

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanaman kakao pertama kali diperkenalkan di Indonesia pada tahun 1560 oleh bangsa Spanyol, tepatnya di Sulawesi Utara dan tanaman kakao tersebut berasal dari Filipina. Perkembangan pertanaman kakao di Indonesia, khususnya di pulau Jawa, berjalan dengan sangat pesat. Pada tahun 1938 telah terdapat puluhan perkebunan kakao yang menyebar di pulau Jawa. Beberapa wilayah pengembangan lahan perkebunan kakao di Indonesia yang potensial adalah di Kalimantan Timur, Sulawesi Tengah, Maluku, Papua, dengan luas sekitar 6 juta ha. Jenis tanaman kakao yang diusahakan di Indonesia sebagian besar adalah jenis kakao lindak dengan sentra produksi utama adalah Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Sulawesi Tengah. Disamping itu juga diusahakan jenis kakao unggul oleh perkebunan besar milik negara di Jawa Timur dan Jawa Tengah (Anonimus, 2010).

Pada tahun 2010 Indonesia menjadi produsen kakao terbesar ke-2 di dunia dengan produksi 844.630 ton, dibawah negara Pantai Gading dengan produksi 1,38 juta ton. Volume ekspor kakao Indonesia tahun 2009 sebesar 535.240 ton (Ditjenbun, 2010). Proporsi kepemilikan usaha perkebunan kakao terbesar di Indonesia adalah perkebunan rakyat seluas 1.555.596 ha (94%) diikuti oleh perusahaan pemerintah seluas 54.443 ha (3%) dan perusahaan swasta seluas 50.220 ha (3%) (Ditjenbun, 2009). Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditi perkebunan unggulan nasional setelah tanaman sawit dan karet. Sejak awal tahun 1980-an, pertumbuhan dan perkembangan kakao semakin pesat di Indonesia. Kakao berperan penting sebagai sumber devisa negara sebesar US \$ 1,6 miliar pada akhir tahun 2010, sumber pendapatan petani, serta penyediaan lapangan pekerjaan. Kondisi iklim, kondisi lahan dan permintaan

terhadap kakao mendorong meningkatnya pembangunan perkebunan kakao (Suryani dan Zulfebriansyah, 2007). Indonesia merupakan salah satu negara pembudidaya tanaman kakao paling luas di dunia dan termasuk negara penghasil kakao terbesar ke empat setelah Ivory-Coast dan Ghana, yang nilai produksinya mencapai 1.315.800 ton/tahun. Dalam kurun waktu 5 tahun terakhir, perkembangan luas areal perkebunan kakao meningkat secara pesat dengan tingkat pertumbuhan rata-rata 8% per tahun dan saat ini mencapai 1.462.000 ha (Karmawati, dkk., 2010).

Tanaman kakao digunakan sebagai penyedap makanan, sebagai sumber lemak nabati, sebagai bahan dalam pembuatan minuman, campuran gula-gula atau jenis makanan lainnya (Siregar, 2005). Teknik budidaya merupakan salah satu faktor yang akan membawa manfaat besar dalam mencapai produktivitas tinggi dan mutu yang baik. Pembibitan kakao mempunyai peranan penting untuk menghasilkan kualitas bibit yang bermutu. Berbagai upaya telah dilakukan untuk mendapatkan bibit yang diharapkan, diantaranya dengan menyediakan hara pada media tanam sesuai dengan kebutuhan bibit. Media tumbuh pembibitan kakao memerlukan kesuburan kimia, fisika dan biologi, agar dapat diperoleh bibit yang baik dan sehat untuk pertumbuhan selanjutnya. Salah satu faktor yang menentukan mutu bibit adalah medium tumbuh. Kesuburan media tumbuh dapat diperbaiki atau ditingkatkan dengan pemupukan anorganik, organik, atau penggunaan biostimulan mikroorganisme (Quddusy, 1999).

Masalah umum yang dihadapi oleh petani kakao adalah kesulitan memperoleh bibit yang bermutu dan pembibitan yang baik, sehingga perlu dilakukan sosialisasi tentang pembibitan secara *generatif* dan menggunakan media tanam yang baik dan tepat. Untuk mendapatkan benih yang bermutu harus didukung oleh media yang baik (Sunanto, 1992). Tanah sebagai medium tumbuh yang menyediakan unsur hara tidak selamanya mencukupi kebutuhan tanaman, untuk itulah pemupukan diperlukan. Pupuk yang diberikan pada tanaman berdasarkan bahan asalnya,

pupuk dibedakan ada pupuk organik dan pupuk anorganik. Kascing merupakan salah satu pupuk organik yang memiliki kelebihan dari pupuk organik yang lain.

Kascing mengandung unsur hara makro dan mikro yang berguna bagi pertumbuhan tanaman. Contoh kandungan hara kascing yang menggunakan cacing *Eisenia foetida* adalah nitrogen 0,63%, fosfor 0,35%, kalium 0,20%, kalsium 0,23%, magnesium 0,26%, natrium 0,07%, tembaga 17,58%, seng 0,007%, manganium 0,003%, besi 0,79%, boron 0,21%, kapasitas menyimpan air 41,23% (Mulat, 2003).

Pemberian pupuk organik saja dalam jangka pendek belum mampu memenuhi kebutuhan hara bagi tanaman kakao, sehingga perlu dilakukan penambahan pupuk anorganik seperti NPK. Pemberian pupuk organik perlu diimbangi dengan pemakaian pupuk anorganik, pemakaian pupuk kascing yang dikombinasikan dengan pupuk kimia dapat mengurangi pemakaian pupuk kimia sampai dengan 25% dari dosis pupuk kimia yang dianjurkan sehingga dapat menghemat sumber daya alam dan ekonomi (Novizan, 2002).

1.2. Tujuan penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pemberian pupuk kascing dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobromacacao* L.)

1.3. Hipotesis Penelitian

Hipotesis Penelitian ini adalah :

1. Ada pengaruh pemberian pupuk kascing terhadap pertumbuhan bibit kakao.
2. Ada pengaruh pemberian pupuk NPK terhadap pertumbuhan pada bibit kakao.
3. Ada pengaruh interaksi antara pemberian pupuk kascing dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan bibit kakao.

1.4. Kegunaan Penelitian

Kegunaan Penelitian ini adalah :

1. Sebagai bahan penyusunan skripsi untuk memperoleh gelar sarjana pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan.
2. Untuk memperoleh dosis optimumpupuk kascing dan pupuk NPK untuk pertumbuhan bibitkacao yang baik.
3. Sebagai bahan informasi bagi berbagai pihak yang terkait dengan usaha pembibitan kakao.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sistematika Tanaman Kakao

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan tanaman tahunan (*perennial*) berbentuk pohon dan merupakan salah satu komoditi perkebunan di Indonesia. Kakao dapat menghasilkan devisa bagi negara, serta meningkatkan pendapatan produsen biji kakao tersebut (Siregar, *dkk.*, 2003). Tanaman kakao merupakan tanaman yang digunakan sebagai penyedap makanan dan juga sebagai sumber lemak nabati. Kakao ini digunakan sebagai bahan dalam pembuatan minuman, campuran gula-gula atau jenis makanan lainnya (Siregar, 2005).

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditi perkebunan unggulan nasional setelah tanaman sawit dan karet. Sejak awal tahun 1980-an, pertumbuhan dan perkembangan kakao semakin pesat di Indonesia. Kakao berperan penting sebagai sumber devisa negara sebesar US \$ 1,6 miliar pada akhir tahun 2010, sumber pendapatan petani, serta penyediaan lapangan pekerjaan. Kondisi iklim, kondisi lahan dan permintaan terhadap kakao mendorong meningkatnya pembangunan perkebunan kakao (Suryani dan Zulfebriansyah, 2007).

2.2. Botani Tanaman Kakao

Menurut Tambunan (2009) sistematika tanaman kakao adalah Kingdom Plantae, Divisi Spermatophyta, SubDivisio Angiospermae, Kelas Dicotyledoneae, Ordo Malvales, Family Sterculiaceae, Genus *Theobroma*, Spesies *Theobroma cacao* L.

Akar kakao adalah akar tunggang (*radix primaria*). Pertumbuhan akar kakao bisa sampai 8 meter ke arah samping dan 15 meter ke arah bawah. Kakao yang diperbanyak secara vegetatif pada awal pertumbuhannya tidak menumbuhkan akar tunggang, melainkan akar-akar serabut yang banyak jumlahnya. Setelah dewasa tanaman tersebut menumbuhkan dua akar yang menyerupai akar tunggang. Pada tanah yang drainase baik dan permukaan air tanahnya tinggi,

akar tunggang tidak dapat tumbuh lebih dari 45 cm (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 2010).

Kakao dapat tumbuh sampai ketinggian 8-10 m dari pangkal batangnya di permukaan tanah. Tanaman kakao yang diperbanyak melalui biji menumbuhkan batang utama sebelum menumbuhkan cabang-cabang primer. Letak cabang-cabang primer yang tumbuh disebut jorket, yang tingginya 1-2 m dari permukaan tanah. Ketinggian jorket yang ideal adalah 1,2-1,5 m agar tanaman dapat menghasilkan tajuk yang baik dan seimbang. Ditinjau dari tipe pertumbuhannya, cabang-cabang tanaman kakao tumbuh ke arah atas (*ototrop*) dan ke arah samping (*plagiotrop*) (Sunanto, 1992).

Daun kakao terdiri atas tangkai daun dan helai daun. Panjang daun berkisar 25-34 cm dan lebarnya 9-12 cm. Daun yang tumbuh pada ujung-ujung tunas biasanya berwarna merah dan disebut daun flus. Setelah dewasa, warna daun akan berubah menjadi hijau dan permukaannya kasar. Pada umumnya daun-daun yang terlindung lebih tua warnanya bila dibandingkan dengan daun yang langsung terkena sinar matahari. Pada cabang *ototrop*, panjang tangkai daunnya 7,5-10 cm sedangkan pada cabang *plagiotrop* panjang tangkai daun 2,5 cm. Tangkai daun berbentuk silinder dan bersisik halus, bergantung pada tipe varietasnya (Tambunan, 2009).

2.3. Syarat Tumbuh Tanaman Kakao

Lingkungan hidup alami tanaman kakao ialah hutan hujan tropis yang di dalam pertumbuhannya membutuhkan naungan untuk mengurangi pencahayaan penuh. Cahaya matahari yang terlalu banyak akan mengakibatkan lilit batang kecil, daun sempit, dan batang relatif pendek. Pemanfaatan cahaya matahari semaksimal mungkin dimaksudkan untuk mendapatkan intersepsi cahaya dan pencapaian indeks luas daun optimum (Firdausil, *dkk.*, 2008).

Kakao menghendaki curah hujan rata-rata 1.500-2.000 mm/tahun. Pada daerah yang curah hujannya lebih rendah dari 1.500 mm/tahun masih dapat ditanami kakao bila tersedia air irigasi. Lama bulan kering maksimum 3 bulan (Tambunan, 2009). Tanaman kakao dapat tumbuh dengan baik pada ketinggian 0-600 meter di atas permukaan laut (dpl). Pengaruh suhu terhadap kakao erat kaitannya dengan ketersediaan air, sinar matahari dan kelembapan. Faktor-faktor tersebut dapat dikelola melalui pemangkasan, penataan tanaman pelindung dan irigasi. Suhu sangat berpengaruh terhadap pembentukan flush, pembungaan, serta kerusakan daun. Menurut hasil penelitian, suhu ideal bagi tanaman kakao adalah 30°-32°C (maksimum) dan 18°-21°C (minimum). Suhu ideal lainnya dengan distribusi tahunan 16,6°C masih baik untuk pertumbuhan kakao asalkan tidak didapati musim hujan yang panjang (Karmawati, dkk., 2010). Kelembapan udara berkaitan erat dengan curah hujan dan suhu udara. Pada curah hujan yang tinggi 3-6 hari berturut-turut akan menyebabkan kelembapan udara tinggi dan munculnya penyakit *Phytophthora palmivora* yang menjadi penyebab busuk.

2.4. Pembibitan Tanaman Kakao

Tanaman kakao dapat dikembangbiakkan dengan cara generatif (biji), atau vegetatif (okulasi atau menempel) namun tetap harus menggunakan biji yang dibibitkan terlebih dahulu. Biji yang dapat dijadikan benih adalah biji dari buah kakao yang tua dan baru saja dipetik, sebaiknya jangan menggunakan benih kakao yang tersimpan lama karena kurang bagus untuk dijadikan benih, serta jangan menggunakan biji yang telah berkecambah saat diambil dari kelopak buah. Setelah buah kakao dibelah, segera keluarkan bijinya dan hilangkan lendir-lendir yang menempel pada biji kakao dengan cara menggunakan abu yang digosok-gosokkan pada biji coklat, gunakan kain lap yang bersih, kemudian cuci dengan air sampai bersih. Sebaiknya tanah untuk perkecambahan telah dipersiapkan terlebih dahulu dengan menggunakan bedengan yang

terdiri atas campuran antara tanah gembur yang di bagian atasnya telah dilapisi dengan pasir setebal kurang lebih 1-2 cm. Gunakan peneduh dengan jarak antara permukaan bedengan dengan peneduh kurang lebih 1,5 m dengan tujuan untuk melindungi bibit dari terpaan sinar matahari yang kuat dan butir-butir air hujan. Atur kemiringan peneduh sehingga air hujan yang mengenai peneduh dapat segera dialirkan ke tanah.

Biji-biji yang telah dibersihkan harus segera ditanam pada bedengan, cara menanamnya adalah mata tunas atau radikelnya harus berada di bagian bawah (jangan sampai terbalik karena bibit tidak akan tumbuh, kalau pun tumbuh akar naik ke atas kemudian berputar ke bagian bawah mencari tanah, dengan kata lain anda menyiksa tanaman). jarak tanam biji jangan terlalu rapat, kemudian tutup biji dengan pasir secukupnya. Lakukan penyiraman pagi dan sore hari setiap hari jika tidak turun hujan, hati-hati saat melakukan penyiraman agar posisi bibit tidak berubah, cara menyiramnya sama dengan cara menyiram bibit cengkeh. Pada hari ke 12 hampir semua biji telah berkecambah. Dalam keadaan keping buah belum terbuka dan sepasang daun kecil belum terbentuk, pindahkan kecambah pada polybag yang telah disediakan terlebih dahulu, caranya sama dengan pemindahan bibit cengkeh. Setelah kecambah tumbuh dengan baik pada polybag, pemeliharaan dilakukan dengan cara melakukan penyiraman pada waktu pagi dan sore hari dengan cara memercikkan air dengan hati-hati. Tetapi jika hujan, tidak perlu dilakukan penyiraman. Setelah kecambah berumur satu minggu dalam polybag, lakukan pemupukan dengan takaran 1 sendok teh ZA untuk setiap bibit (kurang lebih 2 gram), berikan secara melingkar di bagian batang, jarak antara pupuk dengan batang kurang lebih 3 cm, tetapi jika ingin menggunakan pupuk cair buat campuran 25 gr ZA dilarutkan dalam air 20 liter, kemudian berikan 0,5 liter/kecambah, lakukan hati-hati agar jangan mengenai bagian daun dan batangnya.

Tempatkan polybag tersebut dengan teratur di bawah atap bedengan dan lakukan pemupukan seperti dosis di atas satu kali tiap 3 minggu. Pencegahan serangan penyakit dapat dilakukan dengan penyemprotan insektisida, sedangkan untuk pencegahan jamur yang mungkin mengganggu bibit tanaman dapat dicegah dengan menggunakan fungisida (coperoxychloride), jika ada bibit tanaman yang mati karena terserang jamur segera cabut dan bakar agar tidak menyebar ke bibit yang lain.

2.5.Pupuk Kascing

Kascing adalah pupuk organik yang diperoleh melalui proses yang melibatkan cacing tanah dalam proses penguraian atau dekomposisi bahan organiknya. Walaupun sebagian besar penguraian dilakukan oleh jasad renik, kehadiran cacing justru membantu memperlancar proses dekomposisi karena bahan yang akan diurai oleh jasad renik pengurai, telah diurai lebih dulu oleh cacing (Agromedia, 2007).

Cacing dapat mengeluarkan kapur dalam bentuk kalsium karbonat (CaCO_3) atau dolomit pada lapisan di bawah permukaan tanah. Cacing mampu menggali lubang di sekitar permukaan tanah sampai kedalaman 2 meter dan aktivitasnya meningkatkan kadar oksigen tanah sampai 30 persen, memperbesar pori-pori tanah, memudahkan pergerakan akar tanaman, serta meningkatkan kemampuan tanah untuk menyerap dan menyimpan air. Zat-zat organik dan fraksi liat yang dihasilkan cacing dapat memperbaiki daya ikat antar partikel tanah sehingga menekan terjadinya proses erosi hingga 40% (Kartini, 2007). Pupuk kascing mengandung unsur hara seperti N, P, K, Ca, Mg, S, Fe dan unsur lainnya yang dibutuhkan oleh tanaman. Palungkun (1999) menyatakan bahwa komponen-komponen biologis yang terkandung dalam pupuk kascing

adalah hormon pengatur tumbuh giberelin, sitokinin dan auksin. Kascing juga tidak mempunyai efek negatif terhadap lingkungan.

Menurut Mashur (2001) keunggulan kascing adalah Kascing mengandung berbagai unsur hara yang dibutuhkan tanaman, seperti : N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Mn, Al, Na, Cu, Zn, B dan Mo. Kascing merupakan sumber nutrisi bagi mikroba tanah. Dengan adanya nutrisi tersebut mikroba pengurai bahan organik akan terus berkembang dan menguraikan bahan organik dengan lebih cepat. Oleh karena itu selain dapat meningkatkan kesuburan tanah, kascing juga dapat membantu proses penghancuran limbah organik. Kascing berperan memperbaiki kemampuan menahan air sebesar 40-60% karena struktur kascing yang memiliki ruang-ruang mampu menyerap dan menyimpan air, sehingga mampu mempertahankan kelembaban tanah. Kascing juga berperan membantu menyediakan nutrisi bagi tanaman, memperbaiki struktur tanah dan menetralkan pH tanah.

Tanaman hanya dapat mengonsumsi nutrisi dalam bentuk terlarut. Cacing tanah berperan mengubah nutrisi yang tidak larut menjadi bentuk terlarut, yaitu dengan bantuan enzim-enzim yang terdapat dalam alat pencernaannya. Nutrisi tersebut terdapat didalam kascing, sehingga dapat diserap oleh akar tanaman untuk dibawa ke seluruh bagian tanaman. Kascing mempunyai struktur remah dan teksturnya didominasi ukuran pasir (diameter butiran 0,05-2 mm) sehingga mampu menahan air yang besar, yakni 145-148 %. Artinya, bobot air yang tertahan disimpan dalam kascing sebesar 1,45-1,68 kali bobot kascingnya. Dengan demikian kascing dapat meningkatkan penyimpanan air dalam tanah, sehingga sangat penting untuk tanah berpasir agar tidak cepat mengalami kekeringan. Pupuk kascing adalah bahan organik kotoran cacing yang bercampur dengan tanah dan bahan organik lainnya. Penambahan kascing pada media tanam akan mempercepat pertumbuhan, meningkatkan tinggi dan berat tanaman. Jumlah optimal

kascing yang dibutuhkan untuk mendapatkan hasil positif hanya 10-20% dari volume media tanam (Musnamar, 2006).Kascing mengandung asam humat, zat-zat humat bersama-sama dengan tanah liat berperan terhadap sejumlah reaksi kompleks, baik secara langsung maupun tidak langsung, yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman melalui pengaruhnya terhadap sejumlah proses dalam tubuh tanaman. Secara tidak langsung, zat humat dapat meningkatkan kesuburan tanah dengan mengubah kondisi-kondisi fisik, kimia dan biologi tanah, sifat fisik tanah yang diperbaiki seperti:struktur tanah, porositas, permeabilitas dan kemampuan untuk menahan air. Kascing mengubah kondisi kimia, seperti meningkatkan kemampuan untuk menyerap kation sebagai sumber hara makro dan mikro dan meningkatkan pH tanah.Kascing memperbaiki kondisi biologi tanah, seperti perkembangan mikroba pengurai bahan organik semakin cepat.

2.6.Pupuk NPK

Pupuk adalah bahan yang mengandung satu atau lebih unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk dapat tumbuh dan berkembang. Bahan dapat berupa mineral (anorganik) atau organik yang dihasilkan oleh alam atau diolah manusia dengan pabrik sedangkan pemupukan merupakan suatu tindakan pengaplikasian pupuk yang bertujuan untuk menambahkan unsur hara dan dapat diberikan melalui tanah (pupuk akar) atau langsung pada tanaman seperti melalui daun (pupuk daun). Pada beberapa jenis tanah, pemberian pupuk dapat diartikan untuk mengatasi kekurangan unsur hara dalam tanah yang diakibatkan kondisi unsur tersebut yang tidak tersedia menjadi yang tersedia. Ketidakterersediaan unsur hara dalam tanah dapat disebabkan oleh beberapa proses,seperti hilangnya unsur-unsur hara akibat penguapan, erosi, pencucian dan terangkutnya saat panen. Kekurangan unsur hara seperti N, P, K, Mg, S dan Ca pada tanah dapat berakibat buruk terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Hal ini disebabkan unsur-

unsur hara tersebut sangat dibutuhkan tanaman pada proses pertumbuhan dan perkembangan. Jika terjadi kekurangan salah satu unsur tersebut maka penampilan tanaman menjadi tidak normal dibandingkan dalam tanaman sejenisnya, seperti tanaman kerdil, daun menguning dan pada tingkat kekurangan hara tertentu tanaman dapat menjadi mati (Lingga, 1989).

Tindakan perbaikan terhadap kondisi tanah yang sedikit mengandung unsur hara tersebut dapat dilakukan dengan cara pemupukan. Pupuk NPK sebagai salah satu pupuk majemuk yang mengandung lebih dari satu unsur hara diharapkan mampu menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Hal ini sangat dimungkinkan karena pupuk NPK mengandung beberapa unsur hara makro primer seperti nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K) serta unsur hara makro sekunder, magnesium (Mg) dan unsur kalsium (Ca) (Rinsema, 1983). Hasil penelitian Wasnowati (2009), menunjukkan bahwa pemberian pupuk dasar nitrogen (N) berpengaruh nyata meningkatkan tinggi dan jumlah daun dibandingkan dengan tanpa menggunakan pupuk nitrogen.

2.6.1. Pupuk Nitrogen (N)

Pupuk nitrogen merupakan pupuk yang mengandung unsur hara N (nitrogen). Asal pupuk nitrogen ada dua yaitu pupuk organik dan pupuk anorganik. Sumber nitrogen organik termasuk asam amino, protein, gula, lemak dan kompleks senyawa lain yang tidak teridentifikasi. Contoh pupuk nitrogen organik adalah pupuk kandang ternak yang memakan rumput atau pun tanaman hijau. Sumber nitrogen anorganik yang dipakai petani yaitu Urea (46%), ZA (21%). Secara umum petani banyak menggunakan pupuk urea karena kandungan N lebih tinggi dibandingkan pupuk organik lain, sifat reaksi yang netral dan mudah tersedia. Pemberian unsur nitrogen dapat meningkatkan laju fotosintesis tanaman sehingga dapat memacu pertumbuhan vegetatif. Peningkatan jumlah nitrogen akan menghasilkan protein dalam jumlah yang banyak pada

tanaman, sehingga meningkatkan pertumbuhan jaringan tanaman dan berat tanaman juga meningkat (prawinata, dkk., 1991).

2.6.2. Pupuk Fosfor

Fosfor (P) merupakan pupuk yang mengandung unsur hara fosfor yang diperlukan dalam jumlah besar (hara makro) karena fosfor cenderung merangsang pertumbuhan pada tanaman. Sumber pupuk fosfor ada dua yaitu berasal dari alam dan industri. Sumber fosfor alami berasal dari alam yang terbentuk dari proses geokimia yang terjadi secara alami yang disebut sebagai batuan fosfor. Contoh pupuk fosfor alami yaitu fluorapatite ($\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$), Monazite, Autunite. Sedangkan dari industri berasal dari proses pembentukan dari pabrik, contohnya Double Super Pospate (30%), Triple Super Pospate (46%), dan Super Pospate (36%). Pupuk fosfor berpengaruh terhadap fisiologi tanaman. Dimana tanaman menyerap P dari dalam tanah dalam bentuk ion fosfat terutama H_2PO_4^- dan HPO_4^{2-} . Pemberian pupuk fosfor berperan dalam pertumbuhan sel, pembentukan bunga, buah, biji serta memperkuat daya tahan terhadap penyakit (Tindaon, 2017).

2.6.3. Pupuk Kalium

Pupuk kalium merupakan pupuk yang mengandung unsur hara K yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang besar atau sedikit lebih besar dari nitrogen. Sumber kalium berasal dari bahan organik maupun dari mineral. Beberapa sumber kalium yang sering digunakan adalah KCl (60%), kalium sulfat (22%), kalium nitrat (44%). Tanaman yang cukup kalium akan lebih tahan terhadap serangan penyakit. Pada padi, jagung, ubi kayu, dan kedelai, tingkat serangan penyakit akan turun bila hara kalium cukup. Pengaruh positif unsur K pada ketahanan tanaman terhadap penyakit terjadi melalui peningkatan pembentukan senyawa fenol yang bersifat fungisida dan menurunnya kandungan N anorganik dalam jaringan tanaman. Manfaat nutrisi

kalium yang tepat termasuk peningkatan ketahanan terhadap penyakit, pertumbuhan vegetatif kuat, peningkatan toleransi kekeringan dan meningkatkan tahan terhadap musim dingin (Tindaon, 2017).

BAB III

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan di Desa Simalingkar B, Kecamatan Medan Tuntungan. Lokasi penelitian berada pada ketinggian sekitar ± 33 m dpl dengan pH tanah 5,5-6,5, jenis tanah Ultisol, dan tekstur tanah pasir berlempung (Lumbanraja dan Harahap, 2015). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan JulisampaiSeptember2019.

3.2. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu benih kakao varietas lindak didapat dari Pusat Penelitian Kelapa Sawit dan Karet di Medan, polybag ukuran 5 kg sebagai tempat media tanam, tanah *top soil* ultisol sebagai media tanam diambil dari tanah porlak Simalingkar B, pupuk NPK dan pupuk kascing,air, insektisida Decis 2,5 EC, Ditane 45 rumah rang-rang, bambu sebagai tiang naungan, dan daun nipah sebagai atap naungan.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu cangkul, gembor, bak kecambah, meteran, timbangan analitik, oven, penggaris, gunting, pisau *cutter*, parang, *handsprayer* dan alat tulis.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri dari dua faktor perlakuan yaitu :

1. Faktor I : Dosis Pupuk kascing (K) dengan 4 taraf, yaitu:

$K_0 = 0 \text{ ton/ha} = 0 \text{ gram/pot}$ (kontrol)

$K_1 = 5 \text{ ton/ha} = \text{setara dengan } 12,5 \text{ gram/pot}$

$K_2 = 10 \text{ ton/ha} = \text{setara dengan } 25 \text{ gram/pot}$

K3 = 15ton/ha= setara dengan 37,5 gram/pot

Pot yang dipakai pada penelitian ini yaitu polybag dengan ukuran 5 kg. Berdasarkan hasil konversi maka kebutuhan pupuk kascing dari kebutuhan per hektar ke pot adalah :

Berat tanah = BD x Lapisan olah tanah x luas lahan 1 ha

$$\begin{aligned} &= 1 \text{ g/cm}^3 \times 20 \text{ cm} \times 10.000 \text{ m}^2 \\ &= 1 \text{ g/cm}^3 \times 20 \text{ cm} \times 100.000.000 \text{ cm}^2 \\ &= 2.000.000.000 \text{ g} \\ &= 2.000.000 \text{ kg} \\ &= 2.000 \text{ ton/ha} \end{aligned}$$

Dosis anjuran per pot adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Berat tanah perpot}}{\text{Berat tanah per hektar}} \times \text{dosis anjuran} \\ &= \frac{5 \text{ kg/pot}}{2.000 \text{ ton/ha}} \times 10 \text{ ton/ha} \\ &= \frac{5 \text{ kg/pot}}{2.000.000 \text{ kg/ha}} \times 10 \text{ ton/ a} \\ &= 0,025 \text{ kg/pot} \\ &= 25 \text{ g/pot} \end{aligned}$$

Faktor 2: Dosis pupuk NPKMutiara 16-16-16 (M) terdiri dari 3taraf, yaitu:

M0 = ton /ha = 0 gram/pot (kontrol)

M1 = 300 kg/ha = setara dengan 0,75gram/pot

M2 = 600 kg/ha = setara dengan 1,5 gram/pot

Dosis anjuran pemberian pupuk NPK Mutiara 16-16-16 pada pembibitan kakaopada pot (5 kg) adalah sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Berat tanah perpot}}{\text{Berat tanah per hektar}} \times \text{dosis anjuran}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{5 \text{ kg/pot}}{2.000 \text{ ton/ha}} \times 300 \text{ kg/pot} \\
&= \frac{5 \text{ kg/pot}}{2.000.000 \text{ kg/ha}} \times 300 \text{ kg/pot} \\
&= 0,0000025 \text{ kg} \times 300 \text{ kg} \\
&= 0,00075 \text{ kg} \times 1000 \\
&= 0,75 \text{ gram/pot (Wawan, 2009)}.
\end{aligned}$$

Dosis anjuran pemberian pupuk NPK Mutiara 16-16-16 pada pembibitan kakao untuk tanah ultisol adalah 0,75 g/pot dengan menggunakan ukuran pot 5 kg menurut (Wawan, 2009).

Diperoleh kombinasi perlakuan sebanyak 12 kombinasi, yaitu :

K ₀ M ₀	K ₁ M ₀	K ₂ M ₀	K ₃ M ₀
K ₀ M ₁	K ₁ M ₁	K ₂ M ₁	K ₃ M ₁
K ₀ M ₂	K ₁ M ₂	K ₂ M ₂	K ₃ M ₂

Jumlah ulangan	=3 ulangan
Jumlah perlakuan	=12 perlakuan
Jumlah pot seluruhnya	=36 pot
Jumlah tanaman per pot	=1 tanaman
Jumlah tanaman seluruhnya	=36 tanaman
Jarak antar plot	= 30 cm
Jarak antar ulangan	= 50 cm

3.4. Metode Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan sidik ragam berdasarkan model linier sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + i + j + k + ()_{jk} + ijk$$

dimana:

Y_{ijk} = Hasil pengamatan pada blok ke-i yang diberi pemberian pupuk kascing pada taraf ke- j dan pupuk NPK pada taraf ke-k

μ = Nilai rata-rata populasi

i = Pengaruh blok ke-i

j = Pengaruh pemberian pupuk kascing pada taraf ke-j

k = Pengaruh pupuk NPK pada taraf ke-k

()_{jk} =Pengaruh interaksi pemberian pupuk kascing pada taraf ke-j dan pupukNPK pada taraf ke-k

ijk =Pengaruh galat pada dosis pupuk kascing taraf ke-i, dosis pupuk NPK taraf ke- j pada 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 beda rataaan dengan menggunakan uji jarak Duncan (Malau, 2005).

3.5. Pelaksanaan Penelitian

3.5.1. Pengecambahan Benih

Tanah digunakan sebagai media pengecambahan yang diletakkan di dalam bak kecambah. Benih ditanam dengan posisi radikula di bagian bawah dengan jarak antar benih 2cm x 3 cm (Sitorus, *dkk.*,2014). Menurut (Siregar,*dkk.*,2005) menyatakan bahwa pemindahan kecambah ke polybag dilakukan setelah berumur 21 hari.

3.5.2. Persiapan Tanah

Tanah ultisol dilahan Simalingkar, dicangkul dan dibersihkan dari kotoran yang ada. Setelah itu tanah diayak dan dikering anginkan kemudian tanah yang sudah kering dimasukkan ke dalam polybag.

3.5.3. Persiapan Media Tanam

Campuran tanah ultisol dan pupuk kascing sebagai media tanam. Dimana tanah terlebih dahulu dimasukkan ke dalam pot dengan disisahkan 5 cm sampai permukaan atas pot sesuai dengan perlakuan kemudian pupuk kascing diaplikasikan ke dalam pot.

3.5.4. Persiapan Naungan

Penelitian ini dilaksanakan di rumah rang-rang dengan diberi naungan dibuat dari bambu sebagai tiang dan daun nipah sebagai atap memanjang utara-selatan dengan tinggi 1,5 m di sebelah timur dan 1,2 m di sebelah barat dengan panjang areal naungan 20 m dan lebar 6 m.

3.5.5. Penanaman Kecambah Ke Polybag

Pemindahan bibit ke dalam pot dilakukan setelah kecambah mulai muncul ke atas permukaan tanah, ditandai dengan munculnya radikula dan plumula. Setiap pot diisi satu kecambah, dengan membenamkannya sedalam ± 3 cm lalu ditutup dengan campuran media tanam. Pot yang telah diisi kecambah disusun rapi/teratur di atas lahan pembibitan yang telah diberi naungan. Pemindahan kecambah ke dalam pot dilakukan setelah kecambah mulai timbul ke atas yaitu saat berumur 21 hari (Siregar,*dkk.*, 2005).

3.5.6. Aplikasi Perlakuan

3.5.6.1. Aplikasi Pupuk Kascing

Aplikasi pupuk kascing dilakukan 2 minggu sebelum benih ditanam di pot dengan dosis sesuai dengan perlakuan masing-masing. Aplikasi dilakukan dengan cara mengaduk pupuk kascing dengan media yang telah diisi pada pot.

3.5.6.2. Aplikasi Pupuk NPK

Aplikasi pupuk NPK dilakukan pada saat bibit kakao telah siap ditanam (saat tanam). Aplikasi dilakukan dengan mencampur pupuk NPK dengan dosis yang telah ditentukan kemudian dicampurkan ke media bibit kakao. Aplikasi dilakukan sebanyak 2 kali yaitu 10 hari sebelum pindah tanam dan 10 hari setelah pindah tanam.

3.5.7. Pemeliharaan Bibit Kakao

3.5.7.1. Penyiraman

Penyiraman dilakukan dua kali sehari yaitu pada pagi dan sore hari atau sesuai dengan kondisi di lapangan. Penyiraman dilakukan dengan menggunakan alat berupa gembor.

3.5.7.2. Penyulaman

Penyulamandilakukan dengan mengganti tanaman yang mati atau pertumbuhannya abnormal dengan tanaman cadangan. Penyulaman dilakukan ke polybag paling lambat berumur 1 minggu setelah pindah tanam.

3.5.7.3. Penyiangan

Penyiangan dilakukan secara manual dengan mencabut rumput yang berada dalam polybag. Penyiangan dilakukan pada sore hari sesuai dengan kondisi di lapangan.

3.5.7.4. Pengendalian Hama dan Penyakit

Untuk menjaga dan mencegah tanaman dari serangan hama dan penyakit, maka pengontrolan dilakukan setiap minggu. Pada awal pengendalian akan dilakukan secara manual yaitu dengan membunuh hama yang terlihat dengan tangan dan membuang bagian-bagian tanaman yang mati. Namun jika serangan hama dan penyakit semakin tinggi dan melewati ambang batas maka pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan menggunakan insektisida Decis 2,5 EC dengan dosis 0,1 ml/liter air dan Detine 45. Aplikasi dilakukan dengan menggunakan alat berupa *handsprayer*.

3.6. Parameter Pengamatan

3.6.1. Tinggi Bibit

Tinggi bibit diukur mulai dari garis permukaan tanah pada patok standar hingga titik tumbuh bibit dengan menggunakan meteran. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan sejak tanaman berumur 2 hingga 10 minggu setelah pindah tanam (SPT) ke pot dengan interval pengamatan dua minggu (Sitorus, *dkk.*, 2014).

3.6.2. Jumlah Daun

Jumlah daun yang dihitung adalah seluruh daun yang telah membuka sempurna dengan ciri-ciri helaian daun dalam posisi terbuka yang ditandai telah terlihatnya tulang-tulang daun seluruhnya bila diamati dari atas daun. Pengukuran jumlah daun dilakukan sejak tanaman berumur 2 hingga 10 minggu setelah tanam dengan interval pengamatan dua minggu.

3.6.3. Bobot Basah Akar

Bobot basah akar diukur pada akhir penelitian. Akar kemudian di potong, dibersihkan dari kotoran tanah dan kemudian ditimbang dengan timbangan analitik.

3.6.4. Bobot Kering Akar

Bobot kering akar diukur pada akhir penelitian. Setelah tanam ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik, kemudian dimasukkan ke dalam amplop coklat yang diberi label sesuai perlakuan, kemudian dikeringkan pada suhu 80°C di dalam oven selama 2 x 24 jam.

3.6.5. Bobot Basah Batang

Bobot basah batang diukur pada akhir penelitian. Batang kakao dipisahkan dari daun dan akar kemudian di bersihkan dan kemudian ditimbang menggunakan timbangan analitik.

3.6.6. Bobot Kering Batang

Bobot kering batang tanaman kakao diukur pada akhir penelitian. Setelah batang tanaman kakao ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik dengan menggunakan timbangan analitik, kemudian batang tanaman kakao dimasukkan ke dalam amplop coklat yang diberi label sesuai perlakuan kemudian dikeringkan pada suhu 80⁰ C di dalam oven selama 2 x 24 jam.

3.6.7. Bobot Basah Daun

Bobot basah daun diukur pada akhir penelitian. Daun kakao dipisahkan dari batang kemudian di bersihkan dan kemudian ditimbang menggunakan timbangan analitik.

3.6.8. Bobot Kering Daun

Bobot kering daun diukur pada akhir penelitian. Setelah daun ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik dengan menggunakan timbangan analitik, kemudian daun dimasukkan ke dalam amplop coklat yang diberi label sesuai perlakuan kemudian dikeringkan pada suhu 80⁰ C di dalam oven selama 2 x 24 jam.

