

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Penelitian**

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditas perkebunan unggulan nasional setelah tanaman sawit dan karet. Sejak awal tahun 1980-an, pertumbuhan dan perkembangan kakao semakin pesat di Indonesia dan 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 ketiga setelah Pantai Gading 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, Zainal, Syakir, Joni, Ketut dan Rubiyo. 2010).

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, di antaranya 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. 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).

Kesuburan media tumbuh dapat diperbaiki atau ditingkatkan dengan pemupukan anorganik, organik, atau penggunaan biostimulan mikroorganisme (Quddusy, 1999).

Cangkang kelapa sawit merupakan salah satu jenis limbah padat hasil samping dari industri pengolahan kelapa sawit yang saat ini masih menimbulkan permasalahan bagi lingkungan yang menyebabkan ( $\text{CH}_4$  dan  $\text{CO}_2$ ) emisi gas efek rumah kaca dan polusi udara akibat pembakaran cangkang kelapa sawit dengan suhu yang tinggi dengan kandungan silika 61%. Abu boiler sawit dapat menjadi bahan amelioran yang ideal karena mempunyai sifat-sifat kejenuhan basa tinggi, meningkatkan pH tanah, serta memiliki kandungan unsur hara sehingga juga berfungsi sebagai pupuk dan mempunyai kemampuan memperbaiki struktur tanah (Hutahaean, 2007).

Pupuk kandang ayam disebut juga pupuk lengkap karena mengandung hampir semua jenis hara, akan tetapi kandungan hara pupuk ini baik makro maupun mikro cukup rendah. Pupuk kandang ayam mengandung hara 57%  $\text{H}_2\text{O}$ , 29% bahan organik, 1,5% N, 1,3%  $\text{P}_2\text{O}_5$ , 0,8%  $\text{K}_2\text{O}$ , 4%  $\text{CaO}$  dengan rasio C/N 9-11% (Hartatik dan Widowati, 2010). Karena bagian cair tercampur dengan bagian padat, pupuk kandang ayam mengandung N tiga kali lebih banyak daripada pupuk kandang lainnya (Musnamar, 2007).

Berdasarkan uraian di atas penulis tertarik untuk melakukan penelitian guna mengetahui respon pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap pemberian abu boiler sawit dan pupuk kandang ayam.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari respon pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap pemberian abu boiler sawit dan pupuk kandang ayam.

### **1.3 Hipotesis Penelitian**

Hipotesis Penelitian ini adalah :

1. Ada pengaruh pemberian abu boiler sawit terhadap pertumbuhan bibit kakao.
2. Ada pengaruh pemberian pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan pada bibit kakao.
3. Ada pengaruh interaksi antara pemberian abu boiler sawit dan pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan bibit kakao.

### **1.4 Kegunaan Penelitian**

Kegunaan Penelitian ini adalah :

1. Untuk memperoleh dosis optimum abu boiler sawit dan pupuk kandang ayam untuk pertumbuhan bibit kakao yang baik.
2. Sebagai bahan penyusunan skripsi untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan.
3. Sebagai informasi bagi berbagai pihak yang terkait dengan usaha budidaya bibit kakao.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Botani Tanaman Kakao**

##### **2.1.1 Sistematika Tanaman Kakao**

Menurut Tambunan (2009) tanaman kakao termasuk pada sistematika sebagai berikut :

Kingdom : Plantae  
Divisi : Spermatophyta  
Sub Divisio : Angiospermae  
Kelas : Dicotyledoneae

Ordo : Malvales  
Family : Sterculiaceae  
Genus : Theobroma  
Spesies : *Theobroma cacao* L.

### **2.1.2 Morfologi Akar Tanaman Kakao Akar**

Akar kakao adalah akar tunggang (*radix primaria*). Pertumbuhan akar kakao biasa mencapai 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 akar yang menyerupai akar tunggang (Soenaryo, 1983).

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).

### **2.1.3 Batang**

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 (Sunanto, 1992).

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).

### **2.1.4 Daun**

Daun kakao bersifat *dimorfis* (dua bentuk percabangan). 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).

### **2.1.5 Bunga**

Bunga kakao tergolong bunga sempurna, yang terdiri atas daun kelopak (*calyx*) sebanyak 5 helai dan benang sari (*androecium*) sejumlah 10 helai. Bunga kakao mempunyai rumus  $K5C5A5+5G(5)$  artinya, bunga disusun oleh 5 daun kelopak yang bebas satu sama lain, 5 daun mahkota, 10 tangkai sari yang tersusun dalam 2 lingkaran dan masing-masing terdiri dari 5 tangkai sari tetapi hanya 1 lingkaran yang fertil, dan 5 daun buah yang bersatu. Diameter bunga mencapai 1,5 cm. Serbuk sari berdiameter 2-3 mikron, sangat kecil (Sugiharti, 2006). Penyerbukan bunga kakao dibantu oleh serangga.

Bunga kakao berwarna putih, ungu atau kemerahan. Tangkai bunga kecil tetapi panjang 1-1,5 cm daun mahkota panjangnya 6-8 mm, terdiri atas dua bagian. Bagian pangkal berbentuk seperti kuku binatang dan biasanya terdapat dua garis merah. Bagian ujungnya berupa lembaran tipis, fleksibel, dan berwarna putih (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 2010).

### **2.1.6 Buah**

Warna buah kakao sangat beragam, tetapi pada dasarnya hanya ada dua macam warna. Buah yang ketika muda berwarna hijau atau hijau agak putih jika sudah masak akan berwarna

kuning. Sementara itu, buah yang ketika muda berwarna merah, setelah masak berwarna jingga (oranye). Kulit buah memiliki 10 alur dalam dan dangkal yang letaknya berselang-seling. Pada buah tipe *criollo*, kakao yang bermutu tinggi atau kakao mulia, kulit buahnya tebal tetapi lunak dan permukaannya kasar, sebaliknya, pada buah tipe *forastero*, kakao yang bermutu rendah, permukaan kulit buah pada umumnya halus (rata), kulitnya tipis, dan liat. Dari terjadinya proses penyerbukan hingga buah matang dan siap di petik dibutuhkan waktu sekitar 5-6 bulan. Tanaman kakao mulai berproduksi pada umur 2,5-3 tahun setelah ditanam. Produktivitas optimum dicapai pada umur 7-11 tahun, sekitar 1,8 ton biji kakao kering per hektar per tahun. Pada saat itu ukuran buahnya beragam, dari panjang 10 hingga 30 cm (Soenaryo, 1983).

#### **2.1.7 Biji**

Di dalam setiap buah, biji tersusun dalam 5 baris mengelilingi poros buah, jumlahnya beragam antara 20-50 biji per buah. Pada penampakan melintang biji, akan terlihat 2 kotiledon yang saling melipat. Biji kakao dilindungi oleh daging buah yang berwarna putih. Di sebelah dalam daging buah terdapat kulit biji yang membungkus dua kotiledon dan *embryo axis*. Biji kakao bersifat rekalsitran, artinya benih yang cepat rusak (viabilitas menurun) apabila diturunkan kadar airnya, dan tidak memiliki masa dorman (Suryani dan Zulfebriansyah, 2007).

#### **2.1.8 Varietas Lindak**

Tipe kakao yang paling banyak dibudidayakan oleh petani di Indonesia saat ini merupakan tipe lindak. Produktivitas kakao lindak relatif lebih tinggi dibanding kakao lainnya. Meskipun demikian, produktivitas kakao di Indonesia masih kalah dibanding negara-negara penghasil kakao lainnya. Untuk itu program pemuliaan kakao lindak ke depan diarahkan untuk mendapatkan varietas hibrida dan klon-klon unggul dengan karakter unggul biji besar, kadar

lemak tinggi, daya hasil tinggi dan stabil, cita rasa baik, serta tahan atau toleran terhadap hama dan penyakit utama (Wahyudi, Panggabean dan Pujiyanto. 2008).

Wahyudi, dkk (2013) menyatakan terdapat variasi yang sangat besar mengenai waktu fermentasi yang diterapkan oleh negara-negara penghasil kakao, yakni mulai 1,5-10 hari. Perbedaan utama terjadi karena varietas kakao, utamanya biji kakao mulia, lama fermentasinya 2-3 hari, sedangkan kakao lindak 6-8 hari. Beberapa faktor yang mempengaruhi waktu proses fermentasi antara lain: tebal *pulp* biji, metode fermentasi, dan jumlah biji yang diolah.

### **2.1.9 Kriteria Bibit Kakao Siap Tanam**

Menurut Prawoto dan Martini (2014) kriteria bibit kakao siap tanam asal dari benih (semaian) dapat dilihat pada umur 4-6 bulan, tinggi batang 45 cm, diameter batang 0,6 cm dan jumlah daun 12 helai.

## **2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Kakao**

Lingkungan hidup alami tanaman kakao ialah hutan hujan tropis di dalam pertumbuhannya kakao 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, Nasriati, dan Yani. 2008).

Kakao menghendaki curah hujan rata-rata 1.500-2.000 mm/tahun. 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. Pengaruh suhu terhadap kakao erat kaitannya dengan ketersediaan air, sinar matahari dan kelembaban. 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).

Kelembaban udara berkaitan erat dengan curah hujan dan suhu udara. Pada curah hujan yang tinggi, 3-6 hari berturut-turut akan menyebabkan kelembaban udara tinggi dan munculnya penyakit *Phytophthora palmivora* yang menjadi penyebab busuk buah (Suryani dan Zulfebriansyah, 2007).

### **2.3 Peranan Abu Boiler Sawit**

Abu boiler sawit merupakan limbah padat pabrik kelapa sawit hasil dari sisa pembakaran cangkang dan serat di dalam mesin boiler. Kadar abu boiler sawit C/N adalah 2,76% (Priyambada, Yenie dan Andesgur. 2015). Abu boiler sawit hasil pembakaran ini biasanya dibuang dekat pabrik sebagai limbah padat dan tidak dimanfaatkan (Hutahaean, 2007).

Oleh karena itu, limbah ini sangat berpotensi jika dikembangkan menjadi produk-produk yang bermanfaat (Hutahaean, 2007). Menurut Hutahaean (2007) abu boiler sawit mengandung unsur hara sebagai berikut : 58,02% SiO<sub>2</sub>, 8,7% Al<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, 2,6 % Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 12,65% CaO, 4,23% MgO, 0,41% Na<sub>2</sub>O, 0,72% K<sub>2</sub>O, 1,97% H<sub>2</sub>O, 8,59% hilang pijar.

Berdasarkan hasil analisis laboratorium, abu boiler sawit juga mengandung (0,78%) N, (0,81%) P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, (2,02%) K<sub>2</sub>O, (1,17%) CaO, dan (0,68%) MgO, dimana masing-masing hara tersebut berguna bagi pertumbuhan tanaman (Hutahaen, 2007). Menurut Damanik, *dkk* (2011)



abu boiler sawit menjadi salah satu alternatif yang dapat memperbaiki sifat kimiawi tanah gambut sekaligus mampu mengurangi beban limbah terhadap lingkungan. Menurut Sitorus, *dkk* (2014) pemberian abu boiler sawit terhadap pertumbuhan bibit kakao berpengaruh nyata terhadap parameter total luas daun dan bobot kering tajuk dan berpengaruh nyata terhadap parameter bobot kering tajuk.

#### **2.4 Peranan Pupuk Kandang Ayam**

Sisa tanaman, kompos, dan pupuk kandang merupakan sumber bahan organik yang cukup dikenal. Bahan organik yang berupa pupuk kandang apabila terdekomposisi dengan baik akan memperbaiki kondisi tanah, mengurangi erosi, serta meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah. Pupuk kandang yang dibenamkan ke dalam tanah dapat memperbaiki sifat fisik tanah dan meningkatkan kemampuan tanah dalam menyerap air dan dapat memperbaiki produktivitas tanah selama dua musim tanam (Kurnia, Effendi dan Juarsah .2000).

Pupuk kandang digunakan untuk meningkatkan kesuburan tanah dan kadar bahan organik tanah dengan menyediakan hara lebih lengkap dan faktor-faktor pertumbuhan lainnya yang biasanya tidak disediakan oleh pupuk kimia (anorganik) (Eliyani, 1999).

Pupuk kandang ayam mengandung kadar air yang lebih rendah dibandingkan pupuk kandang kuda dan sapi sehingga kemampuan menahan air lebih tinggi. Pupuk kandang ayam mengandung hara 57% H<sub>2</sub>O, 29% bahan organik, 1,5% N, 1,3% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 0,8% K<sub>2</sub>O, 4% CaO dengan rasio C/N 9-11% (Hartatik dan Widowati, 2010). Pupuk kandang ayam lebih cepat dalam menyediakan unsur hara dan memiliki nisbah C/N (9-11%) lebih rendah dibandingkan dengan pupuk kandang sapi (C/N 16,6-25%) dan pupuk kandang kuda (C/N 25%). Pemberian pupuk kandang ayam akan meningkatkan pertumbuhan tanaman yaitu daya tumbuh, vigor bibit serta komponen hasil (Hartatik dan Widowati, 2010).

Hal ini pupuk kandang ayam sangat berkaitan dengan berbagai faktor seperti takaran pupuk, jenis pupuk, tingkat kematangan pupuk, cara pemberian pupuk kandang di samping kesuburan tanahnya. Jenis pupuk kandang yang berasal dari kandang ayam mengandung N, P, K dan unsur hara penting lainnya yang tinggi dibanding dengan pupuk kandang lain untuk pertumbuhan tanaman (Eliyani, 1999).

Menurut Tarigan, Feryy dan Ratna (2012) perlakuan pemberian pupuk kandang ayam pada pertumbuhan bibit kakao berpengaruh terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, total luas daun, bobot basah tajuk, bobot kering tajuk.

## **BAB III**

### **BAHAN DAN METODE**

#### **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  $\pm 33$  m dpl dan jenis tanah ultisol serta pH tanah 5,5 - 6,0. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September sampai Desember 2017.

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

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu benih kakao varietas Lindak diperoleh dari Pusat Penelitian Kelapa Sawit dan Karet di Medan, polibag ukuran 5 kg sebagai tempat media tanam, top soil ultisol sebagai media tanam yang di ambil dari Kebun Percobaan Simalingkar B, abu boiler sawit diperoleh dari PT. Gandaerah Hendana, Kabupaten Palelawan, Riau dan pupuk kandang ayam diperoleh dari kandang ternak di porlak Simalingkar B, air, insektisida Decis 2,5 EC, rumah kaca, 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 dosis abu boiler dan dosis pupuk kandang ayam

Perlakuan dari abu boiler sawit ( B ) terdiri dari empat taraf, yaitu:

$$B_0 = 0 \text{ ton/ha} = 0 \text{ g/polibag} \quad (\text{kontrol})$$

$$B_1 = 0,2 \text{ ton/ha} = 50 \text{ g/polibag} \quad (5 \text{ kg tanah})$$

$$B_2 = 0,4 \text{ ton/ha} = 100 \text{ g/polibag} \quad (5 \text{ kg tanah})$$

$$B_3 = 0,6 \text{ ton/ha} = 150 \text{ g/polibag} \quad (5 \text{ kg tanah})$$

Dosis anjuran abu boiler sawit untuk tanah ultisol adalah 300 g/polibag dengan menggunakan ukuran polibag 5 kg (Sitorus, *dkk.* 2014).

Dosis pupuk kandang ayam (A) terdiri dari dengan empat taraf, yaitu:

$$A_0 = 0 \text{ ton/ha} = 0 \text{ g/polibag} \quad (\text{kontrol})$$

$$A_1 = 10 \text{ ton/ha} = 20,8 \text{ g/polibag} \quad (5 \text{ kg tanah})$$

$$A_2 = 20 \text{ ton/ha} = 41,6 \text{ g/polibag} \quad (5 \text{ kg tanah})$$

$$A_3 = 30 \text{ ton/ha} = 62,4 \text{ g/polibag} \quad (5 \text{ kg tanah})$$

Dosis anjuran pupuk kandang ayam untuk semua jenis tanah di Indonesia adalah 20 ton/ha = 41,6 g/polibag (Musnamar, 2007). Polibag yang di gunakan pada penelitian ini yaitu polibag dengan ukuran 5 kg. Berdasarkan hasil konversi maka kebutuhan pupuk kandang ayam ke polibag adalah

Berat tanah : BD x Tebal Lapisan olah tanah x luas lahan 1 ha

$$= 1,2 \text{ g/cm}^3 \times 20 \text{ cm} \times 10.000 \text{ m}^2$$

$$= 1,2 \text{ g/cm}^3 \times 20 \text{ cm} \times 100.000.000 \text{ cm}^2$$

$$= 2.400.000.000 \text{ g}$$

$$= 2.400 \text{ ton/ha}$$

Dosis anjuran per polibag (5 kg) adalah sebagai berikut :

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

$$= \frac{5 \text{ kg/polibag}}{2.400 \text{ ton/ha}} \times 20 \text{ ton/ a}$$

$$= \frac{5 \text{ kg/polibag}}{2.400.000 \text{ kg/ha}} \times 20.000 \text{ kg/ a}$$

$$= 0,0416 \text{ kg/polibag}$$

$$= 41,6 \text{ g/polibag (Musnamar, 2007)}$$

Diperoleh kombinasi perlakuan sebanyak 16 kombinasi, yaitu : B<sub>0</sub>A<sub>0</sub>, B<sub>1</sub>A<sub>0</sub>, B<sub>2</sub>A<sub>0</sub>, B<sub>3</sub>A<sub>0</sub>, B<sub>0</sub>A<sub>1</sub>, B<sub>1</sub>A<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>A<sub>1</sub>, B<sub>3</sub>A<sub>1</sub>, B<sub>0</sub>A<sub>2</sub>, B<sub>1</sub>A<sub>2</sub>, B<sub>2</sub>A<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>A<sub>2</sub>, B<sub>0</sub>A<sub>3</sub>, B<sub>1</sub>A<sub>3</sub>, B<sub>2</sub>A<sub>3</sub>, B<sub>3</sub>A<sub>3</sub>. Jumlah ulangan = 3 ulangan, jumlah plot ulangan = 16 plot, jumlah plot seluruhnya = 48 plot, jumlah tanaman per polibag = 1 tanaman, jumlah tanaman seluruhnya = 48 tanaman, jarak antar plot = 30 cm, jarak antar ulangan = 50 cm.

### 3.4 Metode Analisis

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

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + (\alpha\beta)_{jk} + \epsilon_{ijk}$$

dimana:

$Y_{ijk}$  = Hasil pengamatan pada blok ke-i yang diberi pemberian abu

boiler sawit pada taraf ke- j dan pupuk kandang ayam pada taraf ke-k

$\mu$  = Nilai rata-rata populasi

$\alpha_i$  = Pengaruh blok ke-i

$\beta_j$  = Pengaruh pemberian abu boiler sawit pada taraf ke- j

$\gamma_k$  = Pengaruh pupuk kandang ayam pada taraf ke-k

$(\alpha\beta)_{jk}$  = Pengaruh interaksi pemberian abu boiler sawit pada taraf ke- j

dan pupuk kandang ayam pada taraf 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 rata-rata dengan menggunakan uji jarak Duncan (Malau, 2005).

### **3.5 Pelaksanaan Penelitian**

#### **3.5.1 Pengecambahan Benih**

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

#### **3.5.2 Persiapan Media Tanam**

Tanah ultisol dan abu boiler sawit digunakan sebagai media tanam. Tanah terlebih dahulu dimasukkan ke dalam polibag dengan ukuran 5 kg. Kemudian abu boiler sawit diaplikasikan ditabur ke dalam polibag.

### **3.5.3 Persiapan Naungan**

Penelitian ini di rumah kaca dengan diberi naungan dari bambu sebagai tiang dan daun nipah sebagai atap, memanjang dengan arah 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.

### **3.5.4 Penanaman Kecambah ke Polibag**

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

### **3.5.5 Aplikasi Perlakuan**

#### **3.5.5.1 Aplikasi Abu Boiler Sawit**

Abu boiler sawit adalah abu yang telah mengalami proses penggilingan pada proses pembakaran cangkang dan serat buah. Aplikasi abu boiler sawit dilakukan tiga hari sebelum pindah tanam ke dalam polibag.

#### **3.5.5.2 Aplikasi Pupuk Kandang Ayam**

Pupuk kandang yang akan diberikan adalah pupuk kandang ayam yang telah berwarna hitam, tidak berbau, tidak panas, berbentuk sudah berupa tanah yang gembur apabila diremas karena sudah mengalami proses dekomposisi. Aplikasi pupuk kadang ayam dilakukan selang

waktu 1 minggu sebelum penanaman. Hal ini bertujuan agar pupuk kandang ayam sempat terdekomposisi sehingga unsur hara yang terkandung dalam pupuk kandang tersebut tersedia bagi bibit kakao.

### **3.5.6 Pemeliharaan Tanaman Kakao**

Kegiatan pemeliharaan tersebut, meliputi :

#### **3.5.6.1 Penyiraman**

Penyiraman dilakukan satu kali sehari yaitu pada sore hari dengan situasi kondisi dilapangan. Penyiraman dilakukan dengan menggunakan alat berupa gembor.

#### **3.5.6.2 Penyulaman**

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

#### **3.5.6.3 Penyiangan**

Penyiangan dilakukan secara manual dengan mencabut rumput yang berada dalam polibag dan menggunakan cangkul untuk gulma yang berada pada plot. Penyiangan dilakukan sesuai dengan kondisi gulma di lapangan.

#### **3.5.6.4 Pengendalian Hama dan Penyakit**

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan menggunakan insektisida dengan bahan aktif Decis 2,5 EC atau kadar 2 cc/liter air.

### **3.6 Peubah 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 4 hingga 14 MST 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 4 hingga 14 MST dengan interval pengamatan dua minggu.

### **3.6.3 Bobot Basah Akar**

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

### **3.6.4 Bobot Kering Akar**

Bobot kering akar diukur pada akhir penelitian. Akar dimasukkan ke dalam amplop coklat yang diberi label sesuai perlakuan, lalu akar tersebut dimasukan ke dalam oven pada suhu 80°C selama 2 x 24 jam kemudian di timbang.