



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

Nama : EKO JULIANTO SITOMPUL.

NPM : 19710002

PROGRAM STUDI : AGROEKOTEKNOLOGI

Telah Mengikuti Ujian Lisan Komprehensif Sarjana Pertanian Program Strata Satu (S-1) pada hari Kamis, 05 September 2024 dan dinyatakan **LULUS**.

PANITIA UJIAN

Penguji I

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

Ketua Sidang

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

Penguji II

(Ir. Yanto Raya Tampubolon, MP)

Pembela

(Ir. Bangun Tampubolon, MS)

Dekan



(Dr. Hofden Nainggolan, SP, M.Si)

BAB I

PENDAHULUAN

Latar Belakang Penelitian

Jagung manis (*Zea mays saccharata* L.) merupakan salah satu produk tanaman pangan yang banyak diminati oleh masyarakat Indonesia, sehingga tanaman jagung manis banyak ditanam oleh para petani di Indonesia. Permintaan pasar terhadap jagung manis terus meningkat seiring dengan munculnya pasar swalayan yang senantiasa membutuhkan dalam jumlah yang cukup besar. Kebutuhan yang cenderung meningkat dan harga yang tinggi merupakan faktor yang dapat memicu para petani untuk mengembangkan usaha tanaman jagung manis (Seprita dan Surtinah, 2012).

Daerah penghasil tanaman jagung adalah Jawa Tengah, Jawa Barat, Jawa Timur, Madura, Daerah Istimewa Yogyakarta, Nusa Tenggara Timur, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, dan Maluku. Khusus daerah Jawa Timur dan Madura, tanaman jagung dibudidayakan cukup intensif karena tanah dan iklimnya sangat mendukung untuk pertumbuhan tanaman jagung Purwanto, (2016) dalam (Warisno, 2007).

Budidaya jagung manis berpeluang memberikan untung yang tinggi bila diusahakan secara efektif dan efisien (Ebtan dkk, 2014). Menurut Badan Statistik Sumatera Utara (2021) produksi tanaman jagung di Sumatera Utara pada tahun 2019, yaitu dengan luas lahan 319.507,00 ha dengan hasil produksi 1.960.424,00 ton, pada tahun 2020 dengan luas lahan 321.184,00 ha dengan hasil produksi 1.965.444,00 ton, serta pada tahun 2021 dengan luas lahan 273.703,00 ha dengan hasil produksi 1.724.398,00 ton.

Berdasarkan data diatas dapat dilihat bahwa pada tahun 2021 luas lahan budidaya tanaman jagung mengalami penurunan yang berakibat terhadap menurunnya produksi tanaman jagung di

Sumatera Utara. Salah satu faktor yang menyebabkan menurunnya produksi jagung manis adalah terjadinya degradasi lahan yang mengakibatkan kesuburan tanah menurun. Untuk mengatasi masalah tersebut dapat dilakukan dengan upaya pemupukan. Pupuk yang digunakan dapat berupa pupuk organik (kotoran ternak, kompos, bokashi) dan pupuk anorganik atau kimia baik berupa pupuk tunggal (Urea, SP-36, KCl) maupun pupuk majemuk (NPK). Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari sisa-sisa tanaman, hewan, seperti pupuk kandang, pupuk hijau, dan kompos, baik yang berbentuk cair maupun padat. Salah satu pupuk organik yang dapat digunakan adalah *Solid Decanter*.

Solid Decanter 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 sampai partikel-partikel terakhir. *Solid Decanter* dilepaskan dari *decanter* yang terdiri dari lumpur dengan kelembaban tinggi. *Solid Decanter* mentah memiliki warna coklat dan masih mengandung minyak CPO sekitar 1,5 % (Pahan, 2008).

Solid Decanter merupakan salah satu limbah padat dari hasil pengolahan minyak sawit kasar. Setiap ton tandan buah segar yang diolah di pabrik akan berpotensi menyisakan limbah sekitar 23 % tandan kosong kelapa sawit, 4 % wet *Solid Decanter*, 6,5 % cangkang, 13 % serabut dan 50% limbah cair (Fitria dkk, 2021).

Limbah *Solid Decanter* dari pabrik pengolahan kelapa sawit memiliki potensi yang cukup besar untuk dimanfaatkan sebagai bahan pembenah tanah organik. Kompos *Solid Decanter* 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 memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, serta menurunkan kebutuhan pupuk anorganik.

Kandungan protein, lemak dan selulosa yang tinggi menjadi pemicu agar mikroorganisme dapat tumbuh dengan baik pada *Solid Decanter*. Persentase kandungan nutrisi *Solid Decanter* sangat dipengaruhi oleh kadar air *Solid Decanter* itu sendiri (Ardian dkk, 2018).

Residu adalah sisa-sisa bahan organik dan anorganik yang tertinggal didalam tanah akibat pemberian pupuk, Residu pupuk organik ternyata dapat meningkatkan produktivitas serta kesuburan tanah. Pengaruh residu dari kompos yang diberikan dapat terlihat setelah beberapa tahun pemberian (Eghaball dkk, 2004).

Hasil-hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan pupuk organik seperti kompos, pupuk hijau dan limbah panen dapat memperbaiki sifatsifat tanah, disamping mengurangi penggunaan pupuk N, P dan K dan meningkatkan efisiensinya (Adiningsih, 2000)

Pesatnya pertumbuhan industri kelapa sawit di Indonesia mengakibatkan peningkatan volume limbah yang dihasilkan oleh fasilitas pengolahan kelapa sawit, yang sejalan dengan perluasan areal perkebunan kelapa sawit. *Solid Decanter* adalah nama yang diberikan untuk limbah padat ini, yang berasal dari 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 persen 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).

Tanah ultisol merupakan tanah yang memiliki masalah kemasaman tanah yang tinggi, bahan organik rendah, nutrisi makro rendah dan memiliki ketersediaan P sangat rendah (Fitriatin dkk, 2014). Umumnya Ultisol berwarna kuning kecoklatan hingga merah, terbentuk dari bahan induk tufa masam, batu pasir dan sedimen kuarsa, sehingga tanahnya bersifat masam dan miskin unsur hara, kejenuhan basa, kapasitas tukar kation dan kandungan bahan organik rendah.

Ultisol tergolong lahan marginal dengan tingkat produktivitas rendah, kandungan unsur hara umumnya rendah karena terjadi pencucian basa secara intensif, kandungan bahan organik rendah karena proses dekomposisi berjalan cepat terutama di daerah tropika. Ultisol memiliki permeabilitas lambat hingga sedang, dan kemantapan agregat rendah sehingga sebagian besar tanah ini mempunyai daya memegang air yang rendah dan peka terhadap erosi (Alibasyah, 2016).

Berdasarkan uraian tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang respon tiga varietas tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* L.) terhadap residu aplikasi limbah padat pabrik kelapa sawit (*Solid Decanter*).

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon tiga varietas tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* L.) terhadap residu aplikasi limbah padat pabrik kelapa sawit (*Solid Decanter*)

Hipotesis Penelitian

1. Diduga ada pengaruh residu limbah padat pabrik kelapa sawit (*Solid Decanter*) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* L.).
2. Diduga ada pengaruh varietas tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* L.) terhadap residu limbah padat pabrik kelapa sawit (*Solid Decanter*).

3. Diduga ada interaksi antara residu limbah padat pabrik kelapa sawit (*Solid Decanter*) dan tiga varietas tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* L.)

Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui residu limbah padat pabrik kelapa sawit (*Solid Decanter*) terhadap tiga varietas tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* L.)
2. Sebagai bahan informasi berbagai pihak yang terkait dalam pemanfaatan residu limbah padat pabrik kelapa sawit (*Solid Decanter*) dalam budidaya tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* L.)
3. Sebagai bahan penyusun skripsi untuk memenuhi persyaratan dalam menempuh ujian sarjana pada Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Tanaman Jagung Manis

Jagung manis merupakan komoditas palawija dan termasuk dalam keluarga (famili) rumput-rumputan (*Gramineae*) genus *Zea* dan spesies *Zea mays saccharata* L. Jagung manis memiliki ciri-ciri endosperm berwarna bening, kulit biji tipis, kandungan pati sedikit, pada waktu masak biji berkerut. Produk utama jagung manis adalah buah/tongkolnya, biji jagung manis mempunyai bentuk, warna dan kandungan endosperm yang bervariasi tergantung pada jenisnya, biji jagung manis terdiri atas tiga bagian utama yaitu kulit biji (*seed coat*), endosperm dan embrio (Sheilla, 2017).

Tanaman jagung mempunyai fungsi multiguna, baik untuk pangan, pakan, industri dan benih. Perbedaan jenis jagung manis dengan jenis jagung lainnya adalah kandungan gula lebih tinggi sehingga memiliki rasa yang lebih manis dan sangat digemari masyarakat. Usaha pengembangan jagung manis di Indonesia mempunyai prospek yang cukup baik. Tanaman jagung manis ditanam oleh petani untuk diambil jagungnya, hasil sampingannya dapat dijadikan sebagai

hijauan pakan ternak. Hasil sampingan berupa hijauan tanaman jagung ini akan sangat berguna untuk dijadikan makanan ternak ruminansia. Menurut Mansyur dkk. (2005) bahwa hasil sampingan tanaman pertanian mempunyai kontribusi yang cukup besar sebagai sumber hijauan pakan. Sistem tanaman pangan yang hasil sampingannya telah banyak digunakan salah satunya adalah jagung.

Hasil penelitian Indriani dkk (2015) dalam (Simatupang, 2023) bahwa hijauan tanaman pertanian, salah satunya tanaman jagung dapat dimanfaatkan untuk ternak ruminansia karena kandungan seratnya dan disukai ternak, merupakan bahan pakan penting saat rumput sulit diperoleh, terutama pada musim kemarau.

Sistematika Tanaman Jagung Manis

Menurut Budiman (2013), secara sistematika para ahli botani mengklasifikasikan sebagai berikut :

- Kingdom : Plantae
- Diviso : Spermatophyta
- Sub-divisio : Angiospermae
- Kelas : Monocotyledoneae
- Ordo : Poales
- Famili : Poaceae
- Genus : *Zea*
- Species : *Zea mays saccharata* L.

Morfologi Tanaman Jagung Manis

Jagung mempunyai akar serabut yang dapat mencapai kedalaman 2 meter. Pada tanaman yang sudah cukup dewasa muncul akar adventif dari buku-buku batang bagian bawah yang membantu menyangga tegaknya tanaman.

Sistem perakaran tanaman jagung meliputi tiga macam akar, yakni: akar seminal, akar koronal dan akar udara. Akar seminal tumbuh pada saat biji berkecambah yang dicirikan dengan arah pertumbuhan akar ke bawah atau menembus tanah. Akar koronal muncul dari jaringan batang setelah plumula tumbuh. Akar udara tumbuh pada buku-buku di atas permukaan tanah yang berfungsi untuk asimilasi dan pendukung batang terhadap kerebahan (Budiman, 2013).

Batang jagung tegak dan mudah terlihat, sebagaimana sorgum dan tebu, namun tidak seperti padi atau gandum. Terdapat mutan yang batangnya tidak tumbuh pesat sehingga tanaman berbentuk roset dan batangnya beruas ruas. Ruas terbungkus pelepah daun yang muncul dari buku. Batang daun cukup kokoh namun tidak banyak mengandung lignin (Budiman, 2013).

Daun jagung merupakan daun yang sempurna, bentuknya memanjang. Antara pelepah dan helai daun terdapat ligula. Tulang daun sejajar dengan ibu tulang daun, dimana permukaan daun ada yang licin dan ada yang berambut.

Stomata pada daun jagung berbentuk halter, yang khas dimiliki oleh familia Poaceae. Setiap stoma dikelilingi sel-sel epidermis yang berbentuk kipas. Struktur ini berperan penting dalam respon tanaman menanggapi defisit air pada sel-sel daun (Budiman, 2013).

Hal yang unik dari tanaman jagung dibanding dengan tanaman sereal lain adalah karangan bunganya. Jagung merupakan tanaman berumah satu (*monoecious*) di mana bunga jantan (*staminate*) terbentuk pada ujung batang, sedangkan bunga betina (*pistilate*) terletak pada pertengahan batang. Tanaman jagung bersifat protrandy dimana bunga jantan umumnya tumbuh 1-2 hari sebelum munculnya rambut (*style*) pada bunga betina. Oleh karena bunga jantan dan

bunga betina terpisah ditambah dengan sifatnya yang *protrandy*, maka jagung mempunyai sifat penyerbukan silang. Produksi tepungsari (polen) dari bunga jantan diperkirakan mencapai 25000-50000 butir tiap tanaman. Bunga jantan terdiri dari *gluma*, *lodikula*, *palea*, *anther*, *filarnen* dan *lemma*.

Adapun bagian-bagian dari bunga betina adalah tangkai tongkol, tunas, kelobot, calon biji, calon janggol, penutup kelobot dan rambut-rambut. (Budi Susanto dan Mulyono, 2020).

Tongkol tanaman jagung terdiri dari 1 atau 2 tongkol dalam satu tanaman, tergantung jenis varietas tanaman tersebut.

Daun kelobot adalah daun yang menyelimuti tongkol jagung. Letak tongkol jagung berada pada bagian atas dan pada umumnya terbentuk lebih awal dan lebih besar dibandingkan dengan tongkol jagung yang terletak pada bagian bawah. Setiap tongkol jagung terdiri atas 10-16 baris biji. Biji tanaman jagung terdiri dari 3 bagian utama, yaitu dinding sel, endosperma, dan embrio. Bagian biji ini merupakan bagian yang terpenting dari hasil pemanenan (Permanasari dan Kastono, 2012).

Rasa manis pada jagung manis disebabkan oleh kandungan gula yang tinggi pada endosperm. Selain rasanya yang manis dan nikmat, jagung manis juga bermanfaat bagi kesehatan karena kaya akan gizi, terutama jika dikonsumsi dalam bentuk jagung rebus.

Jagung manis mengandung karbohidrat, lemak, protein, dan beberapa vitamin serta mineral (Tabel 2.1).

Tabel 2.1 Komposisi Kimia Biji Jagung Berdasarkan Bobot Kering

| Komponen | Biji Utuh | Endosperma | Lembaga | Kulit Ari | Tip Cap |
|----------------|-----------|------------|---------|-----------|---------|
| Protein (%) | 3,7 | 8,0 | 18,4 | 3,7 | 9,1 |
| Lemak (%) | 1,0 | 0,8 | 33,2 | 1,0 | 3,8 |
| Serat Kasar(%) | 86,7 | 2,7 | 8,8 | 86,7 | - |
| Abu (%) | 0,8 | 0,3 | 10,5 | 0,8 | 1,6 |
| Pati (%) | 71,3 | 87,6 | 8,3 | 7,3 | 5,3 |

| | | | | | |
|----------|------|------|------|------|-----|
| Gula (%) | 0,34 | 0,62 | 10,8 | 0,34 | 1,6 |
|----------|------|------|------|------|-----|

Sumber : Suarni dan Yasin, (2011)

Tanaman jagung manis umumnya ditanam untuk dipanen muda, yaitu pada 60 sampai 85 hari setelah tanam atau pada saat masak susu (milking stage). Proses pematangan merupakan proses perubahan gula menjadi pati sehingga biji jagung manis yang belum masak mengandung kadar gula lebih tinggi dan kadar pati lebih rendah. Sifat ini ditentukan oleh gen sugari (su) resesif yang berfungsi untuk menghambat pembentukan gula menjadi pati. Dengan adanya gen resesif tersebut menyebabkan tanaman jagung menjadi 4 sampai 8 kali lebih manis dibandingkan dengan tanaman jagung biasa kadar gula yang tinggi menyebabkan biji berkeriput (Riaswaty, 2020)

Syarat Tumbuh Tanaman Jagung Manis

Jagung memiliki beberapa syarat tumbuh agar dapat bertumbuh dan berproduksi dengan optimal. Syarat tumbuh tersebut diantaranya iklim, keadaan tanah, dan ketinggian tempat. Iklim yang sesuai untuk tanaman jagung adalah iklim sedang hingga iklim subtropis dan tropis basah dengan curah hujan sekitar 85-200 mm/bulan pada lahan yang tidak beririgasi. Pertumbuhan tanaman jagung sangat membutuhkan sinar matahari dalam masa pertumbuhan. Suhu yang dikehendaki tanaman jagung untuk pertumbuhan terbaiknya adalah 27-32°C. Jagung termasuk tanaman yang membutuhkan air yang cukup banyak, terutama pada saat pertumbuhan awal, saat berbunga, dan saat pengisian biji.

Secara umum tanaman jagung membutuhkan 2 liter air per tanaman per hari saat kondisi panas dan berangin Menurut Simatupang (2023). dalam (Jasman 2016) Kekurangan air pada saat 3 minggu setelah keluar rambut tongkol akan menurunkan hasil hingga 30%, sementara kekurangan air selama pembungaan akan mengurangi jumlah biji yang terbentuk. Jagung

memerlukan kelembapan tanah yang optimum kadar air kapasitas lapang pada saat tanam (Nuryadin dkk, 2016).

Sitanggang, (2023) dalam (Purwono dan Hartono 2007), mengatakan bahwa jagung termasuk tanaman yang tidak memerlukan persyaratan tanah yang khusus dalam penanamannya. Jagung dikenal sebagai tanaman yang dapat tumbuh di lahan kering, sawah, dan pasang surut, asalkan syarat tumbuh yang diperlukan terpenuhi. Jenis tanah yang dapat ditanami jagung antara lain Andosol, latosol, dan Grumosol. Namun yang terbaik untuk pertumbuhan jagung adalah Latosol. Keasaman tanah antara 5.6-7.5 dengan aerasi dan ketersediaan air yang cukup serta kemiringan optimum untuk tanaman jagung maksimum 8%.

Tanaman jagung manis memiliki daerah penyebaran yang cukup luas karena mampu beradaptasi dengan baik pada berbagai lingkungan mulai dari dataran rendah sampai dataran tinggi dengan ketinggian 0-1.500 m di atas permukaan laut (Syukur dan Rifianto, 2013).

Tiga Varietas Tanaman Jagung Manis

Varietas Jagung Manis Bonanza F1

Benih Jagung Manis Bonanza F1, varietas jagung manis hibrida dengan karakteristik antara lain tanaman seragam dan tinggi sedang, tongkol berbobot 270-300 gram, serta warna bulir kuning tua dengan rasa manis dan lembut.

Untuk konsumsi segar, jagung manis Bonanza F1 Umur mulai keluar bunga betina 55 - 60 HST, umur panen : 70 - 85 HST, dengan hasil segar mencapai 14-18 ton per hektare (PT. EAST WEST SEED INDONESIA).

Varietas Jagung Manis Baruna

Benih jagung manis "BARUNA" produk GARUDA SEED spesifikasi merupakan varietas seleksi lokal Bogor pertumbuhan seragam dan kuat akan rebah dan mempunyai potensi produksi yang tinggi panjang buah sekitar 16-18 cm dan mempunyai rasa cukup manis dapat dipanen pada umur 80-82 hari setelah tanam (PT. MAHATANI PERTIWI SEJAHTERA).

Varietas Jagung Manis RS-8

Tanaman kokoh dengan tinggi 170-180 cm, panjang tongkol + 23 cm, diameter + 8 cm. Tongkol dapat dipanen mulai umur 65-70 HST. Rasanya manis dengan kadar gula 15-16 brix. Potensi hasil 20-23 ton per hektar. Lebih tahan terhadap karat daun dan hawar daun (PT. ROYAL AGRO PERSADA).

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 CPO sekitar 1,5% (Pahan, 2008). Kelebihan dari limbah *Solid Decanter* yaitu memiliki potensi yang cukup besar untuk dimanfaatkan sebagai bahan pembenah tanah organik.

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). Berdasarkan hasil penelitian dari Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) dalam Palmasari B, dkk. (2021). *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 kering kelapa sawit *pre nursery*.

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.

Residu adalah sisa-sisa bahan organik dan anorganik yang tertinggal didalam tanah akibat pemberian pupuk, Residu pupuk organik ternyata dapat meningkatkan produktivitas serta

kesuburan tanah. Pengaruh residu dari kompos yang diberikan dapat terlihat setelah beberapa tahun pemberian (Eghaball dkk, 2004).

Hasil-hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penggunaan pupuk organik seperti kompos, pupuk hijau dan limbah panen dapat memperbaiki sifat-sifat tanah, disamping mengurangi penggunaan pupuk N, P dan K dan meningkatkan efisiensinya (Adiningsih, 2000).

Kristina Tri (2020) dalam (Darwis, 1994) Residu tanaman berfungsi sebagai sumber energi bagi mikroflora. Pemberian residu dapat membantu mikroorganisme heterotrop memobilisasi N selama dikomposisi substrat karbon.

Hasil-hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan pupuk organik seperti kompos, pupuk hijau dan limbah panen dapat memperbaiki sifat-sifat tanah, disamping mengurangi penggunaan pupuk N, P dan K dan meningkatkan efisiensinya (Adiningsih, 2000).

Residu pupuk kompos solid (kosplus) masih mempengaruhi sifat fisik dan kimia tanah setelah musim tanam jagung manis pada penelitian terdahulu. Pengamatan tinggi tanaman kacang panjang perlakuan pemberian pupuk kompos solid (kosplus) 30 ton memberikan tanaman tertinggi dan berbeda nyata dengan pemberian pupuk (kontrol) (Idris dan Okalia, D. 2018).

Berdasarkan penelitian Andrewsetal dkk (2006), bahwa pemberian residu pupuk kandang memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai. Tanaman kedelai lebih tinggi pada perlakuan yang diberi pupuk kandang dibandingkan dengan kontrol.

2.7 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.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini 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 dkk, 2023). Penelitian ini sudah dilaksanakan pada bulan Desember 2023 sampai dengan bulan Februari 2024.

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 jagung diantaranya varietas Bonanza FI, varietas Baruna, varietas RS-8, Dithane M-45, Decis 25-EC dan air.

Metode Penelitian

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

Faktor 1 : yaitu pemberian *Solid Decanter* pada (petak utama) yang sudah ter aplikasi, 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

Sedangkan

Faktor 2 : yaitu (anak petak), dengan (3) tiga varietas Jagung (J) yaitu;

J1 = variteas jagung manis Bonanza F1

J2 = variteas jagung manis Baruna

J3 = variteas jagung manis RS-8

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 :

$$=(\text{luas lahan perpetak})/(\text{luas lahan per hektar}) \times \text{Dosis anjuran}$$

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

$$=(3 \text{ m}^2)/(10.000 \text{ m}^2) \times 30.000 \text{ kg}$$

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

=9 kg/ Petak

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

| | | |
|------|------|------|
| S0J1 | S0J2 | S0J3 |
| S1J1 | S1J2 | S1J3 |
| S2J1 | S2J2 | S2J3 |
| S3J1 | S3J2 | S3J3 |

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 = 50 cm x 25 cm
Jumlah baris/petak = 4 baris tanaman per petak
Jumlah Tanaman dalam baris = 6 baris per tanaman
Jumlah tanaman per petak = 24 tanaman Per petak
Jumlah tanaman sampel Per petak = 5 tanaman
Jumlah seluruh tanaman = 864 tanaman

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 Jagung Manis ke-i dan perlakuan *Solid Decanter* taraf ke-j di kelompok k.
- μ = Rata-rata Populasi
- ρ_i = Pengaruh Tiga Varietas Jagung Manis pada taraf ke-i
- K_k = Pengaruh kelompok ke-k
- ϵ_{ik} = Pengaruh galat faktor Tiga Varietas Jagung Manis 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 Jagung Manis pada taraf ke-i dan *Solid Decanter* pada taraf ke-j
- ϵ_{ijk} = Pengaruh galat faktor pada perlakuan Tiga Varietas Jagung Manis 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 rataaan dengan menggunakan uji jarak Duncan (Malau, 2005).

Pelaksanaan Penelitian

Persiapan Lahan

Lahan yang digunakan untuk penelitian adalah lahan yang sudah digunakan penelitian terlebih dahulu yaitu tanaman kacang kedelai dan melanjutkan musim tanam pada tanaman jagung.

Petakan dibersihkan dari sisa panen penelitian terdahulu dan digemburkan kembali menggunakan cangkul dengan ukuran petak 200 cm x 150 cm, tinggi petakan 30 cm jarak antar anak petak 40 cm, jarak antar petak utama 70 cm dan jarak antar ulangan 100 cm.

Pemilihan Benih

Benih jagung tiga varietas diantaranya varietas Bonanza F1, varietas Baruna, dan varietas RS-8 yang akan ditanam adalah benih yang baik serta berasal dari varietas unggul yang telah diseleksi dan berasal dari tokoh pertanian, dan pada saat hendak akan ditanam benih direndam ke dalam fungisida Dithane M-45 berbahan aktif Mancozeb 80% kemudian benih yang dipilih adalah benih yang tenggelam pada air.

Aplikasi Perlakuan

Aplikasi pupuk *Solid* sudah terapkan sebelum awal musim tanam pertama dan 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 Gultom (2024) dalam (Wawan, 2009).

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 jagung sesuai dengan faktor perlakuan dan jenis varietas (J1 = variteas Bonanza F1, J2 = variteas Baruna, dan J3 = variteas RS-8).

Pemeliharaan

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

1. Penyiraman

Agar tanaman jagung tidak layu dan media tanam tanaman tidak mengering maka penyiraman dilakukan pada pagi atau sore hari menggunakan gembor 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 dibiarkan 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 (cangkul kecil).

Setelah petak percobaan bersih, dapat dilakukan dengan kegiatan pembumbunan yaitu tanah sekitar batang tanaman jagung dinaikkan untuk memperkokoh tanaman dan agar tanaman jagung tidak mudah rebah, kegiatan penyiangan dan pembubunan tersebut mulai dilakukan pada umur 3 MST dan seterusnya.

3. Pengendalian Hama dan Penyakit

Hama yang utama yang menyerang tanaman jagung 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 jagung manis 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 tanaman jagung manis yang digunakan yaitu, varietas Bonanza FI 70-85 hari, varietas Baruna 80-82 hari, varietas RS-8 65-70 hari yaitu pada saat kelobot (bungkus janggal jagung) berwarna coklat muda dan kering serta bijinya mengkilap. Panen dilakukan pada pagi atau sore hari, sebab panas matahari dapat mengurangi kadar gula jagung manis (Damanhuri dkk, 2016).

Parameter

Parameter penelitian meliputi tinggi tanaman, diameter batang, bobot tongkol basah per petak, diameter buah, panjang tongkol, diameter tongkol, bobot tongkol basah tanpa kelobot per petak, dan bobot tongkol basah per hektar.

Tinggi tanaman

Tinggi tanaman diukur dari dasar pangkal batang di atas permukaan tanah sampai ujung daun terpanjang menggunakan meteran. Sebagai tanda awal pengukuran diberi tanda berupa ikatan tali untuk mempermudah pengukuran di minggu berikutnya. Pengukuran dilakukan terhadap tanaman sampel pada saat tanaman berumur 2, 3, 4, dan 5 MST.

Diameter Batang

Diameter batang diukur dengan menggunakan jangka sorong pada ruas kedua dari dasar pangkal batang yang telah diberi tanda pada patok bambu. Pengamatan dilakukan terhadap tanaman sampel pada saat tanaman berumur 2 MST dengan interval 1 minggu sekali sampai 5 MST.

Bobot Tongkol Basah Per Petak

Dilakukan dengan cara menimbang tongkol basah dengan kelobot pada tanaman tengah per petak panen pada semua petak percobaan tanpa mengikutsertakan tanaman pinggir.

Diameter Buah

Pengukuran diameter buah dilakukan saat setelah panen pada tanaman sampel. Dimana pengukuran dilakukan pada diameter buah yang paling besar yaitu dibagian tengah buah, serta pengukuran dilakukan dengan menggunakan jangka sorong.

Panjang Tongkol

Pengukuran panjang tongkol jagung dilakukan setelah panen, yaitu setelah tongkol dipisahkan dari kelobotnya. Pengukuran dilakukan dari pangkal sampai ujung tongkol dengan menggunakan penggaris.

Diameter Tongkol

Pengukuran diameter tongkol jagung dilakukan setelah panen, yaitu setelah tongkol dipisahkan dari kelobotnya. Pengamatan diameter tongkol diukur pada bagian tengah tongkol dengan menggunakan jangka sorong

Bobot Tongkol Basah Tanpa Kelobot Per Petak

Dilakukan dengan cara menimbang bobot tongkol basah tanpa kelobot jagung manis pada tanaman tengah perpetak panen pada semua petak percobaan tanpa mengikutsertakan tanaman pinggir.

Bobot Tongkol Basah Per Hektar

Produksi tanaman jagung per hektar dilakukan setelah panen. Produksi dihitung dari tanaman tengah dalam petak yaitu dengan menimbang bobot tongkol basah jagung manis dengan kelobot, kemudian dikonversikan ke luas lahan dalam satuan hektar.

Produksi tanaman per hektar dihitung dengan memakai rumus sebagai berikut:

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

Dimana :

P = Produksi jagung per hektar (ton/ha)

L = Luas petak panen (m²)

Petak panen adalah produksi petak tanam dikurangi satu baris tanaman di bagian pinggir petak. Luas petak panen dilakukan dengan menggunakan rumus :

$$\begin{aligned} \text{LPP} &= [P-(2 \times \text{JAB})] \times [L-(2 \times \text{JDB})] \\ &= [200 \text{ cm} - (2 \times 50 \text{ cm})] \times [150 \text{ cm} - (2 \times 25 \text{ cm})] \\ &= [200 \text{ cm} - (100 \text{ cm})] \times [150 - (50 \text{ cm})] \\ &= [100 \text{ cm}] \times [100 \text{ cm}] \\ &= 10.000 \text{ cm}^2 \\ &= 1 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Keterangan :

LPP : Luas petak panen

JAB : Jarak antar barisan

JDB : Jarak dalam barisan

P : Panjang petak

L : Lebar petak