

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Penelitian

Pertanian yang ramah lingkungan menjadi landasan terwujudnya pertanian berkelanjutan (*sustainable agriculture*) yang menjadi sistem pertanian yang akan terus dikembangkan di masa yang akan datang. Menurut Sumarno (2010), pertanian berkelanjutan menganut konsep *green agriculture*, yang didefinisikan sebagai sistem budidaya pertanian maju dengan penerapan teknologi secara terkendali yang sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan sehingga diperoleh produktivitas optimal, mutu produk tinggi, mutu lingkungan terpelihara dan pendapatan ekonomi usaha tani yang optimal.

Sistem pertanian organik merupakan salah satu solusi untuk menggantikan sistem pertanian konvensional, dimana sistem konvensional memerlukan input pupuk dan pestisida dalam jumlah yang banyak yang dapat menimbulkan ketidakseimbangan lingkungan serta merusak kesehatan manusia.

Pupuk organik merupakan salah satu solusi untuk mengatasi lahan kritis akibat penggunaan pupuk kimia secara terus menerus. Pupuk organik dapat berupa zat padat maupun cair. Salah satu pupuk organik cair adalah pupuk hayati *Effective Microorganism 4* (Fithriyah, 2011). Larutan pupuk hayati EM4 adalah cairan hasil fermentasi dari substrat atau media tertentu yang berisi berbagai bakteri yang sangat banyak untuk keperluan dekomposisi (Handayani, dkk., 2015).

Pupuk kotoran ternak merupakan bahan yang mempunyai kandungan unsur hara lengkap dengan proporsi yang berbeda dan saling melengkapi satu sama lain. Selain mengandung unsur-unsur makro (Nitrogen, Fosfor, Kalium) juga mengandung unsur-unsur mikro (kalium,

Magnesium, serta sejumlah kecil mangan, tembaga, borium dan lain-lain) yang berguna untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pupuk kandang ayam merupakan jenis pupuk organik yang bersasal dari kotoran hewan. Pemberian pupuk kotoran ayam dapat memperbaiki struktur tanah yang kekurangan unsur organik serta dapat membantu menyuburkan tanah. Itulah sebabnya pemberian pupuk organik ke dalam tanah sangat diperlukan agar tanaman dapat tumbuh dengan baik. Menurut Tarigan (2012), pupuk kandang memiliki sifat yang tidak merusak tanah, menyediakan unsur makro dan mikro. Pengaplikasian pupuk kandang ayam ke tanah dapat meningkatkan permeabilitas dan kandungan bahan organik dalam tanah, dan dapat meningkatkan ketahanan tanah terhadap erosi. Kandungan unsur hara dalam pupuk kandang yang lengkap memiliki jumlah yang sedikit sehingga perlu ditambah dengan unsur hara. Unsur hara tambahan yang dimaksud dapat berupa bahan organik lainnya atau pupuk anorganik tunggal maupun majemuk seperti pupuk NPK.

Buncis memiliki potensi ekonomi yang sangat baik, sebab peluang pasarnya cukup luas yaitu untuk sasaran pasar dalam negeri maupun pasar luar negeri. Ekspor buncis dapat berupa polong segar, polong yang dibekukan maupun bijinya (kacang jogo). Buncis dapat menjadi produk yang mempunyai peran yang besar terhadap pendapatan petani, peningkatan gizi, pendapatan negara melalui ekspor, dan perluasan kesempatan kerja. Buah tanaman buncis memiliki sifat mudah rusak, produksi musiman, dan tidak tahan disimpan lama. Sifat mudah rusak ini dapat disebabkan oleh polong yang lunak dan kandungan air cukup tinggi, sehingga mudah ditembus oleh alat-alat pertanian dan hama atau penyakit tanaman (Susila, 2016).

Kebutuhan tanaman buncis diperkirakan mencapai 310.000 ton/tahun untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri dan ekspor. Kebutuhan dalam negeri sendiri mencapai 309.100 ton, kebutuhan ekspor sebanyak 900 ton dan diharapkan mengalami peningkatan tiap tahunnya.

Produksi buncis di Indonesia rata-rata 289.255 ton/tahun. Produksi kubis selama kurun waktu 4 tahun terakhir mengalami fluktuasi dan cenderung mengalami penurunan. Pada tahun 2018 yaitu 304.431 ton, kemudian menurun pada tahun 2019 menjadi 298.005 ton. Banyaknya jumlah kebutuhan buncis meningkat tiap tahunnya seiring naiknya jumlah permintaan dalam negeri dan ekspor (Badan Pusat Statistik, 2020). Meningkatnya jumlah permintaan ini disebabkan karena adanya penambahan jumlah penduduk dan gaya hidup masyarakat terutama pada pola makan.

Peningkatan produksi tanaman buncis harus diupayakan dengan cara-cara yang lebih baik, seperti menerapkan pertanian yang berasaskan pertanian berkelanjutan dengan penggunaan pupuk dan petisida organik.

Berdasarkan uraian di atas, Penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang pengaruh pemberian pupuk hayati EM4 dan pupuk kandang ayam yang diperkaya NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.)

## **1.2. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh pemberian pupuk hayati *Effective Microorganism* 4 dan pupuk kandang ayam yang diperkaya NPK phonska serta interaksinya terhadap pertumbuhan dan produksi Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.).

## **1.3. Hipotesis Penelitian**

Hipotesis penelitian ini adalah:

1. Diduga ada pengaruh konsentrasi pupuk hayati EM4 terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.)
2. Diduga ada pengaruh dosis pupuk kandang ayam yang diperkaya pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.)

3. Diduga ada pengaruh interaksi antara konsentrasi pupuk hayati EM4 dan dosis pupuk kandang ayam yang diperkaya NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.)

#### **1.4. Manfaat Penelitian**

Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk memperoleh kombinasi optimum dari konsentrasi pupuk hayati *Effective Microorganism* 4 dan dosis pupuk kandang ayam yang diperkaya NPK terhadap pertumbuhan dan produksi Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.).
2. Sebagai bahan informasi bagi pihak yang memanfaatkan pupuk hayati *Effective Microorganism* 4 dan pupuk kandang ayam yang diperkaya NPK terkait budidaya tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.).
3. Sebagai bahan penyusunan skripsi untuk memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Pertanian di Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Pertanian Berkelanjutan**

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. Pertanian berkelanjutan menganut konsep *green agriculture* yang didefinisikan sebagai sistem budidaya pertanian maju dengan penerapan teknologi secara terkendali yang sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan sehingga diperoleh produktivitas optimal, mutu produk tinggi, mutu lingkungan terpelihara dan pendapatan ekonomi usaha tani yang optimal (Sumarno, 2010).

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. Sistem pertanian berkelanjutan memiliki lima dimensi yaitu nuansa ekologis, kelayakan ekonomi, kepastian

budaya, kesadaran sosial dan pendekatan holistik (Sihotang, 2010). Pertanian berkelanjutan ialah sebagai sebuah sistem yang terintegasi antara praktek produksi tanaman dan hewan dalam sebuah lokasi dalam jangka waktu yang panjang. Pembangunan berkelanjutan didefinisikan sebagai pembangunan untuk memenuhi kebutuhan sekarang tanpa mengurangi kemampuan generasi yang akan datang untuk memenuhi kebutuhan mereka. Kebutuhan yang dimaksud disini adalah kebutuhan untuk kelangsungan hidup hayati dan kebutuhan untuk kehidupan yang manusiawi. Kebutuhan untuk kelangsungan hidup hayati adalah kebutuhan paling esensial yang meliputi udara, air dan pangan yang harus tersedia dalam jumlah dan kualitas memadai untuk dapat hidup sehat. Sedangkan kebutuhan untuk kehidupan manusiawi mempunyai arti untuk menaikkan martabat dan status sosial manusia. Pembangunan berkelanjutan bukan hanya sebagai transformasi progresif terhadap struktur sosial dan politik. Pembangunan pertanian berkelanjutan juga untuk meningkatkan kapasitas masyarakat dalam memenuhi kepentingan saat ini tanpa mengorbankan kemampuan generasi mendatang untuk memenuhi kepentingan masyarakat pada masa saat ini (Ardianto, 2019).

Pertanian berkelanjutan bertujuan: (a) memelihara dan memperbaiki sumberdaya alam dasar, (b) melindungi lingkungan, (c) menjamin profitabilitas, (d) konservasi energi, (e) meningkatkan produktivitas, (f) memperbaiki kualitas pangan dan keamanan pangan, (g) menciptakan infrastruktur sosial-ekonomi yang viabel bagi usahatani dan komunitas pedesaan (Ardianto, 2019). Sistem pertanian berkelanjutan dapat dilaksanakan menggunakan berbagai model. Salah satu cara mewujudkan pertanian berkelanjutan yaitu dengan menerapkan sistem budidaya organik. Fuady (2011) menyatakan, pertanian organik sebagai sistem produksi pertanian yang holistik dan terpadu, dengan cara mengoptimalkan kesehatan dan produktivitas agro-ekosistem secara alami, sehingga menghasilkan pangan dan serat yang cukup, berkualitas,

dan berkelanjutan. Memanfaatkan sampah-sampah organik ataupun limbah-limbah organik yang tidak digunakan lagi, petani dapat menjaga kelestarian alam dan sekaligus memberi nilai tambah bagi konsumen.

## **2.2. Peran Pupuk Hayati Effective Microorganism 4 dalam Budidaya Tanaman Pangan**

Pupuk hayati adalah semua kelompok fungsional mikroba tanah yang dapat berfungsi membantu menyediakan hara dalam tanah, sehingga dapat tersedia bagi tanaman. Pemakaian istilah ini relatif baru dibandingkan dengan saat penggunaan salah satu jenis pupuk hayati komersial pertama di dunia yaitu inokulan *Rhizobium* (Simanungkalit dkk., 2012). Budidaya tanpa menggunakan bahan kimia sintetik merupakan salah satu tindakan dalam upaya untuk mendukung pertanian organik ke depan, sehingga produk hortikultura yang dihasilkan berkualitas baik, aman, mampu bersaing di pasar internasional (Ardianto, 2019).

*Effective Microorganism 4* (EM4) merupakan kultur campuran mikroorganisme yang dapat mempercepat dekomposisi bahan organik karena mengandung bakteri asam laktat yang dapat memfermentasikan bahan organik yang tersedia dan dapat diserap langsung oleh perakaran tanaman (Rahmah et al., 2013). Pupuk hayati *Effective Microorganism 4* pertama kali ditemukan oleh Prof Teruo Higa dari Universitas Ryukus Jepang. Larutan EM4 ini mengandung berbagai mikroorganisme fermentasi yang jumlahnya sangat banyak (sekitar 80 genus) dan mikroorganisme tersebut dapat bekerja secara efektif dalam fermentasi bahan organik. Dari sekian banyak mikroorganisme ada empat golongan yang utama, yaitu bakteri fotosintetik, *Lactobacillus* sp, *Saccharomyces* sp, *Actinomyces* sp (Indriani, 2011).

Hasil fermentasi EM4 dapat diserap langsung oleh perakaran tanaman misalnya gula, alkohol, asam amino, protein, dan karbohidrat. Selain itu, EM4 juga berperan membantu

merangsang perkembangan mikroorganisme yang menguntungkan tanaman, melindungi tanaman dari serangan penyakit, sehingga dapat menyuburkan tanah dan meningkatkan produktivitas tanaman (Wididana dan Muntoyah, 2010).

Menurut Jose dalam Namang (2015), peranan atau manfaat dari mikroorganisme yang terdapat pada EM4, yaitu :

1. Bakteri fotosintetik, berperan dalam merubah gas-gas berbahaya menjadi zat bermanfaat, menghilangkan bau tak sedap dan meningkatkan fotosintesis 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 fotosintesis dan ragi, Asam laktat ini merupakan bahan sterilisasi kuat yang dapat menghambat pertumbuhan patogen *Fusarium* sp., menghancurkan lignin, selulosa dan dapat menguraikan bahan organik dengan cepat, sehingga menghasilkan zat-zat bioaktif (hormon dan enzim) membantu perkembangan bakteri asam laktat dan dapat menghasilkan alkohol.
3. *Actinomycetes*. sp memiliki bentuk antara bakteri dan jamur Mikroorganisme ini dapat menghasilkan zat anti mikroba 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.

Menurut Manungkalit dkk. (2013), EM4 dapat digunakan untuk mempercepat pengomposan sampah organik atau kotoran hewan, masalah pada peternakan, membersihkan air limbah dan meningkatkan kualitas air pada tambak udang dan ikan. Ada beberapa keuntungan dan manfaat dari EM4, 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.
4. Mempercepat proses fermentasi pada pembuatan kompos

Penggunaan *Effective Microorganism 4* (EM4) dapat meningkatkan produksi tanaman dan mengatur keseimbangan mikroorganisme tanah (Rahmah et al., 2013). Chairani (2017) menunjukkan bahwa pemberian EM4 dengan konsentrasi 8 cc/l air dapat meningkatkan jumlah produksi buncis per plot dan produksi per tanaman.

### **2.3. Peranan Pupuk Kandang Ayam yang Diperkaya NPK terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman**

Pupuk kandang ayam terdiri dari sisa pakan dan serat selulosa yang tidak dicerna. Kotoran ayam mengandung protein, karbohidrat, lemak dan senyawa organik lainnya. Protein pada pupuk kandang ayam merupakan sumber nitrogen selain ada pula bentuk nitrogen inorganik lainnya. Komposisi kotoran ayam sangat bervariasi bergantung pada jenis ayam, umur, keadaan individu ayam, dan makanan. Kotoran ayam merupakan salah satu limbah yang dihasilkan baik ayam petelur maupun ayam pedaging yang memiliki potensi yang besar sebagai pupuk organik. Kotoran ayam merupakan salah satu bahan organik yang berpengaruh terhadap sifat fisik, kimia dan pertumbuhan tanaman. Kotoran ayam mempunyai kadar unsur hara dan bahan organik yang tinggi serta kadar air yang rendah. Pupuk kandang kotoran ayam merupakan salah satu alternatif untuk menambah unsur hara dan menambah mikroorganisme pendekomposisi bahan organik, sehingga dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Kotoran ayam mengandung unsur hara makro maupun mikro diantaranya N, P, K, Ca, Mg, S, Mn, Zn, dan Cu. Pupuk

kandang ayam mengandung hara 57% H<sub>2</sub>O, 29% bahan organik, 1,5% N, 1,3% PO<sub>3</sub>, 0,6% K<sub>2</sub>O, 4% CaO dan memiliki rasio C/N 9-11 (Hartatik dan Widowati, 2010).

Pupuk kandang mempunyai beberapa sifat yang lebih baik daripada pupuk alami lainnya maupun pupuk buatan. Sifatnya yang lebih lambat bereaksi karena sebagian besar zat makanan harus mengalami beberapa perubahan terlebih dahulu sebelum diserap tanaman, mempunyai efek residu, yaitu haranya dapat secara berangsur menjadi bebas dan tersedia bagi tanaman. Umumnya efek tersebut masih menguntungkan setelah 3 atau 4 tahun setelah perlakuan dan dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Hartatik dan Widowati, 2010).

Kandungan unsur hara pada pupuk kandang ayam cukup lengkap tetapi jumlahnya sedikit dibanding dengan kebutuhan tanaman, sehingga perlu diperkaya dengan bahan yang dapat menambah kandungan haranya. Bahan yang digunakan untuk memperkaya yaitu pupuk NPK. Pengkombinasian pupuk kandang ayam dan pupuk NPK dapat memberikan pengaruh yang bagus pada keseimbangan nutrisi tanaman dan meningkatkan kesuburan tanah. Sifat bahan organik akan lebih ideal apabila dicampur terlebih dahulu dengan pupuk anorganik.

Pupuk majemuk merupakan pupuk yang memiliki kandungan unsur hara cukup lengkap. 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).

Jenis pupuk NPK pun cukup banyak terdapat di pasaran dengan berbagai kadar unsur yang dikandungnya. Para petani umumnya menggunakan pupuk NPK Ponska. Pupuk ponska merupakan pupuk majemuk yang mengandung N, P, dan K dengan perbandingan 15-15-15. Unsur N (nitrogen) merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman. Pada umumnya unsur N sangat diperlukan untuk memacu pertumbuhan tanaman secara umum, terutama bagian-bagian vegetatif tanaman. Selain itu juga berperan dalam pembentukan klorofil, asam amino, lemak, enzim, dan persenyawaan lainnya. Kekurangan unsur N dapat mengakibatkan lambatnya pertumbuhan tanaman, kerontokan daun, gangguan pada pembuahan. Unsur P (Posfor) bagi tanaman berguna untuk merangsang pertumbuhan akar, khususnya akar benih dan tanaman muda. Selain itu, fosfor juga membantu pembentukan protein dan mineral yang sangat penting bagi tanaman, mempercepat pembungaan dan pembuahan, serta mempercepat pemasakan biji dan buah. Menurut Sutedjo (2010), Kekurangan unsur P pada tanaman dapat menyebabkan hambatan pada system perakaran, kerontokan daun, perubahan warna batang dan cabang, serta gangguan dalam perkembangan buah. Unsur K (kalium) dapat dikatakan bukan elemen langsung pembentuk bahan organik. Kalium berperan dalam pembentukan protein dan karbohidrat, memperkuat jaringan tanaman, serta meningkatkan daya tahan terhadap penyakit. Kekurangan unsur K dapat mengakibatkan daun mengerut, buah tumbuh tidak sempurna, dan batang menjadi lemah.

Pemberian pupuk NPK (15:15:15) pada saat 15 dan 20 hari setelah tanam diperoleh panjang polong per tanaman yang terpanjang, yakni 18,70 cm. Perolehan panjang polong per tanaman yang terpanjang pada pemberian pupuk NPK (15:15:15) karena pemberian pupuk pada saat-saat tersebut merupakan saat yang tepat bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman buncis (Susiawan dkk., 2018). Perlakuan 50% NPK (40 gram/petak) + 50% pupuk kandang

ayam (3,6 kg/petak) memberikan pengaruh yang terbaik terhadap tanaman buncis yang meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah polong tanaman dan produksi. Pupuk kandang ayam yang diberikan dapat meningkatkan efisiensi pemberian pupuk anorganik (NPK) yang pada gilirannya dapat menunjang pertumbuhan dan produksi tanaman (Tanari dan Milka, 2016).

Pengaruh pupuk kandang ayam terhadap sifat tanah yaitu dapat memperbaiki sifat kimia, biologi dan daya serap tanah terhadap air serta kondisi kehidupan jasad renik di dalam tanah. Hal ini berarti semakin banyak pupuk kandang ayam diberikan maka akan semakin banyak pula jasad renik yang melakukan proses pembusukan, dengan demikian akan tercipta tanah yang kaya hara (Ishak dkk., 2014).

## **2.4. Tanaman Buncis**

### **2.4.1 Sistematika dan Morfologi**

Menurut Zulkarnain (2016) sistematika dari tanaman Buncis sebagai berikut : Divisi : Spermatofita Sub division : Angiospermae Kelas : Dikotiledon Ordo : Fabales Famili : Fabaceae Genus : *Phaseolus* Spesies : *Phaseolus vulgaris*.

Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) merupakan kelompok tanaman Leguminoceae (kacang-kacangan) yang berasal dari Amerika dan merupakan salah satu sumber protein nabati yang murah dan mudah dikembangkan serta memiliki potensi ekonomi yang sangat baik, sebab memiliki peluang pasar yang cukup luas (Rukmana, 2014).

Tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) merupakan tanaman sayur buah yang banyak dibudidayakan di daerah beriklim sedang selama musim panas. Buncis memiliki bentuk semak atau perdu. Tanaman buncis termasuk tanaman semusim (*annual*) yang dibedakan atas dua tipe pertumbuhan, yaitu tipe merambat dan tipe tegak (Zulkarnain, 2016).

Buncis merupakan sumber protein, vitamin dan mineral yang penting dan mengandung zat-zat lain yang berkhasiat untuk obat dalam berbagai macam penyakit. Gum dan pektin yang terkandung dapat menurunkan kadar gula darah, sedangkan lignin berkhasiat untuk mencegah kanker usus besar dan kanker payudara. Serat kasar dalam polong buncis sangat berguna untuk melancarkan pencernaan sehingga dapat mengeluarkan zat-zat racun dari tubuh (Cahyono, 2014).

Adapun morfologi tanaman buncis berakar serabut. Akar serabut tumbuh menyebar (horizontal) dan tidak dalam. Perakaran tanaman buncis dapat tumbuh dengan baik bila tanahnya subur dan mudah menyerap air (*porous*). Perakaran tanaman buncis tidak tahan terhadap genangan air atau tanah becek (Cahyono, 2014).

Batang tanaman buncis berbengkok-bengkok, berbentuk bulat, berbulu atau berambut halus, berbuku-buku atau beruas-ruas, lunak tetapi cukup kuat. Buku-buku yang terletak dekat dengan permukaan tanah lebih pendek dibandingkan dengan buku-buku yang berada di atasnya. Buku-buku tersebut merupakan tempat tumbuh dan melekatnya tangkai daun. Tinggi batang tanaman pada tipe tegak sekitar 30-50 cm dari permukaan tanah, tinggi tanaman buncis tipe tegak, tergantung pada varietasnya. Sedangkan tinggi tanaman buncis tipe merambat dapat mencapai 2 meter (Rukmana, 2014).

Daun tanaman berbentuk bulat tonjong, ujung daun meruncing, tepi daun rata, berbulu atau berambut halus dan memiliki tulang-tulang menyirip. Kedudukan daun tegak agak mendatar dan bertangkai pendek. Setiap cabang tanaman terdapat 3 daun yang kedudukannya berhadapan. Ukuran daun buncis sangat bervariasi, tergantung pada varietasnya. Daun yang berukuran kecil memiliki ukuran lebar 6 sampai 7,5 cm, dan panjang 7,5 sampai 9 cm, sedangkan daun yang

berukuran besar memiliki ukuran lebar 10 sampai 11 cm, dan panjang 11 sampai 13 cm (Cahyono, 2014).

Bunga tanaman buncis berbentuk bulat panjang (*silindris*) yang panjangnya 1,3 cm dan lebar bagian tengahnya 0,4 cm, bunga buncis berukuran kecil, kelopak bunga berjumlah 2 buah dan pada bagian bawah atau pangkal bunga berwarna hijau. Bunga buncis memiliki tangkai yang panjang sekitar 1 cm. Bagian lain dari bunga buncis adalah mahkota bunga yang memiliki warna beragam, ada yang berwarna putih, ungu muda, dan ungu tua, tergantung pada varietasnya. Mahkota bunga berjumlah 3 buah, dimana yang 1 buah berukuran lebih besar dari pola yang lainnya. Bunga tanaman buncis merupakan malai (*panicle*). Tunas-tunas utama dari panicle bercabang-cabang dan setiap cabang tumbuh tunas bunga. Selain itu, bunga tanaman buncis tergolong bunga sempurna atau berkelamin dua (*hermaprodit*), karena benang sari atau tepung sari dan kepala benang sari atau kepala putik terdapat dalam satu tandan bunga. Persarian bunga tanaman buncis dapat terjadi dengan bantuan serangga atau angin. Bunga buncis tumbuh dari cabang yang masih muda atau pucuk-pucuk muda (Rukmana, 2014).

Buah atau polong tanaman buncis memiliki bentuk bervariasi seperti berbentuk panjang-bulat atau panjang-pipih. Bentuk polong buncis tergantung pada varietasnya, ada yang berbentuk pipih dan lebar yang panjangnya lebih dari 20 cm, bulat lurus dan pendek kurang dari 12 cm, serta berbentuk silindris agak panjang sekitar 12-20 cm. Sewaktu polong masih muda berwarna hijau muda, hijau tua atau kuning, tetapi setelah tua berubah warna menjadi kuning atau coklat, bahkan ada pula yang berwarna kuning berbintik-bintik merah. Polong mengandung biji antara 2 sampai 6 butir, tetapi kadang-kadang mencapai 12 butir (Rukmana, 2014).

Tanaman buncis memiliki biji yang tergolong ke dalam kelompok biji berkeping dua (*dikotil*). Biji terdapat pada polong. Polong yang pendek berisi 2 sampai 6 butir biji dan polong

yang panjang dapat berisi lebih dari 12 butir. Biji dari buncis yang bersari bebas dapat dijadikan benih. Saat biji telah mencapai kematangan fisiologis adalah saat terbaik untuk memungut buah untuk dijadikan benih. Biji yang telah masak fisiologis ditandai dengan kulit polong yang mengering dan biji mengeras (Cahyono, 2014).

#### **2.4.2 Syarat Tumbuh**

Tanaman buncis dapat tumbuh dengan baik di dataran rendah, menengah sampai tinggi tergantung varietasnya. Buncis varietas yang dapat tumbuh di dataran rendah-menengah yaitu pada ketinggian 0-100 meter dpl dan 200-500 meter dpl. Jenis tanah yang cocok untuk tanaman buncis adalah andosol karena mempunyai drainase yang baik. Keasaman (pH) tanah yang baik, berkisar antara 5,5-6,5. pH tanah kurang dari 5,5; pertumbuhan akan terhambat karena mengalami keracunan besi, aluminium, dan mangan. Sebaliknya, pH di atas 6,5; pertumbuhan akan mengalami gangguan akibat tidak tersediaan unsur-unsur hara esensial (Zulkarnain, 2016).

Curah hujan yang baik adalah 1500-2500 mm per tahun atau 300-400 mm per musim tanam. Sementara itu, intensitas cahaya yang optimum 400-500 fc (*foot candles*) sehingga pengusahaan tanaman buncis hendaknya bebas dari berbagai naungan. Kelembaban udara ideal untuk pertumbuhan buncis  $\pm 55\%$ . (Zulkarnain, 2016).

Kondisi suhu yang ideal bagi pertumbuhan buncis antara 20 sampai 25°C. Pada suhu kurang dari 20°C, proses fotosintesis terganggu, sehingga pertumbuhan tanaman kacang buncis terhambat dan jumlah polong menjadi sedikit. Akibat lain dari pada suhu kurang dari 25°C adalah banyak polong buncis yang hampa, karena proses pernapasan lebih besar daripada proses fotosintesis, sehingga energi yang dihasilkan lebih sedikit untuk pengisian polong. Bibit yang baru tumbuh akan mengalami kerusakan bila suhu udara berada di bawah 10°C. Suhu yang terlalu tinggi selama masa pembungaan dapat menyebabkan gugurnya bunga dan hembusan

angin kering dapat merusak bunga-bunga buncis yang lunak. Tanaman buncis memerlukan sinar matahari yang cukup besar sekitar 400-800 fc sehingga tidak membutuhkan naungan. Tanaman buncis juga membutuhkan 4-5 jam pencahayaan (Rukmana, 2014).

## **BAB III**

### **BAHAN DAN METODE**

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

Penelitian ini telah 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 telah dilaksanakan pada bulan Juli sampai Oktober 2020.

#### **3.2. Bahan dan Alat Penelitian**



Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: benih Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Maxipro (Tabel Lampiran 1), pupuk hayati *Effective Microorganism 4*, pupuk kandang ayam, pupuk NPK Phonska, pestisida organik, dan air.

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah: cangkul, parang/pisau, bambu, *handsprayer*, gembor, *polybag*, ember plastik, patok bambu, paku, palu, net/jaring, gergaji, gembor, selang air, korek api, spanduk, alat-alat tulis, timbangan digital, kalkulator, meteran, timbangan, plat dan selotip.

### **3.3. Metode Penelitian**

#### **3.3.1. Rancangan Percobaan**

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

Faktor 1: Konsentrasi pupuk hayati *Effective Mikroorganism 4*, yang terdiri dari tiga taraf, yaitu:

$$E_0 = 0 \text{ ml /liter air (kontrol)}$$

$$E_1 = 3,3 \text{ ml /liter air}$$

$$E_2 = 6,6 \text{ ml /liter air}$$

Konsentrasi perlakuan diperoleh berdasarkan anjuran pupuk hayati yakni 3,3 cc/liter air setara dengan 3,3 ml/liter air (Tania, 2012).

Faktor 2: Perlakuan dosis pupuk kandang ayam yang diperkaya NPK, yang terdiri dari 4 taraf, yaitu:

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

$A_1 = 50$  gram/polybag setara dengan 20 ton/ha (dosis anjuran) pupuk kandang ayam + 0,5625 gram/polybag pupuk NPK setara dengan 225 kg/ha (1/2 dosis anjuran).

$A_2 = 50$  gram/polybag setara dengan 20 ton/ha (dosis anjuran) pupuk kandang ayam + 1,125 gram/polybag pupuk NPK setara dengan 450 kg/ha (dosis anjuran).

$A_3 = 50$  gram/polybag setara dengan 20 ton/ha (dosis anjuran) pupuk kandang ayam + 1,6875 gram/polybag pupuk NPK setara dengan 675 kg/ha (3/2 dosis anjuran).

Dosis anjuran untuk pemberian pupuk kandang ayam adalah 20 ton/ha (Chairani, dkk 2017).

Untuk dosis per polybag adalah:

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

$$= \frac{5 \text{ kg}}{2000000 \text{ kg}} \times 20.000 \text{ kg}$$

$$= 0,05 \text{ kg} \times 1000$$

$$= 50 \text{ gram/Polybag}$$

Dosis anjuran pupuk NPK Phonska dengan kandungan unsur hara N, P, dan K (15-15-15) untuk jenis tanaman buncis di Indonesia adalah 450 kg/ha (PT. Petrokimia Gesik, 2017).

Untuk kebutuhan tanah 5 kg yaitu :

$$\begin{aligned}
&= \frac{\text{berat tanah polybag}}{\text{berat tanah /ha}} \times \text{dosis anjuran} \\
&= \frac{5 \text{ kg}}{2000000 \text{ kg}} \times 450 \text{ kg} \\
&= 0,001125 \text{ kg/polybag} \\
&= 1,125 \text{ gram/polybag}
\end{aligned}$$

Dengan demikian, terdapat 12 kombinasi perlakuan, yaitu:  $E_0A_0, E_0A_1, E_0A_2, E_0A_3, E_1A_0, E_1A_1, E_1A_2, E_1A_3, E_2A_0, E_2A_1, E_2A_2, E_2A_3$

Penelitian ini memiliki jumlah ulangan 3 kali, sehingga diperoleh 36 unit satuan kombinasi dengan jumlah 12 kombinasi. Polybag yang digunakan adalah polybag ukuran 5 kg. Kombinasi perlakuan disebut dengan plot, dengan setiap plot memiliki 5 polybag maka jumlah seluruh polybag adalah 180 polybag. Jumlah tanaman per polybag sebanyak 1 tanaman sehingga jumlah seluruh tanaman berjumlah 180 tanaman. Jarak antar kombinasi 50 cm dan jarak antar ulangan 70 cm. Seluruh tanaman digunakan sebagai sampel.

### 3.3.2. Metode Analisis

Metode analisis untuk produksi tanaman Buncis yang akan digunakan untuk Rancangan Acak Kelompok Faktorial adalah metode linier aditif :

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

$Y_{ijk}$  = Hasil pengamatan pada faktor EM4 taraf ke-i dan faktor pupuk kandang ayam diperkaya NPK faktor ke-j dan faktor ke k

$\mu$  = Nilai tengah

$\alpha_i$  = Pengaruh faktor konsentrasi pupuk hayati EM4 taraf ke-i

$\beta_j$  = Pengaruh faktor dosis pupuk kandang ayam diperkaya NPK taraf ke-j

$(\alpha\beta)_{ij}$  = Pengaruh interaksi factor konsentrasi pupuk hayati EM4 taraf ke-i dan pupuk kandang ayam diperkaya NPK taraf ke-j

$K_k$  = Pengaruh kelompok ke- k

$\epsilon_{ijk}$  = Pengaruh galat dari factor konsentrasi pupuk hayati EM4 taraf ke-i, faktor dosis pupuk kandang ayam diperkaya NPK 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 pengujian uji beda rata-rata dengan menggunakan uji jarak Duncan (Malau, 2005).

### **3.4. Pelaksanaan Penelitian**

#### **3.4.1. Persiapan Media Tanam**

Tanah yang digunakan terlebih dahulu digemburkan dan dikering anginkan dengan membiarkan di ruangan selama dua minggu. Tanah yang digunakan adalah lapisan *top soil*. Selanjutnya tanah yang digemburkan dimasukkan ke polybag dan ditimbang seberat 5 kg. Tanah yang dimasukkan ke polybag tadi dikeluarkan kembali dan selanjutnya dimasukkan ke dalam ember plastik ukuran 10 liter, untuk dicampur dengan pupuk kandang ayam yang diperkaya NPK sesuai dosis perlakuan. Pencampuran tanah dan pupuk kandang ayam yang diperkaya NPK dilakukan secara sempurna dan hasil campuran dimasukkan kembali ke dalam polybag yang sama dan diinkubasi selama satu minggu sebelum penanaman. Polybag-polybag tersebut

diletakkan di atas tanah dengan jarak antar polybag yaitu 20 cm, jarak antar kombinasi 50 cm dan jarak antar ulangan (antar blok) 70 cm.

### **3.4.2. Penanaman**

Sebelum dilakukan penanaman, media tanam terlebih dahulu disiram dengan air yang sudah di campur dengan ridomil sebanyak 5 gram per 10 liter air, media disiram hingga menjadi lembab. Sebelum benih ditanam, terlebih dahulu direndam di dalam larutan campuran 5 gram Ridomil 3 G dengan 1 liter air selama 10-15 menit. Hal ini dilakukan untuk pengendalian hama lalat bibit dan serangan semut yang dapat merusak benih dalam tanah. Benih yang ditanam dipilih yaitu benih yang sehat dan seragam pertumbuhannya. Benih ditanam sebanyak 2 benih per polybag. Pada saat tanaman sudah tumbuh dan berumur 1 minggu dilakukan pencabutan 1 tanaman dan hanya meninggalkan 1 tanaman yang sehat setiap polybag hingga akhir penelitian.

### **3.4.3. Aplikasi Perlakuan**

#### **3.4.3.1. Aplikasi Pupuk Hayati EM4**

Aplikasi perlakuan pupuk hayati *Effective Microorganism 4* (EM4) dilakukan dengan cara terlebih dahulu melarutkan EM4 sesuai dosis perlakuan dan kemudian dimasukkan ke dalam botol minuman. Kemudian diaplikasikan dengan cara menyemprotkan secara merata diatas permukaan polybag. Untuk memperoleh volume semprotan pada setiap tanaman terlebih dahulu dilakukan kalibrasi yaitu menyemprot media dengan hanya menggunakan air hingga tanah pada polybag menjadi basah. Jumlah volume semprotan yang diperoleh hingga tanah pada menjadi basah digunakan sebagai volume semprotan untuk aplikasi EM4. Pupuk hayati EM4 diaplikasikan 2 tahap, dengan dosis setiap tahap aplikasi adalah 3,3 ml/liter air per kombinasi atau sesuai dengan perlakuan yang tertera pada sub metode penelitian. Pemberian pupuk hayati EM4 dilakukan pada satu minggu sebelum tanam dan dua minggu setelah tanam.

### **3.4.3.2. Aplikasi Pupuk Kandang Ayam Yang Diperkaya NPK**

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 kadang ayam tersebut telah mengalami dekomposisi. Pengaplikasian pupuk kandang ayam dilakukan satu minggu sebelum penanaman. Metode pemberian dengan cara mencampur dengan media supaya pupuk kandang ayam tersebut cepat terurai dan bereaksi di dalam tanah. Media tanam yg dimaksud adalah campuran antara tanah, pupuk kandang ayam, dan EM4 sesuai dosis perlakuan.

Pemberian pupuk NPK dilakukan sebanyak 2 kali. Pemberian pertama dilakukan pada saat pengaplikasian pupuk kandang ayam dengan dosis setengah dari dosis perlakuan. Dosis pupuk NPK yang setengah lagi diaplikasikan sesuai dengan perlakuan dan aplikasi berikutnya dilakukan pada saat tanaman sudah berumur dua minggu setelah tanam. Pertumbuhan optimal tanaman buncis memerlukan unsur hara yang cukup banyak, untuk memenuhi kebutuhan hara tanaman maka diberikan pupuk susulan atau pemupukan kedua setelah 2 MST.

## **3.5. Pemeliharaan**

### **3.5.1. Penyiraman**

Penyiraman dilakukan secara rutin selama masa pertumbuhan tanaman yaitu, pada pagi dan sore hari dengan menggunakan gembor. Air yang diberikan pada tanaman menggunakan alat atau wadah yang memiliki ukuran atau takaran yang jelas supaya setiap tanaman peroleh air yang sama.

### **3.5.2. Penyulaman**

Penyulaman dilakukan pada benih yang tidak tumbuh, penyulaman dilakukan dengan telaten sampai bibit tanaman berumur 14 HST. Hal ini dilakukan agar pertumbuhan benih-benih tidak berpaut jauh.

### **3.5.3. Penyiangan dan Pembumbunan**

Penyiangan dan pembumbunan dilakukan secara bersamaan. Penyiangan dilakukan untuk membuang gulma agar tidak mejadi pesaing bagi tanaman dalam menyerap unsur hara. Penyiangan ini dilakukan pada saat gulma atau tanaman pengganggu muncul, yang dimulai pada umur 2 MST sampai dengan panen.

### **3.5.4. Pemasangan Ajir**

Ajir mulai diberikan saat tanaman sudah berumur 1 MST. Ajir berguna untuk tempat tanaman buncis untuk merambat sehingga tanaman tidak roboh pada masa pertumbuhan.

### **3.5.5. Pengendalian Hama dan Penyakit**

Pengendalian hama menggunakan bioinsektisida Green World Magic Grow G7 untuk mengendalikan hama ulat serta untuk pengendalian lalat bibit serta belalang dengan konsentrasi 20 ml per 3 liter air. Pengendalian hama dengan Green World Magic G7 daun tanaman buncis saat tanaman terserang hama. Pengendalian penyakit menggunakan fungisida berupa Ridomyl Gold yang diaplikasikan pada benih sebelum ditanam dengan tujuan mencegah penyakit bulai. Ridomil Gold juga dapat digunakan untuk pengendalian penyakit karat daun. Dosis yang digunakan adalah 1,5 gram Ridomil Gold dicampur dengan 1 liter air. Sebaiknya diaplikasikan pada sore hari, dan diulangi seminggu kemudian.

### **3.6. Pemanenan**

Kegiatan pemanenan pada mulai dilakukan setelah tanaman berumur 51 HST. Buah yang dipanen tidak terlalu muda dan tidak terlalu tua, ketika terlalu tua maka buah akan muncul biji.

Ciri ciri polong buncis siap panen yaitu buah berwarna hijau muda, permukaan kulit halus, biji berwarna putih kehijauan, dan bila polong buncis dipatahkan akan menimbulkan bunyi letup. Panen dilakukan dengan cara dipetik dengan tangan yang dilakukan pada pagi hari.

### **3.7. Peubah Penelitian**

#### **3.7.1. Jumlah Daun**

Jumlah daun yang dihitung yaitu jumlah daun pertanaman dengan menghitung daun yang sudah membuka sempurna. Daun tanaman buncis berjenis daun majemuk.

#### **3.7.2. Umur mulai Berbunga**

Umur mulai berbunga dihitung per tanaman untuk mengetahui berapa hari setelah tanam tanaman buncis tersebut ketika sudah mulai berbunga.

#### **3.7.3. Jumlah Polong Total Per tanaman**

Jumlah polong total per tanaman dihitung dengan menimbang seluruh polong hasil panen per tanaman. Hal ini untuk mengetahui jumlah polong total yang dihasilkan dalam satu tanaman sampel.

#### **3.7.4. Panjang Polong**

Setiap Polong buncis yang dipanen diukur panjangnya menggunakan penggaris.



### 3.7.5. Diameter Polong

Polong buncis yang telah dipanen kemudian diukur diameternya menggunakan jangka sorong.

### 3.7.6. Bobot Segar Polong Per Tanaman

Bobot segar polong per tanaman ditentukan dengan menimbang seluruh hasil panen polong buncis per tanaman.

### 3.7.7. Produksi Tanaman Buncis

Produksi tanaman buncis per hektar ditentukan dengan mengkonversikan produksi bobot segar polong per kombinasi ke luas lahan dalam satuan hektar

$$P = \text{Produksi Per Polybag} \times \frac{\text{Luas/ha}}{I (\text{Luas Polibag}) (\text{m}^2)}$$

Dimana :

P = Produksi berat polong per hektar (ton/ha)

$$I = \text{Luas polybag} \left( I = \frac{22}{7} \times \frac{\{\text{diameter polybag (cm)}\}^2}{2} \right)$$