

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Sistem pertanian berkelanjutan ialah pengelolaan sumberdaya pertanian untuk memenuhi kebutuhan generasi kini dan yang akandatang dengan cara merawat dan meningkatkan kualitas lingkungan serta pelestarian sumberdaya alam. Tujuan sistem pertanian berkelanjutan ialah tercapainya kesinambungan antara kepentingan ekonomi, lingkungan dan sosial dalam memanfaatkan lahan (Mawara, 2017).

Saat ini petani cenderung memilih menggunakan pupuk kimia daripada pupuk organik karena kandungan hara pupuk kimia lebih tinggi, mudah diperoleh secara instan ketika dibutuhkan dan pengaruhnya terhadap tanaman lebih cepat terlihat dibandingkan dengan pupuk organik. Disisi lain, penggunaan pupuk kimia yang dilakukan secara terus-menerus dapat menyebabkan semakin berkurangnya kandungan bahan organik di dalam tanah, kesuburan tanah pun menurun, akibatnya hasil panen juga menurun. Kesuburan tanah secara tidak langsung berhubungan dengan komposisi kimia dan mineral – mineral anorganik primer. Hal ini sejalan dengan pendapat Kusumanto (2009), bahwa dengan daya dukung kesuburan tanah yang optimal melalui pemupukan maka pertumbuhan tanaman menjadi sehat dan produktif.

Tanah ultisol merupakan tanah yang memiliki masalah kemasaman tanah, bahan organik rendah dan nutrisi makro rendah dan memiliki ketersediaan P sangat rendah (Fitriatin, *dkk.*, 2014). Tanah ultisol saat ini menjadi sasaran utama perluasan pertanian. Oleh karena itu tanah ultisol perlu mendapat perhatian mengingat tanah ultisol memiliki banyak permasalahan yaitu kandungan bahan organik tanah sangat rendah , kemasaman tanah, kejenuhan basa kurang dari 35%, kejenuhan Al tinggi, KTK rendah, kandungan N, P, dan K rendah serta peka terhadap erosi

(Munir, 1996). Untuk meningkatkan produktivitas tanah ultisol dapat dilakukan dengan meningkatkan ketersediaan unsur hara dan sifat kimia tanah. Salah satu cara yang dapat dilakukan yaitu melalui pemberian pupuk organik.

Mikro Organisme Lokal (MOL) merupakan larutan dekomposer dan pupuk cair yang berasal dari hasil fermentasi dari berbagai sumberdaya yang tersedia setempat. Bahan baku mikroorganisme lokal adalah berbagai sumber daya yang tersedia di lingkungan sekitar, seperti nasi, bonggol pisang, urin sapi, limbah buah-buahan, limbah sayuran dan lain-lain. Bahan-bahan tersebut merupakan tempat yang disukai oleh mikroorganisme sebagai media untuk hidup dan berkembangnya mikroorganisme yang berguna dalam mempercepat penghancuran bahan-bahan organik (sebagai dekomposer) atau sebagai tambahan nutrisi bagi tanaman. Larutan MOL mengandung unsur hara makro, mikro, dan mengandung mikroorganisme yang berpotensi sebagai perombak bahan organik, dan agen pengendali hama dan penyakit tanaman sehingga baik digunakan sebagai pupuk hayati dan pestisida organik (Purwasasmita, 2009).

Pupuk organik seperti pupuk kandang ayam merupakan salah satu jenis bahan organik yang memiliki keunggulan dalam menyediakan hara bagi tanaman terutama unsur hara makro dan mikro walaupun dalam jumlah relatif sedikit. Pupuk kandang ayam memiliki kelebihan yang tidak dimiliki pupuk anorganik, yaitu dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, meningkatkan ketersediaan unsur hara tanah, mengikat air dan dapat mengurangi sifat racun Al yang terkandung didalam tanah ultisol. Pupuk N, P, K dapat menyediakan unsur hara dengan cepat sehingga pertumbuhan dan produksi jagung semi meningkat. (Erse dan Ahmad, 2019). Pengkayaan unsur hara yang dilakukan melalui penambahan NPK pada pupuk kandang mampu meningkatkan kandungan N, P dan K, masing-masing menjadi N = 2,43 %, P = 1,02%, dan K = 0,87 % (Habi, 2016).

Salah satu tanaman yang respons terhadap pemupukan adalah jagung. Jagung mini atau *baby corn* adalah jagung biasa yang dipanen saat tongkol jagung masih muda, yaitu sebelum tongkol mengalami pematangan dan masih lunak. Kebutuhan jagung semi dalam negeri mencapai 33.700 ton (Paskomnas, 2013). Banyaknya jumlah kebutuhan jagung semi ini merupakan peluang usaha yang dapat dilakukan petani sehingga dapat menambah nilai ekonomi bagi petani. Produksi jagung semi di Indonesia rerata 4,80 ton/ha (Direktorat Perbenihan Tanaman Pangan, 2016).

Produksi tanaman jagung semi di Indonesia mengalami peningkatan dari tahun ke tahun, namun belum dapat memenuhi permintaan pasar yang terus meningkat. Permintaan jagung semi pada tahun 2000 mencapai 10.450 ton, kemudian pada tahun 2004 meningkat menjadi 15.654 ton (Patola dan Hardiatmi, 2011). Peningkatan permintaan ini disebabkan karena adanya pertambahan jumlah penduduk dan gaya hidup masyarakat terutama pada pola makan.

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis tertarik untuk meneliti pengaruh pemberian mikroorganisme lokal kulit nenas - urin dan pupuk kandang ayam yang diperkaya pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan produksi jagung semi (*Zea mays*saccharataL.).

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh konsentrasi mikroorganisme lokal kulit nenas - urin dan dosis pupuk kandang ayam yang diperkaya dengan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan produksi jagung semi (*Zea mays*saccharataL.) pada tanah Ultisol Simalingkar.

1.3 Hipotesis Penelitian

1. Ada pengaruh dosis MOL nenas – urin terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung semi (*Zea mays saccharata*L.)
2. Ada pengaruh dosis pupuk kandang ayam yang diperkaya dengan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung semi (*Zea mays saccharata*L.).
3. Ada pengaruh interaksi antara dosisMOL nenas – urin dan dosis pupuk kandang ayam yang diperkaya dengan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung semi (*Zea mays saccharata*L.).

1.4 Kegunaan Penelitian

1. Untuk memperoleh kombinasi dosis MOL nenas – urin dan dosis pupuk kandang ayam yang diperkaya dengan pupuk NPK yang paling optimum terhadap pertumbuhan dan produksi jagung manis (*Zea mays saccharata* L.).
2. Sebagai bahan informasi bagi berbagai pihak yang terkait dalam usaha budidaya tanaman jagung semi (*Zea mays saccharata* L.).
3. Sebagai bahan untuk penulisan skripsi yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pertanian Berkelanjutan

Pertanian berkelanjutan secara umum berarti bahwa pemanfaatansumberdaya lahan, air dan bahan tanaman untuk usaha produksi bersifat lestari menghasilkan produk pertanian secara ekonomis dan menguntungkan. Pertanian berkelanjutan berarti usaha pertanian dapat dilaksanakan pada sumberdaya lahan yang bersangkutan secara terus-menerus dan menguntungkan (Sudaryanto *et all.*, 2018).

Pertanian berkelanjutan diartikan sebagai kemampuan sebuah usaha pertanian untuk tetap produktif dan memenuhi kebutuhan manusia yang senantiasa bertambah dengan tetap

mempertahankan kualitas lingkungan hidup dan melestarikan sumberdaya alam (Sudalmi, 2010). Pada umumnya, konsep pertanian berkelanjutan didasarkan kepada kerangka segitiga pembangunan berkelanjutan (*environmentally sustainable development triangle*) yang disampaikan oleh Munasinghe dari Bank Dunia yaitu pembangunan yang berorientasi kepada tiga dimensi keberlanjutan yang saling mendukung dan terkait yaitu dimensi ekonomi, sosial dan ekologi (Novita *et al.*, 2012).

Pertanian berkelanjutan (*sustainable agriculture*) adalah pemanfaatan sumber daya yang dapat diperbaharui (*renewable resources*) dan sumberdaya tidak dapat diperbaharui (*unrenewable resources*) untuk proses produksi pertanian dengan menekan dampak negatif terhadap lingkungan seminimal mungkin. Untuk dapat dikatakan berkelanjutan, suatu sistem pertanian harus memenuhi prinsip dasar yang secara umum merupakan adopsi dari prinsip dasar pembangunan berkelanjutan. Keberlanjutan yang dimaksud meliputi: penggunaan sumberdaya, kualitas dan kuantitas produksi, serta lingkungannya. Proses produksi pertanian yang berkelanjutan akan lebih mengarah pada penggunaan produk hayati yang ramah terhadap lingkungan (Rukmana, 2012).

Sistem pertanian berkelanjutan harus memenuhi tiga prinsip dasar seperti yang dijelaskan berikut ini.

a. Keberlanjutan Ekonomi

Usahatani dikatakan berkelanjutan secara ekonomi apabila usahatani menguntungkan. Kelayakan ekonomi dapat dicapai dengan mengurangi penggunaan peralatan mesin, mengurangi biaya pupuk kimia dan pestisida (dimana kebanyakan petani tidak dapat membelinya), tergantung pada karakteristik dari sistem produksinya (Rukmana, 2012).

b. Keberlanjutan Sosial

Sistem yang berkelanjutan secara ekologi/lingkungan merupakan usaha untuk memanfaatkan dan mengelola sumberdaya alam secara bijaksana dengan tidak memberikan dampak negatif terhadap lingkungan dan berlaku adil bagi generasi mendatang (Fauzi, 2009). Pertanian berkelanjutan dapat dicapai dengan melindungi, mendaur ulang, mengganti dan/atau mempertahankan basis sumberdaya alam seperti tanah, air, dan keanekaragaman hayati yang memberikan sumbangan bagi perlindungan modal alami.

c. Keberlanjutan Lingkungan

Pertanian berkelanjutan dibutuhkan dengan meningkatnya kesadaran akan kelestarian lingkungan, dan merupakan solusi atas dampak Revolusi Hijau. Revolusi Hijau mendapat kritikan dari berbagai kalangan. Tidak hanya menyebabkan kerusakan lingkungan akibat penggunaan teknologi yang tidak memandang kaidah - kaidah yang telah ditetapkan, Revolusi Hijau juga menciptakan ketidakadilan ekonomi dan ketimpangan sosial. Ketidakadilan ekonomi muncul karena adanya praktek monopoli dalam penyediaan sarana produksi pertanian, sementara ketimpangan sosial terjadi diantara petani dan komunitas di luar petani (Fauzi, 2009).

2.2 Mikroorganisme Lokal dan Pemanfaatannya dalam Sistem Pertanian Berkelanjutan

Mikroorganisme lokal (MOL) adalah larutan yang dibuat dari bahan – bahan organik yang mengandung mikroorganisme. Menurut Purwasasmita dan Kunia (2009), larutan MOL adalah larutan hasil fermentasi yang berbahan dasar dari berbagai sumberdaya yang tersedia setempat. Mikro Organisme Lokal (MOL) berperan sebagai pengurai selulotik, dapat memperkuat tanaman dari infeksi penyakit, dan berpotensi sebagai fungisida hayati. Pemanfaatan pupuk cair MOL lebih murah, ramah lingkungan, dan menjaga keseimbangan alam.

Bahan utama MOL terdiri dari beberapa komponen, yaitu: karbohidrat, glukosa, dan sumber mikroorganisme. Bahan dasar untuk fermentasi larutan MOL dapat berasal dari hasil pertanian, perkebunan, maupun limbah organik rumah tangga. Karbohidrat sebagai sumber nutrisi untuk mikroorganisme dapat diperoleh dari limbah organik, seperti: air cucian beras, singkong, gandum, rumput gajah, dan daun gamal. Sumber glukosa berasal dari cairan gula merah, gula pasir, dan air kelapa, serta sumber mikroorganisme berasal dari kulit buah yang sudah busuk, terasi, keong, nasi basi, dan urin sapi (Hadinata, 2008).

Adanya mikroorganisme dapat meningkatkan tingkat kesuburan tanah dan memperbaiki kondisi tanah. Metode pemupukan dalam pertanian organik sebenarnya bertumpu pada peran mikroorganisme. Mikroorganisme ini sebenarnya sangat mudah dibudidayakan dan dikenal sebagai mikroorganisme lokal (MOL). Salah satu mikroorganisme yang menguntungkan dalam pembuatan kompos adalah bakteri. Terdapat kelompok bakteri yang mampu mengikat gas N_2 dari udara bebas dan mengubahnya menjadi amonia sehingga ketersediaan nitrogen dalam tanah tetap terjaga sehingga tanah tetap subur. Bakteri ini misalnya antara lain:

- *Azotobacter vinelandii* yang hidup bebas dan menghasilkan amonia berlimpah di dalam tanah sehingga mampu menyuburkan tanaman, khususnya kelompok jagung-jagungan dan gandum.
- *Clostridium pasteurinum*, hidup bebas dalam berbagai kondisi tanah dalam lingkungan anaerob.
- *Rhizobium leguminosum* yang bersimbiosis dengan tanaman jenis polong-polongan (*leguminoceae*) yang membentuk bintil-bintil akar.
- *Nitrosococcus* sp, yang berperan mengubah amonia menjadi nitrit serta *nitrobacter* yang bermanfaat mengoksidasi nitrit menjadi nitrat dan langsung dapat dimanfaatkan oleh tanaman (Mulyono, 2014).

Urine sapi merupakan pupuk kandang cair yang mengandung unsur hara N, P, K dan bahan organik (Sutanto, 2002). Urine sapi juga mengandung hormon auksin jenis Indole Butirat Acid (IBA) yang dapat merangsang perakaran tanaman, mempengaruhi proses perpanjangan sel, plastisitas dinding sel dan pembelahan sel (Suparman, *dkk.*, 1990). Urine sapi memiliki bau yang khas bersifat menolak hama atau penyakit pada tanaman (Raharja, 2015).

Pemanfaatan urine sapi sebagai pupuk organik cair harus difermentasikan terlebih dahulu untuk meningkatkan jumlah unsur hara yang dikandungnya. Pembuatan pupuk cair dari urine sapi cukup mudah dan tidak membutuhkan waktu lama, bahan mudah didapat, biayanya relatif murah serta baik untuk tanaman. Tanaman sayuran dan hortikultura setelah diberi pupuk cair dari urine sapi menjadi lebih subur, daunnya kelihatan segar dan hijau serta ulat yang menghinggapinya menghilang (Margono, 2013).

Hasil penelitian menunjukkan penggunaan pupuk organik cair urine sapi dengan konsentrasi 25 % memberikan hasil yang nyata terhadap umur berbunga, jumlah bunga betina, umur panen, dan jumlah cabang produktif pada tanaman mentimun. Sedangkan konsentrasi 50 % memberikan hasil yang terbaik terhadap jumlah batang produktif, diameter buah, dan bobot buah per sampel tanaman mentimun Mardalena (2007).

Menurut Naim (2017) penggunaan mikroorganisme lokal (MOL) urin sapi, buah maja, nasi, keong mas, enzim berpengaruh nyata hingga sangat nyata terhadap tinggi tanaman, diameter batang, diameter tongkol dan produksi benih tanaman jagung. Konsentrasi mikroorganisme lokal (MOL) yang digunakan pada penelitian Manullang (2016) adalah taraf: M0 = 0 ml/liter air, M1 = 15 ml/liter air, M2 = 30 ml/liter air. Dosis ini masih menunjukkan grafik hubungan yang linier positif dengan kemiringan (*slope*) yang kecil atau mendekati datar, sehingga dosis mikro organisme lokal perlu ditingkatkan. Hasil penelitian Manalu (2015)

menunjukkan bahwa konsentrasi berbagai jenis buah-buahan berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, bobot basah dan bobot jual tanaman pakcoy.

2.3 Pemanfaatan Pupuk Kandang Ayam yang Diperkaya dengan Pupuk NPK dalam Budidaya Jagung Mini

Pupuk kandang ayam dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, meningkatkan ketersediaan unsur hara tanah, mengikat air dan dapat mengurangi sifat racun Al yang terkandung di dalam tanah Ultisol. Pupuk N, P, K dapat menyediakan unsur hara dengan cepat sehingga pertumbuhan dan produksi jagung semi meningkat (Kasri, 2015).

Menurut Baherta (2009) kandungan kotoran ayam dalam setiap tonnya adalah 10 kg N, 8 kg P_2O_5 , dan 4 kg K_2O . Dosis anjuran pemberian pupuk kandang ayam rata-rata yang biasa diberikan di Indonesia berkisar 20-30 ton/ha. Hasil uji analisis kompos kotoran ayam menunjukkan pH 6,8, C-organik 12,23%, N-total 1,77%, P_2O_5 27,45 (mg/100 g) dan K_2O 3,21 (mg/100 g) (Tufaila, *dkk.*, 2014). Pemberian beberapa konsentrasi kompos kotoran ayam mampu meningkatkan N di dalam tanah karena bahan organik dari kompos kotoran ayam merupakan makanan bagi mikroorganisme tanah yang sebagian merupakan mikroorganisme pengikat N (Tufaila *dkk.*, 2014).

Menurut Subroto (2009) bahwa pemberian pupuk kotoran ayam dapat memperbaiki struktur tanah yang sangat kekurangan unsur organik serta dapat memperkuat akar tanaman jagung semi. Itulah sebabnya pemberian pupuk kandang ayam ke dalam tanah sangat diperlukan agar tanaman yang tumbuh di tanah itu dapat tumbuh dengan baik. Pupuk kandang ayam merupakan sumber nitrogen tanah, pupuk kandang ayam akan dirombak oleh mikroorganisme menjadi humus, atau bahan organik tanah. Pemberian pupuk kandang ayam ke dalam tanah diharapkan dapat memicu terbentuknya berbagai komunitas mikroba.

Beberapa hasil penelitian aplikasi pupuk kandang ayam terhadap tanaman selalu memberikan respon yang baik. Hal ini terjadi karena pupuk kandang ayam relatif lebih cepat terdekomposisi serta mempunyai kadar hara yang cukup jika dibandingkan dengan jumlah unit yang sama dengan pupuk kandang lainnya (Maisa dan Yusi, 2018).

Pupuk majemuk merupakan pupuk yang memiliki kandungan unsur hara paling lengkap. Pupuk majemuk berkualitas prima memiliki besar butiran yang seragam dan tidak terlalu higroskopis sehingga tahan disimpan dan tidak mudah menggumpal. Pupuk NPK mengandung berbagai unsur hara yaitu nitrogen, fosfor, kalium dan sulfur. Nitrogen dimanfaatkan tanaman untuk merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan dan merangsang pertumbuhan vegetatif seperti daun, fosfor digunakan tanaman untuk pengangkutan energi hasil metabolisme dalam tanaman dan merangsang pembungaan dan pembuahan, kalium berfungsi dalam proses fotosintesis, pengangkutan hasil asimilasi, enzim dan mineral termasuk air, dan sulfur yang berfungsi sebagai pembentukan asam amino dan pertumbuhan tunas (Shinta, 2014).

Unsur nitrogen berpengaruh terhadap aktivator enzim untuk pembentukan asam amino dan protein berguna untuk meningkatkan pertumbuhan vegetatif serta mendorong pertumbuhan meristem ujung batang. Nitrogen adalah unsur esensial untuk pertumbuhan tanaman. Peran nitrogen bagi tanaman yaitu untuk merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, khususnya batang, cabang dan daun serta berperan penting dalam pembentukan hijau daun yang berguna dalam proses fotosintesis (Lingga, 2009).

Unsur fosfor (P) dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar selain N dan K. Tanaman menyerap sebagian besar unsur hara P dalam bentuk ion orthofosfat primer (H_2PO_4). Apabila tanaman kekurangan unsur P antara lain menyebabkan tanaman tumbuh dengan lambat, tanaman

menjadi kerdil, perkembangan akar terhambat, tepi daun, cabang dan batang berwarna keunguan atau merah yang kemudian mengering dan menjadi kering.

Sari (2009) menyatakan, unsur kalium (K) berperan selama pertumbuhan tanaman yaitu tahan terhadap penyakit. Tanaman yang cukup akan unsur kalium menyebabkan tanaman lebih tegar, sehingga proses fotosintesis dan proses metabolisme berjalan dengan baik. Kalium berperan dalam proses membuka dan menutupnya stomata, menunjang proses pembentukan akar, memperkuat daun, bunga dan buah sehingga tidak mudah layu dan gugur.

Hasil penelitian Lukiwati dan Pujaningsing (2017) menunjukkan bahwa pupuk kandang ayam diperkaya fosfat alam dan di inokulasi mikroba decomposer mampu menghasilkan kadar Ca dan P pada tanaman jagung manis. Hasil penelitian Neoriky *et al* (2017) menunjukkan bahwa tanaman selada dengan pupuk organik diperkaya N, P organik dapat meningkatkan serapan hara tanaman setara dengan perlakuan pupuk anorganik.

2.4 Klasifikasi, Morfologi dan Syarat Tumbuh Tanaman Jagung Mini

Tanaman jagung mini (*Zea mays saccharata*L.) merupakan tanaman rumput-rumputan dan berbiji tunggal (monokotil). Jagung merupakan tanaman rumput kuat, sedikit berumpun dengan batang kasar dan tingginya berkisar 0,6-3 m. Tanaman jagung termasuk jenis tumbuhan musiman dengan umur \pm 3 bulan (Nuridayanti, 2011). Kedudukan taksonomi jagung adalah sebagai berikut, yaitu: Kingdom *Plantae*, Divisi *Spermatophyta*, Subdivisi *Angiospermae*, Kelas *Monocotyledone*, Ordo *Graminae*, Famili *Graminaceae*, Genus *Zea*, dan Spesies: *Zea mays saccharata*L. (Paeru dan Dewi, 2017).

Jagung mini adalah tongkol jagung yang dipetik ketika masih sangat muda dan sebelum biji terbentuk. Pada prinsipnya jagung mini dapat dihasilkan dari setiap jenis jagung. Namun untuk mendapatkan hasil jagung mini yang tinggi diperlukan jenis jagung yang khusus. Jagung

mini dipanen pada umur yang relatif muda, yaitu sebelum tongkol mengalami pembuahan dan masih lunak. Jagung minimemiliki umur produksi yang lebih singkat sehingga dalam pengusahaannya lebih menguntungkan petani daripada jagung biasa. Jagung minidigolongkan ke dalam sayur-sayuran yang dikonsumsi dalam keadaan segar dengan kelobot atau tanpa kelobot atau berupa produk olahan yang disajikan dalam kemasan kaleng yang diawetkan (Buhaira dan Swari, 2013). Adapun morfologi tanaman jagung yaitu biji jagung semi tunggal berbentuk pipih dengan permukaan atas yang cembung atau cekung dan dasar runcing. Bijinya terdiri atas tiga bagian, yaitu *pericarp*, endosperma, dan embrio. *Pericarp* atau kulit merupakan bagian paling luas sebagai lapisan pembungkus. Endosperma merupakan bagian atau lapisan kedua sebagai cadangan makanan biji (Paeru dan Dewi, 2017).

Daun jagung adalah daun sempurna. Bentuknya memanjang, antara pelepah daun dan helai daun terdapat ligula. Tulang daun sejajar dengan ibu tulang daun. Permukaan daun ada yang licin dan ada yang berambut. Stomata pada daun jagung berbentuk halter yang khas, di miliki famili *Poaceae*. Setiap stroma di kelilingi sel-sel epidermis berbentuk kipas. Struktur ini berperan penting dalam respon tanaman menanggapi deposit air pada sel-sel daun (Dongoran, 2009).

Batang jagung semi tidak bercabang dan kaku. Bentuk cabangnya silinder dan terdiri atas beberapa ruas serta buku ruas. Adapun tingginya tergantung varietas dan tempat penanaman, umumnya berkisar 60-250 cm (Paeru dan Dewi, 2017).

Jagung semi mempunyai akar serabut dengan tiga macam akar, yaitu akar seminal, akar adventif, dan akar kait atau penyangga. Akar seminal adalah akar yang berkembang dari radikula dan embrio. Akar adventif adalah akar yang semula berkembang dari buku di ujung mesokotil.

Akar kait atau penyangga adalah akar adventif yang muncul pada dua atau tiga buku di atas permukaan tanah (Subekti *dkk.*, 2008).

Bunga jagung semi juga termasuk bunga tidak lengkap karena tidak memiliki petal dan sepal. Alat kelamin jantan dan betinanya juga berada pada bunga yang berbeda sehingga disebut bunga tidak sempurna. Bunga jantan terdapat di ujung batang. Adapun bunga betina terdapat di bagian daun ke-6 atau ke-8 dari bunga jantan (Paeru dan Dewi, 2017).

Rambut jagung semi adalah kepala putik dan tangkai kepala putik buah *Zea mays saccharata* L. berupa benang-benang ramping, lemas, agak mengkilat, dengan panjang 10-25 cm dan diameter lebih kurang 0,4 mm. Rambut jagung semi (*silk*) adalah pemanjangan dari saluran *stilar ovary* yang matang pada tongkol. Rambut jagung semi tumbuh dengan panjang hingga 30,5 cm atau lebih sehingga keluar dari ujung kelobot. Panjang rambut jagung bergantung pada panjang tongkol dan kelobot (Subekti *dkk.*, 2008).

Tanaman jagung mini menghasilkan satu atau beberapa tongkol. Tongkol muncul dari buku ruas berupa tunas yang kemudian berkembang menjadi tongkol. Pada tongkol terdapat biji jagung yang tersusun rapi. Dalam satu tongkol terdapat 200-400 biji (Paeru dan Dewi, 2017).

Tanaman jagung membutuhkan suhu hangat antara 21-32 °C dengan suhu optimum untuk pertumbuhan berkisar 23-27 °C dan kelembapan udara (rH) 50%-80%. Curah hujan yang ideal 100 mm-125 mm per bulan, pH yang dibutuhkan antara 5,5-7,5. Hampir semua jenis tanah pertanian cocok untuk pengebangan budidaya jagung karena memiliki daya adaptasi yang baik terhadap berbagai jenis tanah. Jagung amat tanggap terhadap pemberian air yang memadai tetapi peka pada keadaan tanah yang becek (Stepanus, 2011).

Jagung merupakan komoditas pertanian yang mendapat perhatian khusus di Indonesia sebab menjadi bahan makanan pokok kedua setelah beras. Jagung membutuhkan unsur hara

makro dan mikro. Unsur hara makro yang esensial untuk jagung antara lain nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K) (Nurdin *et al*, 2009).

Di Asia, jagung semi sangat populer sebagai sayuran yang dapat dimakan mentah (*raw*) maupun masak (*cooked*). Rasanya manis dan teksturnya pulen. Banyak orang mengira, jagung semi yang ada di pasaran saat ini diproduksi dengan menggunakan varietas khusus jagung semi. Padahal tidak demikian, sebagian besar varietas jagung semi yang ada di pasaran (khususnya di Indonesia) masih menggunakan varietas jagung pipil biasa. Berkaitan dengan umur produksinya yang relatif singkat, maka dalam pengusahaannya lebih menguntungkan petani daripada jagung biasa (Bunyamin dan Awaluddin, 2013).

Keuntungan memproduksi jagung semi ini adalah waktu panen yang singkat dan harga jual yang tinggi. Jagung semi memerlukan unsur hara lebih banyak terutama unsur N, yaitu sebesar 150 – 300 kg N ha dibandingkan dengan jagung biasa yang hanya membutuhkan 70 kg N ha sehingga tanaman jagung manis dapat digolongkan sebagai tanaman yang rakus hara (Septian *dkk*, 2015).

BAB III

BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan di Kelurahan Simalingkar B, Kecamatan Medan Tuntungan. Lahan penelitian berada pada ketinggian sekitar 33 meter diatas permukaan air laut (mdpl) dengan kemasaman (pH) tanah 5,5-6,5 dan jenis tanah Ultisol, tekstur tanah pasir berlempung (Lumbanraja dan Harahap, 2015). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai September 2020.

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: benih jagung manis (*Zea maysaccharata*L.) varietas Secada F1 (Deskripsi pada Tabel Lampiran29), urin sapi, pupuk kandang ayam, bambu, limbah kulit nenas, air kelapa, gula merah dan air.

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah: cangkul, parang/pisau, garu, *handsprayer*, ember plastik, blender, gembor, selang air, spanduk, alat-alat tulis, kertas karton, kalkuator,

penggaris, timbangan, selotip, bilah bambu, kantong plastik, tali plastik, kertas hvs dan laminating.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial yang terdiri dari dua faktor perlakuan, yaitu :

Faktor 1: Dosis mikroorganisme lokal kulit nenas-urin, yang terdiri dari dua taraf, yaitu:

$$N_0 = 0 \text{ ml/polybag(kontrol)}$$

$$N_1 = 2,26 \text{ ml/polybag}$$

Kebutuhan MOL per polybag =

$$\text{Dosis Anjuran} = 50 \text{ ml MOL/m}^2$$

$$\text{Luas Area Anjuran} = 1 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas Area Polybag} = 0,04525714286 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan MOL per polybag} &= \frac{\text{luas permukaan polybag}}{\text{luas 1 m}^2} \times \text{dosis anjuran} \\ &= \frac{0,04525714286 \text{ m}^2/\text{polybag}}{\text{luas 1 m}^2} \times 50 \text{ ml/m}^2 \\ &= 2,263 \text{ ml/l polybag} \end{aligned}$$

Faktor 2: dosis pupuk kandang ayam yang diperkaya dengan pupuk NPK, yang terdiri dari empat taraf, yaitu:

$$A_0 = 101,36 \text{ g/polybag setara dengan 20 ton/ha (dosis anjuran) pupuk kandang ayam}$$

$A_1 = 101,36 \text{ g/polybag}$ setara dengan 20 ton/ha (dosis anjuran) pupuk kandang ayam + 0,27g/polybag pupuk NPK setara dengan 50 kg/ha (1/4 dosis anjuran)

$A_2 = 101,36 \text{ g/polybag}$ setara dengan 20 ton/ha (dosis anjuran) pupuk kandang ayam + 0,50 g/petakpupuk NPK setara dengan 100 kg./ha (1/2 dosis anjuran).

Dosis anjuran untuk pemberian pupuk kandang ayam adalah 20 ton/ha (Djafaruddin, 2015).

Untuk dosis per polybag dengan tanah yang dibutuhkan 10 kg yaitu :

$$= \frac{\text{berat tanah dalam polybag}}{\text{berat tanah/ha}} \times \text{dosis anjuran}$$

$$= \frac{11,150 \text{ kg/polybag}}{2000000 \text{ kg/ha}} \times 20.000 \text{ kg/ha}$$

$$= 0,101 \text{ kg/polybag}$$

$$= 101,361 \text{ g/polybag}$$

Ukuran dan Volume Polybag:

Jenis Polybag = Polybag P40

Kapasitas Polybag = 12 liter

Diameter Polybag (D) = 24 cm

Tinggi Polybag (T) = 27 cm

Luas Polybag = $\pi \times (1/2 \times 24)^2 \text{ cm}^2 = 452,5714286 \text{ cm}^2$

$$= 0,04525714286 \text{ m}^2$$

Isi Polybag = $\pi \times (1/2 \times 24)^2 \times T = 452,5714286 \text{ cm}^2$

$$= 0,04525714286 \text{ m}^3$$

$$= 22/7 \times (24/2) \times 27$$

$$= 12.219,429 \text{ cm}^3$$

$$= 12,2199 \text{ dm}^3$$

$$\text{Bobot Isi Tanah} = 1,1 \text{ g/cm}^3$$

$$\text{Berat Tanah Polybag} = \frac{\text{berat tanah kering mutlak}}{\text{volume polybag}} \times \text{bobot isi tanah}$$

$$\text{BKM yang ditetapkan} = 10 \text{ kg}$$

$$\text{Kadar Air Rata-rata} = 11,05\%$$

$$\text{Berat Tanah yang dimasukkan ke Polybag} = ((100\% + 11,50\%)/100\%) \times 10 \text{ kg}$$

BKM (Berat Kering Mutlak) Tanah

$$= 11,150 \text{ kg}$$

Dosis anjuran pupuk NPK untuk jenis tanaman jagung di Indonesia adalah 300 kg/ha, dan untuk tanaman jagung mini (*Zea mays saccharata* L.) dikonversi menjadi 200 kg/ha berdasarkan umur panen tanaman jagung mini tersebut. Untuk kebutuhan tanah 10 kg BKU yaitu :

$$= \frac{\text{berat tanah dalam polybag}}{\text{berat tanah/ha}} \times \text{dosis anjuran}$$

$$= \frac{11,150 \text{ kg/polybag}}{2000000 \text{ kg/ha}} \times 200 \text{ kg/ha}$$

$$= 0,001 \text{ kg} \times 1000$$

$$= 1,014 \text{ g/polybag (Dosis Anjuran NPK)}$$

$$\text{Kebutuhan pupuk untuk } \frac{1}{2} \text{ dosis anjuran} = \frac{11,150 \text{ kg}}{2000000 \text{ kg}} \times 100 \text{ kg/ha}$$

$$= 0,0005575 \text{ kg/polybag}$$

$$= 0,5575 \text{ g/polybag}$$

$$\text{Kebutuhan Pupuk Untuk } \frac{1}{4} \text{ Dosis Anjuran} = \frac{11,150 \text{ kg/polybag}}{2000000 \text{ kg/ha}} \times 50 \text{ kg/ha}$$

$$= 0,00027875 \text{ kg/polybag}$$

$$= 0,27875 \text{ g/polybag}$$

Dengan demikian, terdapat 6 (enam) kombinasi perlakuan, yaitu: $N_0A_0, N_0A_1, N_0A_2, N_1A_0, N_1A_1, N_1A_2$

Dengan jumlah ulangan 3 kali, diperoleh 18 kombinasi perlakuan. Jumlah sampel per perlakuan 5 sampel sehingga diperoleh jumlah polybag penelitian yaitu 90 polybag penelitian. Jarak antar polybag penelitian yaitu 50 cm, jarak antar ulangan 70cm. Dengan jumlah tanaman sampel/polybag 2 tanaman, diperoleh 180 jumlah tanaman seluruhnya. Untuk setiap polybag penelitian diambil 1 tanaman sampel yang pertumbuhannya baik dan sisa tanamannya dibuang.

3.3.2 Metode Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan untuk Rancangan Acak Kelompok Faktorial adalah metode linier aditif :

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

Y_{ijk} = Hasil pengamatan pada faktor dosis MOL kulit nenas

taraf ke-i dan faktor dosis pupuk kandang ayam yang

diperkaya faktor ke-j di kelompok ke-k

μ = Nilai tengah

α_i = Pengaruh faktor dosis MOL kulit nenas taraf ke-i

β_j = Pengaruh faktor dosis pupuk kandang ayam yang

diperkaya taraf ke-j

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Pengaruh interaksi faktordosis MOL kulit nenas taraf ke-i dan dosis pupuk kandang ayam yang diperkaya

taraf ke-j

K_k = Pengaruh kelompok ke- k

ϵ_{ijk} = Pengaruh galat faktor dosis MOL kulit nenas taraf ke-i, dosis pupuk kandang ayam yang diperkaya ke-j di kelompok ke- k

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

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pembuatan MOL Kulit Nenas

Sumber mikroorganisme bagi MOL yang digunakan pada penelitian ini berasal dari limbah kulit nenas, urin sapi, sedangkan bahan-bahan yang lain yang digunakan adalah gula merah dan air sebagai sumber bahan makanan bagi mikroorganisme. Kegiatan pembuatan MOL ini dilakukan selama 171 hari dan MOL yang dihasilkan disemprotkan pada polybag penelitian sesuai dosis perlakuan. Pembuatan MOL kulit nenas – urin terdapat pada Tabel Lampiran 30.

3.4.2 Persiapan Media

Media tanam yang digunakan pada penelitian ini adalah tanah ultisol lapisan atas (top soil) dari Kebun Universitas HKBP Nommensen Medan, Kecamatan Medan Tuntungan, Kelurahan Simalingkar B. Tanah terlebih dahulu diayak menggunakan ayakan dengan ukuran 40-60 mesh dan dikering-anginkan kemudian tanah yang sudah kering dimasukkan ke dalam polybag sebanyak 11,150 kg Berat Kering Udara (BKU) setara dengan 10 kg berat kering oven (BKO) per polybag.

3.4.3 Penanaman

Sebelum dilakukan penanaman, benih terlebih dahulu direndam di dalam larutan

campuran 5 gram Ridomil Gold MZ 4 dengan 1 liter air selama 15 menit untuk pengendalian penyakit bulai. Setelah itu benih ditiriskan dan dikering anginkan selama satu hari. Kemudian dibuat lubang tanam dengan menggunakan tugal sedalam 5 cm. Benih ditanam 2 benih per polybag.

3.4.4 Aplikasi Perlakuan

Aplikasi perlakuan Mikroorganisme Lokal (MOL) dilakukan dengan cara terlebih dahulu melarutkan 2.26 ml MOL kulit nenas ke dalam 1 liter air (2,26 ml/liter air) dan kemudian dimasukkan ke dalam gembor, kemudian diaplikasikan dengan cara menyiram secara merata diatas permukaan tanah untuk masing-masing polybag yang mendapat perlakuan N1. Total volume siraman 1 liter untuk setiap polybag diperoleh dengan metode kalibrasi. Pemberian MOL dilakukan 3 kali, yaitu: 1 minggu sebelum tanam, 2 minggu setelah tanam (MST) dan 4 minggu setelah tanam (MST).

Pupuk kandang ayam yang diberikan adalah pupuk kandang yang telah matang, berwarna hitam, tidak berbau, tidak panas, bentuknya sudah seperti tanah yang gembur dan kering, atau dengan kata lain pupuk kadang ayam tersebut telah mengalami dekomposisi. Pupuk kandang ayam yang diperkaya dengan NPK diberikan pada saat 1 minggu sebelum tanam. Caranya yaitu dengan mencampur pupuk kandang ayam dengan pupuk NPK dengan dosis yang telah ditentukan. Metode pemberian dengan cara disebar secara merata diatas permukaan tanah polybag penelitian sesuai dengan dosis yang telah ditentukan, dan kemudian ditutupi dengan tanah supaya pupuk kandang ayam dan pupuk NPK tersebut cepat terurai dan bereaksi di dalam tanah.

3.5 Pemeliharaan

3.5.1 Penyiraman

Penyiraman dilakukan secara rutin selama masa pertumbuhan tanaman yaitu, pada pagi dan sore hari dengan menggunakan gembor. Apabila terjadi hujan, maka penyiraman tidak dilakukan dengan syarat air hujan sudah mencukupi untuk kebutuhan tanaman.

3.5.2 Penjarangan

Penjarangan dilakukan pada saat tanaman berumur 7 hari setelah tanam (HST) dengan cara meninggalkan satu tanaman yang pertumbuhannya baik. Penjarangan bertujuan untuk mengurangi persaingan pertumbuhan tanaman dalam populasi.

3.5.3 Penyiangan dan Pembumbunan

Penyiangan dan pembumbunan dilakukan secara bersamaan. Penyiangan dilakukan untuk membuang gulma agar tidak menjadi pesaing bagi tanaman dalam menyerap unsur hara. Penyiangan ini dilakukan pada saat gulma atau tanaman pengganggu muncul, yang dimulai pada umur 3 MST. Penyiangan kedua dilakukan pada saat tanaman berumur 6 MST. Penyiangan kedua ini dilakukan bersamaan dengan pembumbunan. Pembumbunan bertujuan untuk menutup bagian sekitar perakaran agar batang tanaman menjadi kokoh dan tidak mudah rebah serta sekaligus menggemburkan tanah di sekitar tanaman.

3.5.4 Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama menggunakan biopestisida Green World Magicgro G7 untuk mengendalikan hama ulat, belalang serta untuk pengendalian penggerek batang dengan konsentrasi 20 ml per 3 liter air. Biopestisida ini juga dapat mengendalikan penyakit bulai pada jagung mini. Pengendalian hama dan penyakit dengan Green World Magicgro G7 diaplikasikan saat terjadi serangan hama dan penyakit. Dan untuk pencegahan hama dan penyakit dilakukan penyemprotan dua minggu sekali pada umur 2 MST, 4 MST dan 6 MST.

Pengendalian penyakit menggunakan fungisida Ridomil Gold MZ 4 yang diaplikasikan pada benih sebelum ditanam dengan tujuan mencegah penyakit bulai. Pengendalian penyakit

dengan menggunakan fungisida Acrobat yang diaplikasikan dengan cara disemprotkan pada saat tanaman umur 3 MST dan 5 MST dengan melarutkan formula 2 g/l airdan diaduk hingga homogen sebelum aplikasi. Diaplikasikan pada sore hari, dan diulangi dua minggu kemudian.

3.5.5 Pembuangan Bunga Jantan

Pembuangan bunga jantan dilakukan pada saat tanaman jagung telah mengeluarkan bunga 75% pada tanaman sampel di petak penelitian. Lalu bunga jantan dibuang dengan tujuan supaya bunga jantan tidak membuahi bunga betina. Pembuangan bunga jantan dilakukan pada saat tanaman berumur sekitar 52 hari setelah tanam dengan syarat belum muncul rambut pada bunga betina (Damanhuri *dkk*, 2016).

3.6 Pemanenan

Pemanenan perlu diamati mulai tanaman berumur 55 hari. Kegiatan pemanenan pada dilakukan setelah tanaman berumur 58 HST yang ditandai dengan bagian tongkol sudah keluar rambut 2-3 cm dan warnanya kelabu tua. Pemanenan dilakukan pada saat 2 hari setelah keluar rambut. Pemanenan dilakukan secara serentak setelah keluar rambut 2-3 cm pada setiap tongkol jagung.

3.7 Peubah Penelitian

Tanaman yang digunakan sebagai sampel adalah 1 tanaman per polybag. Tanaman tersebut diambil dari masing-masing polybag. Tanaman yang dijadikan sampel dipilih secara acak tanpa mengikutsertakan tanaman pinggir dan diberikan patok kayu yang telah diberi label sebagai tandanya. Parameter yang diamati adalah: tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, bobot basah panen dengan kelobot 100 % per petak, bobot basah jual dengan kelobot 40 % per

petak, bobot basah jual tanpa kelobot per petak, produktivitas bobot basah panen dengan kelobot 100 %, produktivitas bobot basah jual dengan kelobot 40 % dan produktivitas bobot basah jual tanpa kelobot.

3.7.1 Tinggi Tanaman

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dari mulai pangkal batang hingga daun terpanjang dengan cara meluruskan daun ke atas. Pengukuran dilakukan pada umur 2, 4, dan 6 MST.

3.7.2 Jumlah Daun

Pengamatan jumlah daun dilakukan dengan cara menghitung jumlah daun yang sudah terbuka sempurna. Pengukuran dilakukan pada umur 2 dan 6 MST.

3.7.3 Diameter Batang

Diameter batang diukur menggunakan jangka sorong dengan cara menjepit pada bagian batang (2 cm di atas pangkal batang) dari lima tanaman sampel. Pengukuran dilakukan pada umur 2 MST, 4 MST dan 6 MST.

3.7.4 Bobot Basah Panen dengan Kelobot 100 % Per Tanaman

Bobot basah panen dengan kelobot 100 % ditentukan dengan menimbang jagung mini dengan kelobot semua.

3.7.5 Bobot Basah Jual dengan Kelobot Bawah 40 % Per Tanaman

Bobot basah jual dengan kelobot 40 % ditentukan dengan cara membuang 3 lapis kelobot luar lalu memotong 60 % kelobot atas dan mensisakan 40 % kelobot bawah. Kemudian tongkol jagung tersebut di timbang untuk mengetahui bobot basahnya.

3.7.6 Bobot Basah Jual Tanpa Kelobot Per Tanaman

Bobot basah jual tanpa kelobot ditentukan dengan cara membuang semua kelobot jagung lalu menimbang tongkol jagung tersebut.

3.7.7 Produktivitas Bobot Basah Panen dengan Kelobot 100 %

Produktivitas bobot basah panen dengan kelobot 100 % ditentukan dengan mengkonversikan bobot basah panen dengan kelobot 100 % per petak ke luas lahan dalam satuan hektar. Produksi bobot basah panen per hektar diperoleh dengan menggunakan rumus berikut :

$$P = \text{Produksi Per Tanaman} \times \frac{\text{Luas/ha}}{\text{Jarak Tanam}}$$

Dimana :

P = Produksi bobot basah per hektar (ton/ha)

3.7.8 Produktivitas Bobot Basah Jual Dengan Kelobot Bawah 40 %

Produktivitas bobot basah jual dengan kelobot 40 % ditentukan dengan mengkonversikan bobot basah jual dengan kelobot 40 % per petak ke luas lahan dalam satuan hektar.

Produksi bobot basah jual kelobot 40 % per hektar diperoleh dengan menggunakan rumus berikut :

$$P = \text{Produksi Per Tanaman} \times \frac{\text{Luas/ha}}{\text{Jarak Tanam}}$$

Dimana :

P = Produksi bobot basah per hektar (ton/ha)

3.7.9 Produktivitas Bobot Basah Jual Tanpa Kelobot

Produktivitas bobot basah jual tanpa kelobot ditentukan dengan mengkonversikan bobot basah jual tanpa kelobot per petak ke luas lahan dalam satuan hektar.

Produksi bobot basah jual per hektar diperoleh dengan menggunakan rumus berikut:

$$P = \text{Produksi Per Tanaman} \times \frac{\text{Luas/ha}}{\text{Jarak Tanam}}$$

Dimana :

P = Produksi bobot basah per hektar (ton/ha)