar pada tanaman leguminosae sehingga meningkatkan kemampuan fotosintesis tanaman dan penyerapan nitrogen dari udara, dapat meningkatkan vigor tanaman sehingga tanaman menjadi kokoh dan kuat, meningkatkan daya tahan tanaman terhadap kekeringan, cekaman cuaca dan serangan patogen penyebab penyakit, merangsang pertumbuhan cabang produksi, meningkatkan pembentukan bunga dan bakal buah, serta mengurangi gugurnya daun, bunga dan bakal buah. Disamping itu MOL juga dapat berfungsi sebagai tambahan nutrisi bagi tanaman.

Mikroorganisme lokal mengandung bakteri, perangsang tumbuh, unsur hara makro dan mikro, dan dapat dimanfaatkan sebagai agen hayati pengendali hama dan penyakit. Mikroorganisme lokal dapat dimanfaatkan sebagai dekomposer, pupuk hayati dan sebagai fungisida organik. Keunggulan lain penggunaan MOL adalah MOL mempunyai efek jangka panjang yang baik bagi tanah, yaitu dapat memperbaiki struktur kandungan organik tanah dan menghasilkan produk pertanian yang aman bagi kesehatan dan ramah lingkungan (Prasetyo, 2017).

Faktor-faktor yang menentukan kualitas larutan MOL antara lain: media fermentasi, kadar bahan baku atau substrat, bentuk dan sifat mikroorganisme yang aktif didalam proses fermentasi, pH, temperatur, lama fermentasi, dan rasio C/N larutan MOL (Seni, dkk., 2013).

Larutan MOL mampu memelihara kesuburan tanah, menjaga kelestarian lingkungan, serta mempertahankan dan meningkatkan produktivitas tanah. Kegunaan MOL yang telah dirasakan manfaatnya antara lain: mendekomposisi residu tanah dan hewan, memacu dan mengatur laju mineralisasi unsur-unsur hara dalam tanah, menambah unsur-unsur hara, mengatur siklus unsur N, P, K dalam tanah dan mendekomposisi bahan organik limbah pertanian, limbah rumah tangga, dan limbah industri (Sirait, 2016).

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan MOL umumnya berasal dari bahan yang tidak berguna lagi. Nurullita dan Budiyono, (2012) menyatakan jenis MOL yang digunakan berasal dari bahan sederhana yang banyak ditemui di tingkat rumah tangga, salah satunya adalah limbah kulit nenas. Berdasarkan kandungan nutriennya, kulit nenas mengandung enzim bromelin. Enzim bromelin dapat berfungsi sebagai katalis biologi (biokatalisator) yang pada dasarnya dapat berfungsi untuk mengkatalis setiap reaksi di dalam sel hidup, seperti bakteri,

sehingga kerja bakteri lebih optimal. Selain itu, kulit nenas mengandung karbohidrat dan gula yang cukup tinggi.

Kulit nenas merupakan limbah dari pengolahan nenas berupa buah segar, pengalengan serta pembuatan sirup. Pemanfaatan nenas hanya terbatas pada daging buahnya saja, sementara kulitnya dibuang. Limbah nenas mempunyai potensi yang baik untuk dijadikan pupuk organik cair yang dapat memberi nutrisi bagi pertumbuhan tanaman (Nisa, 2016). Menurut Mahata, dkk., (2016) kandungan gizi dan energi kulit nenas yang tidak diolah yaitu: air 6,21%, bahan kering 93,79%, protein 5,76%, serat kasar 24,00%, Ca 0,528%, gross energi 3699,8 kkal/kg.

Kulit nenas mengandung 81.72% air, 20.87% serat kasar, 17.53% karbohidrat, 4.41% protein dan 13,.65% gula reduksi. Kandungan karbohidrat dan gula yang tinggi memungkinkan kulit nenas dijadikan bahan penambah nutrisi pada tanaman (Susi, dkk., 2018). Hasil penelitian Pujiastuti, dkk., (2021) mengatakan bahwa MOL dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tanah.

## **BAB III**

### **BAHAN DAN METODE**

#### **3.1 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan, Kecamatan Medan Tuntungan, Desa Simalingkar B, berada pada ketinggian  $\pm$  33 meter di atas permukaan laut (m dpl), jenis tanah ultisol, tekstur tanah pasir berlempung (Lumbanraja, dkk., 2023). Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan April – Juli 2023.

#### **3.2 Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kedelai varietas Anjasmoro, *Solid Decanter*, MOL kulit nenas, Dithene M -45 dan Decis 25 EC.

Alat – alat yang digunakan adalah cangkul, garu, parang, gembor, timbangan, pisau, meteran, bila bambu, kantong plastik, ember, plat, paku, martil, tali plastik, spanduk dan alat tulis.

### 3.3 Metode Penelitian

#### 3.3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) dengan dua faktor yaitu: *Solid Decanter* dan MOL kulit nenas:

1) Faktor pertama yaitu pemberian *Solid Decanter* dengan

$$S_0 = 0 \text{ ton/ha (kontrol)}$$

$$S_1 = 15 \text{ ton/ha setara dengan } 2,25 \text{ kg/petak}$$

$$S_2 = 30 \text{ ton/ha setara dengan } 4,5 \text{ kg/ petak (Dosis anjuran)}$$

$$S_3 = 45 \text{ ton/ha setara dengan } 6,75 \text{ kg/petak}$$

Dosis anjuran *Solid Decanter* untuk tanaman kedelai adalah 30 ton/ha, memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai (Amir, dkk. 2021).

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{luas lahan per petak}}{\text{luas lahan per hektar}} \times \text{dosis anjuran} \\ &= \frac{150 \text{ cm} \times 100 \text{ cm}}{10.000 \text{ m}^2} \times 30.000 \text{ kg} \\ &= \frac{1,5 \text{ m}^2}{10.000 \text{ m}^2} \times 30.000 \text{ kg} \\ &= 0,0015 \times 30.0000 \text{ kg} \\ &= 4,5 \text{ kg/petak} \end{aligned}$$

2) Faktor kedua: MOL kulit nenas

$$M_0 = 0 \text{ ml/liter air (kontrol)}$$

$$M_1 = 50 \text{ ml/ liter air (Konsentrasi anjuran)}$$

$$M_2 = 100 \text{ ml/liter air}$$

Hasil penelitian Saragih, (2020) menyatakan konsentrasi Mikroorganisme Lokal (MOL) kulit nenas yang digunakan sebesar 50 ml/l air belum menunjukkan dosis optimum.

Jadi, jumlah kombinasi perlakuan yang diperoleh adalah  $4 \times 3 = 12$  kombinasi, yaitu :

|          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|
| $S_0M_0$ | $S_1M_0$ | $S_2M_0$ | $S_3M_0$ |
| $S_0M_1$ | $S_1M_1$ | $S_2M_1$ | $S_3M_1$ |
| $S_0M_2$ | $S_1M_2$ | $S_2M_2$ | $S_3M_2$ |

Jumlah ulangan (kelompok) : 3 ulangan

|                             |                   |
|-----------------------------|-------------------|
| Jumlah petak penelitian     | : 36 petak        |
| Ukuran petak percobaan      | : 150 cm × 100 cm |
| Jarak tanam                 | : 25 cm × 25 cm   |
| Tinggi petak 30 cm          | : 30 cm           |
| Jarak antar petak           | : 50 cm           |
| Jarak antar ulangan         | : 100 cm          |
| Jumlah baris/petak          | : 6 baris         |
| Jumlah tanaman dalam baris  | : 4 tanaman       |
| Jumlah tanaman/petak        | : 24 tanaman      |
| Jumlah tanaman sampel/petak | : 5 tanaman       |
| Jumlah tanaman seluruhnya   | : 864 tanaman     |

### 3.5 Metode Analisa

Model analisa yang digunakan untuk Rancangan Acak Kelompok Faktorial adalah dengan model linier aditif :

$$Y_{ijk} : \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + K_k + \varepsilon_{ijk} \text{ dimana:}$$

$Y_{ijk}$  : Hasil pengamatan pada faktor taraf ke-I dan perlakuan taraf -j *Solid Decanter* dikelompok k.

$\mu$  : Nilai rata- rata populasi

$\alpha_i$  : Pengaruh faktor pemberian *Solid Decanter* pada taraf ke-i

$\beta_j$  : Pengaruh faktor MOL kulit nenas pada taraf ke-j

$(\alpha\beta)_{ij}$  : Pengaruh interaksi *Solid Decanter* pada taraf ke-i dan MOL kulit nenas pada taraf ke-j

$K_k$  : Pengaruh kelompok ke-k

$\varepsilon_{ijk}$  : Pengaruh galat pada perlakuan *Solid Decanter* taraf ke-i

perlakuan MOL kulit nenas taraf ke-j dikelompok ke-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).

### **3.6 Pelaksanaan Penelitian**

#### **3.6.1 Pembuatan MOL Kulit Nanas**

Mikroorganisme lokal yang akan dihasilkan dalam penelitian ini berasal dari limbah kulit nanas sebanyak 1,5 kg, sementara bahan campuran lainnya berupa gula merah 0,5 kg, air biasa 0,5 liter untuk melarutkan gula merah, air kelapa 2,5 dan air cucian beras 2 liter.

Pembuatan MOL dimulai dengan menghaluskan limbah kulit nanas dengan cara diblender. Setelah itu kulit nenas yang sudah diblender dimasukkan ke dalam jerigen plastik 15 liter. Kemudian tutup jerigen tersebut diberi lubang 1,5 cm dan melalui lubang tersebut dimasukkan selang plastik sehingga salah satu ujung selang plastik berada di dalam jerigen plastik yang ujung lainnya dimasukkan ke botol Aqua 1,5 liter yang sudah berisi air. Fungsi selang ini adalah untuk mengeluarkan gas yang terbentuk selama proses fermentasi.

Pada tahap selanjutnya jerigen plastik yang telah diisi dengan limbah kulit nanas ditambahkan dengan bahan lainnya seperti cairan gula merah 0,5 kg dalam 0,5 liter air, air kelapa sebanyak 2,5 liter dan air beras sebanyak 2 liter. Kemudian bahan-bahan tersebut diaduk sehingga seluruh bahan tercampur merata. Setelah itu jerigen plastik ditutup rapat dan kuat dengan selotip sehingga dipastikan jerigen kedap udara.

Kegiatan fermentasi MOL dilakukan selama 21 hari (Herminawati dan Nappu, 2012). Cairan MOL yang dinyatakan siap jika larutan telah beraroma alkohol seperti aroma tape.

### **3.6.2 Persiapan Lahan**

Sebelum lahan diolah dilakukan pembersihan lahan terlebih dahulu agar lahan bersih dari gulma dan tanaman pengganggu lainnya. Selanjutnya dilakukan bajak kasar pada lahan kemudian dibentuk bedengan dengan ukuran 100 cm x 150 cm dengan tinggi 30 cm dan jarak antar petak yaitu 50 cm serta jarak antar petak ulangan yaitu 100 cm. Selanjutnya tanah yang sudah dibentuk bedengan/petak pada permukaan atasnya digemburkan dan diratakan kembali.

### **3.6.3 Pemilihan Benih**

Benih yang digunakan adalah benih yang baik dan berasal dari varietas unggul yakni Varietas Anjasmoro. Sebelum ditanam, benih terlebih dahulu diseleksi dengan cara merendamnya dalam air selama 5 menit. Benih yang digunakan adalah benih yang tenggelam.

### **3.6.4 Penanaman**

Penanaman dilakukan setelah bedengan / petak lahan berada dalam kondisi siap tanam. Pembuatan lobang tanam dilakukan dengan menggunakan tugal dengan kedalaman lobang tanam 2 – 3 cm. Selanjutnya benih yang sudah diseleksi dimasukkan kedalam lobang tanam sebanyak 2 benih perlobang tanam, dengan jarak tanam 25 cm x 25 cm kemudian lobang ditutup dengan tanah. Setelah satu minggu setelah tanam dilakukan penjarang yaitu dengan mencabut satu tanaman dan meninggalkan satu tanaman yang pertumbuhan baik dan sehat.

### **3.7 Aplikasi Perlakuan**

Pemberian *Solid Decanter* dilakukan satu kali, yaitu pada saat seminggu sebelum tanam. Aplikasi *Solid Decanter* diberikan sesuai dengan dosis tiap – tiap perlakuan.

Pemberiaan MOL kulit nenas dilakukan satu kali yaitu pada saat tanaman kacang kedelai berumur 1 MST dengan cara menyiramnya dengan menggunakan gembor ke media tanam. Aplikasi MOL kulit nenas dilakukan sesuai dengan dosis tiap perlakuan.

#### **3.7.1 Pemeliharaan**

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

##### **3.7.1.1 Penyiraman**

Penyiraman dilakukan pada saat pagi hari atau sore hari dilakukan sesuai dengan kebutuhan tanaman dan disesuaikan dengan kondisi cuaca. Dimana pada musim hujan atau kelembapannya cukup tinggi maka penyiraman tidak perlu dilakukan dan sebaliknya, dimana pada saat musim kemarau dilakukan penyiraman.

##### **3.7.1.2 Penyiangan /Pembunbunan**

Pengendalian gulma adalah suatu kegiatan yang sangat penting, karena gulma merupakan tanaman pengganggu bagi tanaman kedelai. Bila penyiangan gulma tidak dilakukan maka hal ini dapat menurunkan produksi tanaman kedelai. Hal ini terjadi karena adanya persaingan antara tanaman kedelai dengan gulma dalam memperoleh unsur hara, air dan sinar matahari. Selain itu dengan adanya gulma disekitar tanaman kedelai maka gulma tersebut dapat menjadi tempat hidup sebagian hama yang dapat merusak/merugikan tanaman kedelai. Setelah petak percobaan bersih dari gulma dilakukan kegiatan pembunbunan yaitu tanah yang ada disekitar batang kacang

kedelai dinaikkan untuk memperkokoh tanaman sehingga tanaman kacang kedelai tidak mudah rebah.

### **3.7.1.3 Pengendalian Hama dan Penyakit**

Untuk menjaga dan mencegah tanaman kedelai dari serangan hama dan penyakit, maka pengontrolan dilakukan setiap minggu. Pada awal pengendalian dilakukan secara manual yaitu dengan membunuh hama yang terlihat dengan tangan dan membuang bagian tanam yang mati atau tanaman yang terserang sangat parah. Namun jika serangan hama semakin tinggi dan melewati ambang batas, maka pengendalian dapat dilakukan dengan cara kimiawi. Untuk pengendalian jamur digunakan fungisida Dithane M-45, sedangkan untuk mengatasi serangan hama jenis serangga dapat digunakan dengan insektisida Decis 25 EC.

### **3.7.1.4 Panen**

Panen dilakukan sesuai dengan kriteria matang panen pada deskripsi kedelai. Panen juga dapat dilakukan dengan mempedomi keadaan dari tanaman kacang kedelai tersebut, yaitu 95% polong telah berwarna kecoklatan dan warna telah menguning. Panen sebaiknya dilakukan pada kondisi cuaca cerah.

## **3.8 Pengamatan Parameter**

Pengamatan parameter dilakukan pada lima tanaman sampel. Pengamatan parameter meliputi: tinggi tanaman, jumlah polong berisi per tanaman, jumlah bintil akar, berat kering 100 biji kering jemur, produksi per petak, produksi per hektar.

### **3.8.1 Tinggi Tanaman**

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan setelah tanaman berumur 2, 3, 4 dan 5 minggu setelah tanam (MST). Tinggi tanaman di ukur dari dasar pangkal batang utama sampai ke ujung titik tumbuh. Untuk menetapkan sampel tanaman perpetak di buat patok bambu di dekat batang

tanaman kemudian patok tersebut ditulis urutan angka 1 sampai angka 5 dengan menggunakan cat warna hitam.

### **3.8.2 Jumlah Polong Berisi Per Tanaman**

Polong berisi dihitung pada saat panen. Kegiatan pemanenan dengan cara memetik polong yang berisi biji pada sampel percobaan. Setelah dipanen, polong dipindahkan ke tempat yang kering dan bersih dan polong dari setiap sampel dipisahkan untuk dihitung.

### **3.8.3 Berat Kering 100 Biji**

Perhitungan dilakukan setelah panen. Seluruh polong pada tanaman sampel dikupas untuk memisahkan biji dari kulitnya. Biji-biji tersebut selanjutnya dipilih secara acak sebanyak 100 butir kemudian dilakukan penjemuran dengan tujuan untuk dapat mengetahui bobot berat 100 butir biji kering jemur tersebut. Kering jemur adalah kondisi biji dimana biji kedelai mengalami penurunan berat akibat penjemuran/pengeringan. Metode pengeringan dilakukan secara manual dengan tenaga sinar matahari selama dua hari mulai pada pagi sampai sore hari 09:00-16:00

### **3.8.4 Produksi Biji Per Petak**

Produksi biji per petak dilakukan setelah panen dengan menimbang polong dari tanaman tengah per petak setelah biji lebih dahulu dikeringkan. Cara pengeringannya yaitu kedelai dijemur selama dua hari, kemudian kedelai yang dijemur harus dibalik agar keringnya merata dan mempermudah kedelai lepas dari polongnya.

Luas petak panen adalah luas petak tanam dikurangi satu baris bagian pinggir. Luas petak panen dapat dihitung dengan rumus :

$$\begin{aligned} \text{LPP} &= [P-(2 \times \text{JAB})] \times [L-(2 \times \text{JDB})] \\ &= [1-(2 \times 25 \text{ cm})] \times [1,5-(2 \times 25)] \end{aligned}$$

$$= [1-0,5 \text{ m}] \times [1,5-0,5 \text{ m}]$$

$$= 0,5 \text{ m} \times 1 \text{ m}$$

$$= 0,5 \text{ m}^2$$

dimana :

LPP = Luas Petak Panen

JAB = Jarak Antar Barisan

JDB = Jarak dalam Barisan

P = Panjang Petak

L = Lebar Petak

### 3.8.5 Produksi Per Hektar

Produksi per hektar diperoleh dengan menjadikan produksi per tanaman dengan jumlah populasi kedelai per hektar.

$$P = \text{Produksi petak panen} \times \frac{\text{Luas /Ha}}{\text{LPP (m}^2\text{)}}$$

dimana :

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

LPP = luas petak panen (m<sup>2</sup>)

### 3.8.6 Jumlah Bintil Akar

Jumlah bintil akar dihitung setelah panen, dimana tanaman di cabut beserta akarnya. Tanah yang terdapat pada akar tanaman dibersihkan, kemudian dihitung jumlah bintil akar tanaman sampel pada tiap petak.

