

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pertanian berkelanjutan adalah pemanfaatan sumber daya yang dapat diperbaharui untuk proses produksi pertanian. Salah satu upaya yang dilakukan dalam usaha tani tanpa menggunakan bahan-bahan kimia yang akan merusak lingkungan adalah penggunaan Effective Microorganism (EM-4).

Saat ini petani cenderung memilih menggunakan pupuk kimia dari pada pupuk organik. Kandungan hara pupuk kimia lebih tinggi, mudah diperoleh secara instan ketika dibutuhkan dan pengaruhnya terhadap tanaman lebih cepat terlihat dibanding pupuk organik yang pengaruhnya tidak cepat terlihat. Pemupukan dengan pupuk anorganik secara terus-menerus, disamping harganya mahal, namun juga berdampak buruk terhadap struktur dan biologi tanah. Untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik dapat dilakukan dengan menggunakan pupuk organik.

Meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya makanan sehat menuntut petani sebagai produsen sayuran untuk mengurangi pemakaian pupuk anorganik. kondisi agroekologi tanah dapat diatasi dengan adanya penambahan pupuk organik ke dalam tanah. Pupuk organik merupakan pupuk yang berasal dari bahan-bahan organik baik berupa kotoran hewan, serasah, maupun sisa-sisa tanaman. Penggunaan pupuk organik berupa pupuk kandang dan larutan (EM4) dengan kadar dan jenis yang disesuaikan fungsinya merupakan salah satu upaya dalam meningkatkan mutu tanah (agroekologi) dan tanaman. Mikroba perombak bahan

organik merupakan aktivator biologis yang tumbuh alami atau sengaja diberikan untuk mempercepat proses dekomposisi dan meningkatkan mutu pupuk organik. Jumlah dan jenis mikroba menentukan keberhasilan proses dekomposisi. Proses pengomposan dapat dipercepat dengan penambahan aktivator berupa mikroorganisme yang dapat mempercepat proses dekomposisi sampah organik. Aktivator ini dapat berasal dari Effective Microorganism (EM-4).

Untuk peningkatan produktivitas lahan dan hasil panen selain penambahan pupuk kandang, dapat juga menerapkan teknologi sistem pertanian terpadu dengan aplikasi EM-4 (*Effective Microorganism*). Selain mendekomposisi bahan organik di dalam tanah, EM4 juga akan merangsang perkembangan mikroorganisme lainnya yang menguntungkan untuk pertumbuhan tanaman, misalnya bakteri pengikat nitrogen, bakteri pelarut fosfat dan mikoriza (Anonim, 2013).

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 NPK dapat menyediakan unsur hara dengan cepat sehingga pertumbuhan dan produksi jagung mini 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 mempunyai respon terhadap pemupukan adalah Jagung. Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu serealia yang strategis dan bernilai ekonomi serta mempunyai peluang untuk dikembangkan karena kedudukannya sebagai sumber utama karbohidrat dan protein setelah beras, juga sebagai sumber pakan (Purwanto, 2008). Upaya peningkatan produksi jagung masih menghadapi berbagai masalah sehingga produksi jagung dalam negeri belum mampu mencukupi kebutuhan nasional (Soerjandono, 2008).

Jagung Mini (*Zea Mays* L.) merupakan jenis jagung yang belum lama dikenal di Indonesia. Jagung mini semakin populer dan banyak dikonsumsi karena memiliki rasa yang lebih manis dibandingkan jagung biasa. dan umur produksinya lebih singkat (genjah), sehingga sangat baik untuk di budidayakan (Rahmi dan Jumiati, 2007).

Kebutuhan jagung mini (*Zea mays* L.) dalam negeri mencapai 33.700 ton (paskomnas,2013). Banyaknya jumlah kebutuhan jagung mini ini merupakan peluang usaha yang dapat dilakukan petani sehingga dapat menambah nilai ekonomi bagi petani. Produktivitas jagung mini di Indonesia rerata 4,80 ton/ha (Direktorat Pembenihan Tanaman Pangan, 2016).

Produksi tanaman jagung mini di Indonesia mengalami peningkatan dari tahun ke tahun, namun belum dapat memenuhi permintaan pasar yang terus meningkat. Permintaan jagung mini pada tahun 2000 mencapai 10.450 ton, kemudian pada tahun 2004 meningkat menjadi 15.654 ton (Patola,2011).

Peningkatan permintaan ini disebabkan karena adanya pertambahan jumlah penduduk dan gaya hidup masyarakat terutama pada pola makan. Salah satu penyebab rendahnya hasil tanaman jagung adalah kehadiran gulma pada tanaman jagung tersebut. Pengaruh gulma pada tanaman dapat terjadi secara langsung, bersaing untuk mendapatkan unsur hara, air, cahaya dan ruang tumbuh. Gulma yang dibiarkan tanpa pengendalian pada jagung dapat menurunkan hasil 20-80% (Bilman, 2011).

Upaya untuk meningkatkan produktivitas jagung diantaranya dapat dilakukan dengan pemupukan, baik pupuk organik maupun anorganik. Seperti halnya tanaman lain, jagung tidak akan memberikan hasil maksimal jika unsur hara yang diperlukan tidak cukup tersedia. Untuk mencapai unsur hara yang tersedia di dalam tanah dapat dilakukan dengan pemupukan yakni dengan menggunakan pupuk organik, sehingga diharapkan dapat meningkatkan hasil panen. Teknologi budidaya yang perlu diperhatikan dalam usaha meningkatkan produksi tanaman adalah penggunaan pupuk secara tepat jenis, cara dan waktunya.

Hasil tanaman jagung dipengaruhi oleh pertumbuhan tanaman, sedangkan pertumbuhan tanaman itu sendiri merupakan perwujudan dari berbagai faktor yang membatasinya antara lain kultivar, lingkungan dan teknik budidaya tanaman. Dalam teknik budidaya tanaman faktor yang cukup penting dalam meningkatkan hasil tanaman adalah pemupukan dan populasi persatuan luas.

Berdasarkan uraian diatas perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh pemberian Effective Microorganism (EM4) dan pemberian pupuk kandang ayam yang diperkaya NPK terhadap pertumbuhan dan produksi jagung mini (*Zea mays L.*).

Diharapkan melalui penelitian ini akan diperoleh dosis effective microorganisme (EM-4) dan pupuk kandang ayam diperkaya NPK yang paling optimum sehingga penggunaan pupuk kandang ayam dan Effective Microorganisme (EM-4) juga lebih efisien dibandingkan dengan dosis anjuran sebelumnya.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian Effective Microorganisme 4 (EM-4) dan pupuk kandang ayam yang diperkaya Pupuk NPK serta interaksinya terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman Jagung Mini (*Zea mays* L.).

## **1.3 Hipotesis Penelitian**

Hipotesis dari penelitian ini adalah :

- a. Diduga ada pengaruh pemberian Effective Microorganisme 4 (EM-4) dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman Jagung Mini (*Zea mays* L.).
- b. Diduga pemberian pupuk kandang ayam yang diperkaya pupuk NPK dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman Jagung Mini (*Zea mays* L.)
- c. Diduga ada pengaruh interaksi antara Effective Microorganisme 4 (EM-4) dan pupuk kandang ayam yang diperkaya pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan produksi Jagung Mini (*Zea mays* L.)

#### **1.4 Kegunaan Penelitian**

- a. Untuk memperoleh kombinasi konsentrasi Effective Microorganisme (EM-4) dan dosis pupuk kandang ayam yang diperkaya dengan pupuk NPK yang paling optimum terhadap pertumbuhan dan produksi Jagung Mini (*Zea mays* L.)
- b. Sebagai sumber informasi bagi seluruh pembaca dan pihak yang terkait dalam usaha budidaya tanaman Jagung Mini (*Zea mays* L.)
- c. 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 Tanaman Jagung Mini (*Zea mays* L.)**

Menurut Purwono dan Hartono (2007), klasifikasi tanaman jagung manis (*Zea mays* L.) sebagai berikut : Kingdom : Plantae, Divisio : Spermatophyta, Sub division : angiospermae, Kelas : Monocotyledonae, Ordo : graminales, Famili : graminaceae, Genus : *Zea*, Spesies : *Zea mays* L.

Akar primer awal memulai pertumbuhan tanaman setelah perkecambahan. Sekelompok akar sekunder berkembang pada buku-buku pangkal batang dan tumbuh menyamping. Akar yang tumbuh relatif dangkal ini merupakan akar adventif dengan percabangan yang amat lebat. Akar penyokong memberikan tambahan topangan untuk tumbuh tegak dan membantu penyerapan hara. Akar ini tumbuh di atas permukaan tanah, tumbuh rapat pada buku-buku dasar dan tidak bercabang sebelum masuk ke tanah (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998).

Batang tanaman jagung manis beruas-ruas dengan jumlah ruas antara 10-40 ruas. Tanaman jagung umumnya tidak bercabang. Tinggi tanaman jagung manis berkisar antara 1,5 m-2,5 m dan terbungkus pelepah daun yang berselang-seling yang berasal dari setiap buku, dan buku batang tersebut mudah dilihat. Ruas bagian atas batang berbentuk silindris dan ruas bagian bawah batang berbentuk bulat agak pipih (Dongoran, 2009).

Tanaman jagung memiliki kedudukan daun distik, yaitu terdiri dari dua baris daun tunggal yang keluar dan berkedudukan berselang. Daun terdiri atas pelepah daun dan helaian daun. Helaian daun memanjang dengan ujung 6 meruncing dengan pelepah daun yang berselang-seling yang berasal dari setiap

buku. Antara pelepah daun dibatasi spikula yang berguna untuk menghalangi masuknya air hujan dan embun ke dalam pelepah (Dongoran, 2009). Jagung memiliki bunga jantan dan bunga betina yang terpisah dalam satu tanaman (monoecious). Bunga jantan tumbuh di bagian puncak tanaman, berupa karangan bunga. Serbuk sari berwarna kuning dan beraroma khas. Bunga betina berada pada buku tanaman jagung, yaitu diantara batang dan pelepah daun daun pada bagian tengah (Purwono dan Hartono,2007). Biji jagung manis terletak pada tongkol (janggal) yang tersusun memanjang. Pada tongkol tersimpan biji-biji jagung manis yang menempel erat, sedangkan pada buah jagung manis terdapat rambut-rambut yang memanjang hingga keluar dari pembungkus (klobot). Beberapa varietas unggul dapat menghasilkan lebih dari satu tongkol produktif (Purwono dan Hartono , 2007).

Jagung manis mempunyai nilai gizi yang berbeda tergantung dari varietasnya dan ukuran, struktur serta komposisi dari butir-butir jagung manis tersebut. Wahyudi (2006), tanaman jagung manis merupakan tanaman yang kaya akan nutrisi sehingga banyak dikonsumsi oleh manusia sebagai penyimbang gizi makanan, adapun kandungan gizi pada tanaman jagung manis sebagai berikut :

Tabel 1. Kandungan Zat Gizi Per100 Gram Jagung Mini

Nutrisi	Kandungan
Kalori	96,0 kkal
Protein	3,5 g
Lemak	1,0 g
Karbohidrat	22,8 g
Kadar Gula	16 %
Kalsium	3,0 mg



Fosfor	111 mg
Besi	0,7 mg
Vitamin A	400 SI
Vitamin B	0,15 mg
Vitamin C	12,0 mg
Air	72,7 g

Sumber : Wahyudi (2006)

Syarat tumbuh bagi tanaman jagung

–

umur

tanaman antara 100 – 200 mm perbulan, (Emedinta, 2004).

Jagung manis sebaiknya ditanam pada tanah gembur, subur dan kaya humus. Jenis tanah: andosol, latosol, grumosol, dan tanah berpasir. Tanah grumosol memerlukan pengolahan tanah yang baik. Tanah terbaik bertekstur lempung/liat berdebu. pH tanah, 6–7,5. Aerasi dan ketersediaan air dalam kondisi b . K 8% 1 an miring > 8%, perlu di teras. Tinggi tempat optimum 0-600 mdpl (Sukarsono, 2003).

## 2.2 Efective Mikroorganisme (EM-4)

*Effective Mikroorganisme* (EM-4) ditemukan pertama kali oleh Prof. Dr.Teruo Higa dari Universitas Srykyus Jepang dengan kandungan mikroorganisme fermentasi sekitar 80 genus. Sebagian besar mikroorganisme yang terkandung dalam EM-4 adalah bakteri fotosintetik (*Rhodopseudomonas sp.*), bakteri asam laktat (*Lactobacillus sp.*), ragi dan *Actinomycetes sp.* (Indriani, 2011).

Pupuk organik agar dapat segera dimanfaatkan untuk perkembangan tanaman perlu difermentasikan dengan bantuan EM-4. EM-4 dan pupuk bokashi ternyata sangat populer di tengah kehidupan para petani, terutama bagi petani sayur dan buah di kota Batu, Malang, Jawa Timur. Untuk mendapatkan hasil sayur dan buah yang bagus, petani mengandalkan bokashi sebagai pupuknya. Sedangkan untuk membuat pupuk bokashi, para petani langsung aplikasikan cairan EM-4 Pertanian untuk mempercepat proses pembuatan pupuk secara alami. Fakta ini ikut mendongkrak permintaan EM-4 Pertanian di daerah Malang dibanding daerah lain (Wigunaningsih, 2007). Fermentasi merupakan aktivitas mikroorganisme baik aerob maupun anaerob yang mampu mengubah atau mentransformasikan senyawa kimia ke substrat organik. Fermentasi dapat terjadi karena ada aktivitas mikroorganisme penyebab fermentasi pada substrat organik yang sesuai, proses ini dapat menyebabkan perubahan sifat bahan tersebut.

Penerapan teknologi *Efektif Mikroorganisme 4* (EM-4) merupakan teknologi alternative yang memberikan peluang seluas-luasnya untuk meningkatkan dan menjaga kestabilan produktivitas tanaman pertanian (Namang, 2015).

Hasil fermentasi EM-4 dapat diserap langsung oleh perakaran tanaman, misalnya gula, alkohol, asam amino, protein dan karbohidrat. Selain itu, EM-4 merangsang perkembangan mikroorganisme yang menguntungkan tanaman, melindungi tanaman dari serangan penyakit sehingga dapat menyuburkan tanah dan meningkatkan produktifitas tanaman (Wididana dan Munyoyah, 2010).

Peranan atau manfaat dari mikroorganismenya yang terdapat pada EM-4, yaitu :

1. **Bakteri Fotosintetik**, berperan dalam merubah gas-gas berbahaya menjadi zat bermanfaat, menghilangkan bau tak sedap dan meningkatkan fotosintetik tanaman dan menunjang pertumbuhan bakteri asam laktat, ragi dan jamur.
2. **Bakteri Asam Laktat**, berperan dalam menghasilkan asam laktat sebagai hasil penguraian gula dan karbohidrat lain yang bekerjasama dengan bakteri fotosintetis dan ragi. Asam laktat ini merupakan bahan sterilisasi kuat yang dapat menghambat pertumbuhan pathogen *Farasium. sp* menghancurkan lignin, selulosa dan dapat menguraikan bahan organik dengan cepat, sehingga menghasilkan zat-zat bioaktif (hormone dan enzim) membantu perkembangan bakteri asam laktat dan dapat menghasilkan alkohol.
3. *Actinomycetes.sp*, memiliki bentuk antara bakteri dan jamur. Mikroorganismenya ini dapat menghasilkan zat antimikroba untuk menekan jamur dan bakteri berbahaya.
4. **Jamur Fermentasi**, jamur ini menghasilkan alkohol, ester, zat anti mikroba dan menghilangkan bau serta mencegah serbuan serangga dan ulat (Namang, 2015).

EM-4 dapat digunakan untuk mempercepat pengomposan sampah organik atau kotoran hewan, masalah pada peternakan, membersihkan air, limbah serta meningkatkan kualitas air pada tambak udang dan ikan. Ada beberapa keuntungan dan manfaat dari EM-4 , yaitu :

1. Memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah.
2. Meningkatkan ketersediaan nutrisi tanaman, serta menekan aktivitas serangga hama dan mikroorganisme patogen.
3. Meningkatkan dan menjaga kestabilan produksi tanaman serta menjaga kestabilan produksi. Mempercepat proses fermentasi pada pembuatan kompos (Marnoso, 2001).

### **2.3 Pupuk Kandang Ayam yang Diperkaya N,P,K**

Pupuk kandang adalah semua produk buangan dari binatang peliharaan yang dapat digunakan untuk menambah hara, memperbaiki sifat fisik, dan biologi tanah. Aplikasi pupuk kandang ayam selalu memberikan respon tanaman yang terbaik pada musim pertama, Hal ini terjadi karena pupuk kandang ayam relatif lebih cepat terdekomposisi serta mempunyai kadar hara yang cukup pula jika dibandingkan dengan jumlah unit yang sama dengan pupuk kandang lainnya (Widowati et al., 2005).

Berdasarkan hasil penelitian Elisman (2001) diketahui pupuk kandang ayam dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah sehingga tanah menjadi lebih gembur. Sementara Baherta (2009) menjelaskan kandungan kotoran ayam dalam setiap tonnya adalah 10 kg N, 8 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, dan 4 kg K<sub>2</sub>O.

Menurut Raihan (2000), penggunaan bahan organik pupuk kandang ayam sebagai pemasok hara tanah dan meningkatkan retensi air. Apabila kandungan air tanah meningkat, proses perombakan bahan organik akan banyak menghasilkan asam-asam organik, anion dari asam organik dapat mendesak fosfat yang terikat oleh Fe dan Al sehingga fosfat dapat terlepas dan tersedia bagi tanaman.

Penambahan kotoran ayam berpengaruh positif pada tanah masam berkadar bahan organik rendah karena pupuk organik mampu meningkatkan kadar P, K, Ca dan Mg tersedia. Hanafiah (1995) menyatakan bahwa pemberian pupuk kandang ayam setelah 8 minggu dapat memperbaiki sifat kimia tanah. Peningkatan takaran pupuk kandang diikuti oleh naiknya pH, kadar Ca-dd, C-organik, C/N dan H-dd, serta turunnya kadar Al-dd dan Fe-dd yang semuanya bersifat positif terhadap perbaikan sifat kimia tanah. Susunan kimia pada pupuk kandang tergantung pada jenis ternak, umur, keadaan hewan, sifat dan jumlah harapan dan cara penyimpanan pupuk kandang sebelum dipakai. Pupuk kandang ayam dianggap sebagai pupuk lengkap karena selain menimbulkan ketersediaan unsur hara juga mengembangkan kehidupan mikroorganisme di dalam tanah dimana mikroorganisme ini sangat penting bagi kesuburan tanah (Sutedjo dan Kastapoetra, 1987)

Lumbanraja. (2013) menyatakan pemberian pupuk kandang ayam berpengaruh nyata terhadap bobot basah bagian atas dan bagian bawah tanaman serta bobot kering bagian atas tanaman maupun bobot kering bagian bawah tanaman tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap berat jenis tanah, porositas total tanah dan kadar air tanah Ultisol Simalingkar pada dosis 20 ton/ha sampai 40 ton/ha.

Pupuk NPK mutiara disebut sebagai pupuk majemuk lengkap (complete fertilizer). Pupuk NPK Mutiara mengandung hara utama dan hara sekunder yaitu : Nitrogen (N) :15% Fosfor ( $P_2O_5$ ) =15%, Kalium ( $K_2O$ ) = 15%, Magnesium ( $MgO$ ) : 2% dan Kalsium (Ca) = 6%. Kandungan nitrogen (N) dalam bentuk nitrat ( $NO_3$ ) dan fosfat dalam bentuk *Pholiphospat* yang langsung dan cepat tersedia

bagi tanaman, pupuk ini sangat cocok digunakan pada tahap pertumbuhan vegetatif dan generatif. Salah satu cara untuk mengurangi biaya produksi serta meningkatkan kualitas lahan dan hasil tanaman adalah dengan pemberian pupuk majemuk. Keuntungan menggunakan pupuk majemuk adalah penggunaannya yang lebih efisien baik dari segi pengangkutan maupun penyimpanan. Selain itu, pupuk majemuk seperti NPK dapat menghemat waktu, ruang dan biaya.

Menurut Naibaho (2003) keuntungan lain dari pupuk majemuk adalah unsur hara yang di kandung telah lengkap sehingga tidak perlu menyediakan atau mencampurkan beberapa pupuk tunggal. Pupuk majemuk cukup mengandung hara dengan persentase kandungan unsur hara makro yang berimbang, yaitu NPK Mutiara 15:15:15 (Novizan, 2007). Pupuk ini berbentuk padat mempunyai sifat lambat larut sehingga diharapkan dapat mengurangi kehilangan hara melalui pencucian, penguapan dan pengikatan menjadi senyawa yang tidak tersedia bagi tanaman. Pupuk majemuk memenuhi kebutuhan hara N, P, K, Mg, Ca bagi tanaman, warnanya kebiru-biruan dengan butiran mengkilap seperti mutiara (Marsono, 2007).

Menurut Subhan (2004) kandungan unsur hara makro pada pupuk anorganik sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman, karena tumbuhan anorganik mampu menyediakan hara dalam waktu relatif lebih cepat, menghasilkan nutrisi tersedia yang siap diserap tanaman serta kandungan jumlah nutrisi lebih banyak, unsur yang paling dominan dijumpai dalam pupuk anorganik adalah unsur N, P, dan K.

Peranan pupuk NPK bagi tanaman antara lain : peranan utama nitrogen (N) bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan,

khususnya batang, cabang, dan daun, selain itu, nitrogen berperan penting dalam pembentukan hijau daun yang sangat berguna dalam proses fotosintesis. Fungsi lainnya adalah pembentukan protein, lemak, dan berbagai persenyawaan organik lainnya. Peranan utama fosfor (P) bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan akar, khususnya akar benih dan tanaman muda, selain itu, fosfor berfungsi sebagai bahan mentah untuk pembentukan sejumlah protein tertentu, membantu simulasi dan pernapasan, serta mempercepat pembungaan, pemasakan biji dan buah. Peranan utama kalium (K) bagi tanaman adalah membantu pembentukan protein dan karbohidrat. Kalium juga berperan dalam memperkuat tubuh tanaman agar daun, bunga dan buah tidak mudah gugur dan juga merupakan sumber kekuatan bagi tanaman dalam menghadapi kekeringan dan penyakit.

Gejala kekurangan nitrogen menyebabkan tanaman tumbuh kerdil, daun menjadi hijau muda, terutama daun yang sudah tua lalu berubah menjadi kuning, selanjutnya daun mengering mulai dari bawah kebagian atas tanaman, jaringan-jaringannya mati, mengering, lalu merangas. Tanah yang kekurangan fosfor menyebabkan warna daun seluruhnya berubah kelewat tua dan sering tampak mengkilap kemerahan. Tepi daun, cabang dan batang terdapat warna merah ungu yang lambat laun berubah menjadi kuning. Tanaman yang tumbuh pada tanah yang kekurangan unsur kalium akan memperlihatkan gejala-gejala seperti daun mengerut terutama pada daun tua walaupun tidak merata (Lingga, 2013).

## **BAB III**

### **BAHAN DAN METODE**

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

Penelitian ini dilaksanakan di perumahan Taman Citra, Kelurahan Titipapan, Kecamatan Medan Deli. Lahan penelitian berada pada ketinggian sekitar  $\pm 10$  meter diatas permukaan laut (m dpl) keasaman tanah (pH) sekitar 6,5 dan tekstur tanah lempung berpasir pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai September 2020.

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

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi cangkul, mesin babat, babat, parang, martil, kuas, tugal, gembor, selang air, garu, hans sprayer, tali plastik, jangka sorong, pisau, meteran, timbangan duduk 5 kg, plat, spanduk, kalkulator, ember, mistar, korek api, patok kayu, kuas lukis dan alat tulis.

Bahan yang digunakan adalah benih jagung manis (*Zea mays* L.) varietas Secada F1, Pestisida Nabati Bio BT-Plus Pupuk kandang ayam, bambu, larutan EM-4 dan air.

#### **3.3 Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri dari 2 (dua) faktor perlakuan, yaitu : Perlakuan EM4 (*Effektive microorganisme*) dan dosis pupuk kandang ayam.

Faktor 1 : Konsentrasi EM4 (*Effective Microorganisme*) (E) yang terdiri dari 2 (dua) taraf, yaitu :

$E_0 = 0$  ml/Liter air/m<sup>2</sup> (kontrol)

$E_2 = 10$  ml/Liter air/m<sup>2</sup>



Faktor 2 (dua) : Pupuk kandang ayam (A) yang diperkaya NPK terdiri dari 4 (empat) taraf, yaitu :

$A_0 = 0$  kg/petak setara dengan 0 ton/ha (kontrol)

$A_1 = 2$  kg/petak setara dengan 20 ton/ha (dosis anjuran)

$A_2 = 2$  kg/petak setara dengan 20 ton/ha (dosis anjuran) pupuk kandang ayam + 5 g/petak pupuk NPK (15-15-15) setara dengan 50 kg/ha ( $\frac{1}{4}$  dosis anjuran)

$A_3 = 2$  kg/petak setara dengan 20 ton/ha (dosis anjuran) pupuk kandang ayam + 10 g/petak pupuk NPK (15-15-15) setara dengan 100 kg/ha ( $\frac{1}{2}$  dosis rekomendasi)

Dengan konversi ton ke ha, dimana dosis anjuran pupuk kandang ayam yang diperkaya NPK menurut (Djafaruddin,2015) sebanyak 20 ton/ha. Produksi tanaman perhektar dihitung dengan memakai rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{luas petak percobaan}}{\text{luas lahan 1 ha}} \times \text{dosis anjuran per hektar} \\
 &= \frac{1 \text{ m}^2}{10000 \text{ m}^2} \times 20 \text{ ton} \\
 &= 0,002 \times 20 \text{ ton} = 0,002 \text{ ton} = 2 \text{ kg/m}^2
 \end{aligned}$$

Dosis anjuran pupuk NPK untuk jenis tanaman jagung di Indonesia adalah 300 kg/ha, khusus untuk tanaman jagung mini (Baby Corn) dikonversi menjadi 200 kg/ha. Hal ini ditentukan berdasarkan umur panen tanaman jagung mini tersebut. Untuk lahan percobaan dengan ukuran 1 m x 1 m.

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{luas lahan per petak}}{\text{luas lahan per hektar}} \times \text{dosis anjuran} \\
 &= \frac{1 \text{ m}^2}{10000 \text{ m}^2} \times 200 \text{ kg} \\
 &= 0,02 \text{ kg/petak} \\
 &= 20 \text{ g/petak}
 \end{aligned}$$

Dengan demikian, terdapat 8 kombinasi perlakuan, yaitu :

$$\begin{array}{cccc} \mathbf{E_0 A_0} & \mathbf{E_0 A_1} & \mathbf{E_0 A_2} & \mathbf{E_0 A_3} \\ \mathbf{E_1 A_0} & \mathbf{E_1 A_1} & \mathbf{E_1 A_2} & \mathbf{E_1 A_3} \end{array}$$

Dengan jumlah ulangan 3 kali, diperoleh jumlah 24 petak percobaan. Ukuran petak percobaan 100 cm x 100 cm dengan tinggi petak percobaan 40 cm, jarak antar petak percobaan yaitu 40 cm, jarak antar ulangan (antar blok) 60 cm. Dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm, diperoleh 5 baris tanaman dan jumlah tanaman dalam baris diperoleh 5 tanaman, jumlah tanaman per petak 25 tanaman, sehingga jumlah tanaman seluruhnya adalah 600 tanaman. Untuk setiap petak percobaan diambil 5 tanaman sampel.

### 3.4 Metode Analisis

Model Rancangan Acak Kelompok Faktorial yang digunakan adalah sebagai berikut :

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

$Y_{ijk}$  : Hasil pengamatan pada faktor perlakuan effective microorganism 4 (EM-4) taraf ke- i faktor perlakuan pupuk kandang ayam taraf ke - j di kelompok k

$\mu$  : Nilai tengah

$\alpha_i$  : Pengaruh faktor perlakuan effective microorganism 4 (EM4) taraf ke - i

$\beta_j$  : Pengaruh faktor perlakuan pupuk kandang ayam taraf ke - j

$(\alpha\beta)_{ij}$  : Pengaruh interaksi faktor perlakuan effective microorganism 4 (EM-4) taraf ke - i dan perlakuan pupuk kandang ayam taraf ke - j

$K_k$  : Pengaruh kelompok ke - k

$\epsilon_{ijk}$  : Pengaruh galat faktor perlakuan effective mikroorganisme 4 (EM-4) taraf ke – i, faktor perlakuan pupuk kandang ayam taraf ke – j di kelompok 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).

### **3.5 Pelaksanaan Penelitian**

Pelaksanaan penelitian meliputi beberapa kegiatan sebagai berikut :

#### **3.5.1. Pengolahan Lahan**

Lahan yang akan ditanam terlebih dahulu diolah dengan membersihkan gulma dan sisa-sisa tumbuhan lainnya yang ada dilahan dengan menggunakan cangkul dengan kedalaman 25-30 cm, kemudian dibuat bedengan berukuran 100 cm  $\times$  100 cm, dengan tinggi bedengan 40 cm, lalu permukaan bedengan digemburkan dan diratakan.

#### **3.5.2 Aplikasi Perlakuan**

Aplikasi Effective mikroorganisme 4 (EM-4) dilakukan dengan terlebih dahulu melarutkan EM-4 dalam air sesuai dengan konsentrasi perlakuan. Selanjutnya sejumlah EM-4 dari masing-masing konsentrasi perlakuan dikocorkan pada tanah petak percobaan. Banyaknya larutan EM-4 diperoleh melalui metode kalibrasi. Pemberian dilakukan EM-4 masing-masing sesuai dosis perlakuan sebanyak 3 kali perlakuan, yaitu 7 hari sebelum tanam (HST), 7 hari setelah tanam (HST) dan 21 HST.

Aplikasi pupuk kandang ayam yang diperkaya dengan Pupuk NPK dilakukan 2 minggu sebelum dilakukan penanaman dengan dosis sesuai dengan perlakuan. Pupuk kandang ayam dan pupuk NPK dicampur dan bersamaan diaplikasikan yaitu dengan cara membenamkannya kedalam tanah sedalam 10 cm.

Pupuk kandang ayam yang diberikan adalah pupuk kandang yang telah matang, berwarna hitam, tidak berbau, tidak panas, bentuknya sudah seperti tanah yang gembur dan tampak kering, atau dengan kata lain pupuk kandang ayam tersebut telah mengalami dekomposisi. Pupuk NPK diberikan sekaligus secara bersamaan pemberian pupuk kandang ayam. Caranya yaitu dengan mencampur pupuk kandang ayam dengan pupuk NPK dengan dosis yang telah ditentukan. Pengaplikasian pupuk kandang ayam dan pupuk NPK dilakukan 2 minggu sebelum Tanam. Metode pemberian dengan cara disebar secara merata diatas permukaan petakan 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. Dosis pupuk kandang ayam yang digunakan yaitu 2 kg/petak , dosis pupuk NPK yang digunakan sesuai dosis yaitu 20 g/petak.

### **3.5.3 Penanaman**

Sebelum dilakukan penanaman, benih terlebih dahulu direndam didalam larutan campuran 5 gram Ridomil Gold MZ4 dengan 1 liter air selama 10-15 menit, kemudian, dibuat lubang tanam dengan jarak 20cm × 20cm.

Penanaman

dilakukan dengan cara menugal tanah dimana setiap lubang dimasukan 2 benih.

### **3.6 Pemeliharaan**

#### **a. 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.

#### **b. Penjarangan Tanaman**

Penjarangan dilakukan tujuh sampai sepuluh hari setelah tanam (7-10 HST) dengan cara meninggalkan satu tanaman yang pertumbuhannya baik. Penjarangan bertujuan mengurangi persaingan pertumbuhan tanaman dalam populasi.

#### **c. Penyiangan dan Pembumbunan**

Penyiangan dilakukan secara manual, yaitu dengan cara mencabut gulma yang tumbuh didalam petak percobaan dengan hati-hati, dan pembumbunan dilakukan bersamaan dengan waktu penyiangan gulma dengan waktu dua minggu sekali.

#### **d. Pengendalian Hama dan Penyakit**

Pengendalian hama menggunakan bioinsektisida green world magic grow G7 atau pestisida nabati lainnya untuk mengendalikan hama ulat, serta untuk pengendalian lalat bibit serta belalang dengan konsentrasi 20 ml per 2-4 liter air. Pengendalian hama dengan Green World Magic Grow G7 diaplikasikan saat 2 MST, 4 MST dan 6 MST yang diberikan bersamaan dengan benih dan diaplikasikan pada daun tanaman jagung saat tanaman terserang hama. Pengendalian hama penyakit menggunakan fungisida berupa ridomyl G MZ 4 yang diaplikasikan pada benih sebelum ditanam dengan tujuan mencegah

penyakit bulai. Pengendalian penyakit bulai dengan menggunakan biopestisida Tribas yang diaplikasikan pada saat tanam dengan cara mencampurkan 8 gram Tribas per kilogram benih jagung dan untuk penyemprotan dengan melarutkan formula 3 g/liter air kocok hingga homogen sebelum aplikasi. Sebaiknya diaplikasikan pada sore hari, dan diulangi seminggu kemudian.

#### **e. Pembuangan Bunga Jantan**

Pembuangan bunga jantan dilakukan pada saat tanaman jagung telah mengeluarkan bunga 75 % pada tanaman sampel dipetak penelitian. Lalu bunga jantan dibuang dengan tujuan supaya bunga jantan tidak membuahi bunga betina. Pengamatan yang sering dilakukan supaya bunga jantan tidak membuahi bunga betina (Damanhuri *dkk*,2016).

### **3.7 Pemanenan**

Pemanenan perlu diamati mulai tanaman berumur 1-1,5 bulan. Kegiatan pemanenan pada umumnya dilakukan setelah tanaman berumur 45 HST yang ditandai dengan bagian tongkol sudah keluar rambut 2-3cm dan warna kelobot hijau-tua. Pemanenan dilakukan pada saat 2 hari setelah keluar rambut. Pemanenan dilakukan secara serentak setelah keluar rambut 2-3 cm pada setiap tongkol jagung.

### **3.8 Parameter**

Pengamatan parameter adalah tinggi tanaman (cm), jumlah daun (cm), diameter batang (cm) dan setelah panen adalah berat basah panen dengan kelobot per petak, berat basah jual dengan kelobot 40% per petak, berat basah jual tanpa kelobot per petak, produktivitas berat basah panen dengan kelobot, produktivitas

berat basah jual dengan kelobot 40% dan produktivitas berat basah jual tanpa kelobot.

#### **a. Tinggi Tanaman**

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

#### **b. Jumlah Daun**

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

#### **c. Diameter Batang**

Diameter batang diukur dengan menggunakan jangka sorong pada bagian batang setinggi 10 cm dari dasar pangkal batang yang telah diberi tanda pada patok bambu. pengukuran diameter batang dilakukan dengan cara mengukur diameter batang menggunakan jangka sorong. Pengukuran dilakukan pada umur 2 MST, 4 MST dan 6 MST.

#### **d. Berat Basah Panen dengan Kelobot 100% Per Petak**

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

#### **e. Berat Basah Jual dengan Kelobot 40% per petak**

Berat 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 berat basahnya.

#### **f. Berat Basah Jual Tanpa Kelobot**

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

#### **g. Produktivitas Berat Basah Panen dengan Kelobot 100%**

Produktivitas berat basah panen dengan kelobot 100% ditentukan dengan mengkonversikan produktivitas berat basah panen dengan kelobot 100% per petak ke luas lahan dalam satuan hektar.

Produksi berat basah panen per hektar diperoleh dengan menggunakan rumus berikut :

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

Dimana :

P = Produksi berat basah dengan kelobot 100 % per hektar(ton/ha)

l = Luas petak panen (m<sup>2</sup>)

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

$$\begin{aligned} LPP &= [L - (2 \times JAB)] \times [P - (2 \times JDB)] \\ &= [1 - (2 \times 20 \text{ cm})] \times [1,0 - (2 \times 20 \text{ cm})] \\ &= [(1 - 0,4 \text{ m})] \times [1,0 - 0,4 \text{ m}] \\ &= 0,6 \text{ m} \times 0,6 \text{ m} \\ &= 0,36 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Keterangan :

LPP = luas petak panen

JAB = jarak antar barisan

JDB = jarak dalam barisan

P = panjang petak

l = lebar petak



#### **h. Produktivitas Berat Basah Jual dengan Kelobot 40%**

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

Produksi berat basah panen per hektar diperoleh dengan menggunakan rumus berikut :

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

Dimana :

P = Produksi berat jual dengan kelobot 40 % per hektar (ton/ha)

l = Luas petak panen (m<sup>2</sup>)

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

$$\begin{aligned} \text{LPP} &= [L - (2 \times \text{JAB})] \times [P - (2 \times \text{JDB})] \\ &= [1 - (2 \times 20 \text{ cm})] \times [1,0 - (2 \times 20 \text{ cm})] \\ &= [(1 - 0,4 \text{ m})] \times [1,0 - 0,4 \text{ m}] \\ &= 0,6 \text{ m} \times 0,6 \text{ m} \\ &= 0,36 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Keterangan :

LPP = luas petak panen

JAB = jarak antar barisan

JDB = jarak dalam barisan

P = panjang petak

l = lebar petak