

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) merupakan tanaman pangan yang mempunyai nilai ekonomi tinggi karena kandungan gizinya terutama protein dan lemak yang tinggi. Kebutuhan kacang tanah dari tahun ke tahun terus meningkat sejalan dengan bertambahnya jumlah penduduk, kebutuhan gizi masyarakat, diversifikasi pangan, serta meningkatnya kapasitas industri pakan dan makanan di Indonesia. Produksi kacang tanah dalam negeri belum mencukupi kebutuhan Indonesia yang masih memerlukan substitusi impor dari luar negeri (Sembiring, *dkk.*, 2014).

Biji kacang tanah mengandung zat-zat yang berguna dan senyawa-senyawa tertentu yang sangat dibutuhkan organ-organ tubuh manusia terutama kandungan protein, lemak dan karbohidrat. Marzuki (2009) menyatakan bahwa kacang tanah mengandung lemak 40-50%, protein 27%, karbohidrat 18%, di mana keseluruhan kandungan tersebut merupakan nilai tertinggi dari tanaman kacang tanah. Kandungan lainnya berupa vitamin (A, B, C, D, E, dan K) dan mineral, yaitu Ca, Cl, Fe, Mg, P, K, dan S (Anonimus, 1990).

Produktivitas rata-rata kacang tanah di Indonesia dari tahun 2013 hingga 2017 mengalami penurunan setiap tahunnya. Produktivitas kacang tanah di Indonesia tergolong rendah. Pada tahun 2013 produksi kacang tanah sekitar 701.680 ton dan disetiap tahunnya mengalami penurunan hingga pada tahun 2017 menurun menjadi sekitar 495.396 ton. Contoh pada daerah Provinsi Sumatera Utara produksi kacang tanah pada tahun 2013 mencapai 3.861 ton, pada tahun 2014 mengalami penurunan sekitar 3.080 ton. Produksi kacang tanah 3 tahun berturut-turut pada tahun 2015-2017 turun menjadi 2.527 ton untuk tahun 2015, kemudian 2.340 ton untuk tahun 2016 dan 2.393 ton untuk tahun 2017 (Badan Pusat Statistik, 2017).

Rendahnya produksi kacang tanah di Indonesia disebabkan oleh beberapa faktor seperti rendahnya kualitas benih, kurangnya pengetahuan petani tentang pemupukan, ketersediaan varietas unggul yang masih terbatas, pengelolaan tanah (<20 cm), rendahnya bahan organik, pembuatan drainase yang buruk (tingginya pencucian), periode kekeringan yang cukup lama. Di samping hal di atas pemberian pupuk dalam bentuk pupuk organik ataupun pupuk hayati juga merupakan hal penting yang harus mendapat perhatian dalam rangka meningkatkan produksi kacang tanah. Pemupukan bertujuan untuk memenuhi kebutuhan tanaman akan unsur hara yang dibutuhkan selama pertumbuhan tanaman. Salah satu bahan pupuk yang dapat diberikan untuk meningkatkan kebutuhan hara tanaman adalah pupuk organik. Pupuk organik merupakan pupuk yang berasal dari sisa makhluk hidup seperti tumbuhan dan hewan, salah satu diantaranya adalah pupuk kandang ayam.

Pupuk kandang ayam merupakan salah satu pupuk organik yang sangat baik untuk dikembangkan. Pupuk kandang ayam adalah campuran dari kotoran padat dan cair yang tercampur dengan sisa makanan dan alas kandang. Kandungan unsur hara kandang terdiri dari campuran 1-3% N, 2.8-6% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, dan 0,4-2.9% K<sub>2</sub>O, hal ini sangat bervariasi tergantung pada kondisi lingkungan dan pakan yang diberikan. Pupuk kandang ayam mempunyai beberapa sifat yang lebih baik dari pada pupuk alami lainnya, karena selain sebagai sumber unsur hara, pupuk kandang ayam juga dapat meningkatkan kadar humus tanah, daya menahan air dan banyak mengandung mikroorganisme (Syarif, 1986). Menurut Ginting (1989) pemberian pupuk kandang ayam adalah salah satu cara untuk mengganti unsur hara yang hilang diserap oleh tanaman. Oleh karena itu ketersediaan unsur hara yang cukup perlu dipertahankan demi mendapatkan pertumbuhan yang tinggi.

Arang hayati (*biochar*) merupakan hasil pembakaran bahan padat dan berpori yang mengandung karbon. Penggunaan arang hayati tidak hanya sebagai bahan bakar alternatif, akan tetapi saat ini secara inovatif dapat diaplikasikan di bidang pertanian atau kehutanan sebagai pembangun kesuburan tanah. Di bidang pertanian dan kehutanan arang hayati sudah banyak digunakan dalam penelitian sebagai pemacu pertumbuhan (Gusmailina, *dkk.*, 2004). Penambahan arang hayati ke dalam tanah selain untuk *Carbon store*, juga mereduksi emisi yang dikeluarkan oleh tanah seperti gas  $CH_2$  dan  $N_2O$  yang dapat berpengaruh pada efek rumah kaca dengan cara mengikat gas tersebut ke dalam pori arang (Pari, 2009). Arang hayati yang terbuat dari tempurung kelapa lebih efektif dalam meningkatkan retensi hara dan ketersediaannya bagi tanaman dibanding bahan organik lain, potensi arang hayati sebagai pembenah tanah selain memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah dapat meningkatkan ketersediaan kation utama, dan fosfor, total N kapasitas tukar kation KTK yang pada akhirnya meningkatkan hasil. Peran arang hayati terhadap peningkatan produktivitas tanaman dipengaruhi oleh jumlah yang ditambahkan (Gani, 2010).

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis merasa perlu untuk melakukan penelitian tentang pengaruh pemberian pupuk kandang ayam dan arang hayati terhadap pertumbuhan dan produksi kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.).

## **1.2. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk kandang ayam, arang hayati dan interaksinya terhadap pertumbuhan dan produksi kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.).

## **1.3. Hipotesis Penelitian**

Hipotesis penelitian ini adalah:

1. Diduga ada pengaruh pemberian pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi kacang tanah.
2. Diduga ada pengaruh pemberian arang hayati terhadap pertumbuhan dan produksi kacang tanah.
3. Diduga ada pengaruh interaksi pemberian pupuk kandang ayam dan arang hayati terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tanah.

#### **1.4. Kegunaan penelitian**

Kegunaan penelitian ini adalah :

1. Untuk memperoleh dosis penggunaan pupuk kandang ayam dan arang hayati yang paling optimum terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.)
2. Sebagai salah satu bahan informasi bagi berbagai pihak yang terkait dalam usaha budidaya kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.)
3. Sebagai bahan penyusun skripsi untuk memenuhi persyaratan dalam menempuh ujian sarjana pada Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Pertumbuhan Tanaman Kacang Tanah**

Berdasarkan taksonominya, kacang tanah diklasifikasikan sebagai berikut Divisi: Spermatophyta, Sub-divisi: Angiospermae, Kelas: Dicotyledoneae, Ordo: Polypetales, Famili: Leguminoceae, Genus: *Arachis*, Spesies: *Arachis hypogaea* L. Kacang tanah memiliki sistem perakaran tunggang. Akar-akar ini mempunyai akar-akar cabang. Akar cabang merupakan akar-

akar yang bersifat sementara, dengan meningkatnya umur tanaman, maka akar-akar tersebut kemudian akan mati, sedangkan akar yang masih tetap bertahan hidup menjadi akar-akar yang permanen. Akar permanen tersebut akhirnya mempunyai cabang lagi. Kadang-kadang polong pun mempunyai alat pengisap, yakni rambut akar yang menempel pada kulitnya. Rambut ini berfungsi sebagai alat pengisap unsur hara (Kanisius, 1989). Batang tanaman kacang tanah tidak berkayu dan berbulu halus, ada yang tumbuh menjalar dan ada yang tegak, tinggi batang rata-rata sekitar 50 cm -80 cm (Pitojo, 2005).

Tanaman kacang tanah mempunyai daun majemuk bersirip genap. Setiap helai daun terdiri dari empat helai anak daun dengan dua pasang anak daun yang berbentuk bulat telur sungsang / terbalik. Permukaan daunnya sedikit berambut. Tata letak daun spiral, memiliki stipula permanen, dan tepi daunnya rata (Kanisius 1989 ; Purseglove,1987).

Bunga kacang tanah tersusun dalam bentuk bulir yang muncul di ketiak daun, dan termasuk bunga sempurna yaitu alat kelamin jantan dan betina terdapat dalam satu bunga. Mahkota bunga kacang tanah berwarna kuning terdiri dari 5 helai yang bentuknya berlainan satu dengan yang lain (Trustinah, 1993).

Buah kacang tanah berupa polong. Polong memanjang, berwarna kuning pucat dan tidak membuka. Setelah terjadi pembuahan, bakal buah tumbuh memanjang (ginofora), mula-mula ujung ginofora yang runcing itu mengarah ke atas. Setelah tumbuh memanjang, ginofora tadi mengarah ke bawah (*positive geotropic*) dan terus masuk ke dalam tanah. Setelah polong terbentuk maka proses pertumbuhan ginofora yang memanjang terhenti. Ginofora yang tidak dapat masuk menembus tanah, akhirnya tidak dapat membentuk polong. Setiap polong dapat berisi 1-2 biji (Kanisius, 1989).

Biji kacang tanah terdapat di dalam polong. Kulit luar (testa) bertekstur keras, berfungsi untuk melindungi biji yang berada di dalamnya. Biji berbentuk bulat agak lonjong atau bulat dengan ujung agak datar karena berhimpitan dengan butir biji yang lain ketika di dalam polong (Pitojo, 2005). Warna biji kacang bermacam-macam : putih, merah kesumba, dan ungu. Perbedaan-perbedaan itu tergantung pada varietas-varietasnya (AAK, 1989).

Kondisi tanah yang mutlak diperlukan adalah tanah yang gembur. Kondisi tanah yang gembur akan memberikan kemudahan bagi tanaman kacang terutama dalam hal perkecambahan biji, kuncup buah (*ginofora*) menembus tanah, dan pembentukan polong yang baik (Kanisius, 1989). Derajat kemasaman tanah yang sesuai untuk budidaya kacang tanah adalah pH antara 6,0-6,5 (Prihatman, 2000). Drainase dan aerasi tanah yang baik, lahan tidak terlalu becek dan kering baik bagi pertumbuhan kacang tanah (Kanisius, 1989).

Curah hujan yang baik untuk pertumbuhan kacang tanah antara 800-1.300 mm/tahun. Suhu udara yang dibutuhkan sekitar 28-32°C. Bila suhunya di bawah 10°C maka pertumbuhan tanaman akan terhambat bahkan kerdil. Kelembaban udara yang dibutuhkan berkisar 65-75%. Penyinaran matahari penuh dibutuhkan terutama untuk kesuburan daun. Pada waktu berbunga tanaman kacang tanah menghendaki keadaan yang lembab dan cukup udara (Kanisius, 1989).

Di Indonesia pada umumnya kacang tanah ditanam di daerah dataran rendah dengan ketinggian maksimal 1000 m dpl. Daerah yang paling cocok untuk tanaman kacang tanah adalah daerah dataran rendah dengan ketinggian 0 – 500 m dpl (Kanisius, 1989).

## **2.2. Pupuk Kandang Ayam**

Pupuk organik adalah pupuk dengan bahan dasar yang diambil dari alam dengan jumlah dan jenis unsur hara yang terkandung secara alami. Bahan organik yang berupa pupuk kandang

apabila terdekomposisi dengan baik akan memperbaiki kondisi tanah, mengurangi erosi, serta meningkatkan aktifitas mikrobiologi tanah. Pupuk kandang yang dibenamkan ke dalam tanah dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, serta meningkatkan kemampuan tanah dalam menyerap air dan bahkan dilaporkan dapat memperbaiki produktivitas tanah selama dua musim tanam.

Pupuk kandang ayam 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). Pemberian pupuk kandang dapat memberikan pengaruh terhadap perbaikan lingkungan yaitu dapat meningkatkan aerasi, kemampuan menahan air, meningkatkan aktifitas berbagai mikroba heterotrof dalam tanah, peningkatan kandungan P tersedia dan penurunan retensi P tanah. Hal ini memungkinkan petani menggunakan pupuk kandang yang tersedia Untuk pertanian dengan biaya rendah untuk memenuhi kebutuhan hara tanaman. Pupuk kandang ayam mengandung kadar air yang lebih rendah dibandingkan pupuk kotoran kambing dan sapi sehingga kemampuan menahan air lebih tinggi. Pupuk kotoran ayam lebih cepat dalam menyediakan unsur hara dan memiliki nisbah C/N lebih rendah dibandingkan dengan pupuk kotoran sapi, kuda, dan domba. Pemberian pupuk kandang ayam akan meningkatkan pertumbuhan tanaman yaitu daya tumbuh, vigor bibit serta komponen hasil.

Menurut Sidabutar (2006), bahan organik dari kotoran ayam merupakan makanan bagi mikroorganisme tanah yang sebagian terdapat mikroorganisme pengikat nitrogen. Hal ini sejalan dengan Hanafiah (2005), bahwa nitrogen dapat berasal dari bahan organik dan udara yang difiksasi oleh mikroorganisme tanah tertentu. Menurut Subhan, *dkk.* (2008), kotoran ayam mengandung sejumlah unsur hara dan bahan organik yang dapat memperbaiki sifat fisika, kimia,

dan biologi tanah. Sifat fisik tanah yang diperbaiki antara lain struktur tanah menjadi gembur, warna tanah menjadi hitam kecokelatan. Pengaruh pupuk kandang ayam, terhadap sifat tanah yaitu dapat meningkatkan kenaikan daya serap tanah terhadap air dan terhadap sifat biologi dapat menaikkan 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 zat hara (Marsono, 1996).

Kandungan hara dalam kotoran ayam lebih besar dari hewan ternak lain (sapi, kambing dan kuda). Komposisi kandungan unsur hara pupuk kandang sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti jenis ternak, umur dan kondisi ternak, macam pakan, serta perlakuan dan penyimpanan pupuk sebelum diaplikasikan ke lahan (Musnamar, 2004). Pembenaan pupuk kandang ke dalam tanah yang berat dan aerasinya jelek sebaiknya tidak terlalu dalam sehingga pupuk mudah terdekomposisi sedangkan pada tanah yang ringan, dapat dibenamkan agak dalam tetapi tidak terlalu dalam. Hal ini dimaksudkan agar kehilangan unsur hara akibat pencucian dapat dicegah (Novizan, 2007).

Pupuk kandang ayam merupakan pupuk organik yang mengandung unsur N :  $P_2O_5$  :  $K_2O$  : yaitu 1 - 3%, : 2.8 - 6 : 0.4 - 2.9%. Respon tanaman terhadap pemberian pupuk kandang berbeda satu sama lain. Hal ini sangat berkaitan dengan berbagai faktor seperti takaran pupuk, jenis pupuk, tingkat kematangan pupuk, cara pemberian pupuk disamping kesuburan tanahnya. Menurut Sarief (1986), pupuk kandang mempunyai beberapa sifat yang menguntungkan, antara lain sebagai sumber hara nitrogen, fosfor, kalium dan hara mikro yang sangat penting bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, meningkatkan daya menahan air, banyak mengandung organisme yang berfungsi untuk menghancurkan bahan organik tanah hingga berubah menjadi humus. Sutedjo (2002), menambahkan bahwa pupuk kandang juga dianggap

sebagai pupuk lengkap karena dapat menyediakan unsur hara yang diperlukan tanaman dan mengembangkan kehidupan mikroorganisme (jasad renik) dalam tanah. Jasad renik sangat penting bagi kesuburan tanah karena serasah dan sisa-sisa tanaman dapat diubah menjadi humus yang dapat meningkatkan daya penahan air sehingga memudahkan akar-akar tanaman menyerap zat makanan bagi pertumbuhan dan perkembangannya.

Hasil penelitian Sudriatna, *dkk.* (2005), menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang ayam sebesar 2 ton/ha meningkatkan produksi jagung sebanyak 6% pada musim pertama dan pada musim kedua sebesar 40% pada perlakuan tanpa memberikan bahan organik. Pada perlakuan dengan bahan organik, peningkatan antar musim mencapai enam setengah kali lipat dari produksi sebelumnya. Menurut Marlina, *dkk.* (2015) takaran pupuk kandang ayam sebanyak 10 ton/ha memberikan pertumbuhan dan produksi terbaik yang ditunjukkan dengan produksi per petak sebesar 2,73 ton/ha, sedangkan menurut Sabran, *dkk.*, (2015) pemberian pupuk kandang ayam 12 ton/ha dapat meningkatkan tinggi tanaman pada umur pengamatan 15 HST, 30 HST, 45 HST dan 60 HST, dan bobot 100 biji tanaman.

### **2.3. Arang Hayati (Biochar)**

Arang Hayati (*Biochar*) adalah arang yang diperoleh dari suatu pembakaran yang tidak sempurna, sehingga menyisakan unsur hara yang dapat menyuburkan tanah. Jika pembakaran berlangsung sempurna maka arang berubah menjadi abu dan melepaskan karbon. Arang hayati dapat meningkatkan kelembaban dan kesuburan tanah, selain dapat meningkatkan produktivitas lahan dan tanaman, penggunaan arang hayati juga dapat mengurangi kerusakan lingkungan yang disebabkan oleh kegiatan pertanian (Gani, 2009).

Arang hayati merupakan butiran halus dari arang kayu yang berpori (*porous*), bila digunakan sebagai suatu pembenah tanah dapat mengurangi jumlah CO<sub>2</sub> dari udara. Dalam

tanah, arang hayati menyediakan habitat bagi mikroba tanah, tapi tidak dikonsumsi dan umumnya arang hayati yang diaplikasikan dapat tinggal dalam tanah selama ratusan atau bahkan ribuan tahun. Dalam jangka panjang arang hayati tidak mengganggu keseimbangan karbon-nitrogen, tapi bisa menahan dan menjadikan air dan nutrisi lebih tersedia bagi tanaman. Bila digunakan sebagai pembenah tanah bersama pupuk organik dan anorganik, arang hayati dapat meningkatkan produktivitas, serta retensi dan ketersediaan hara bagi tanaman.

Arang hayati dapat membangun kualitas dan kondisi tanah baik secara fisik, kimia dan biologi tanah. Arang diketahui sebagai pembenah tanah karena mempunyai pori-pori yang dapat menyerap dan menyimpan air dan hara, kemudian air dan hara tersebut akan dikeluarkan kembali sesuai kebutuhan. Arang dapat meningkatkan pH dan KTK sehingga apabila tanah diberi arang maka pertumbuhan akan meningkat, antara lain tinggi tanaman, diameter batang dan produksinya (Gani, 2009).

Pengaplikasian arang hayati tidak dapat menggantikan peran pupuk, jadi dapat ditambahkan sejumlah nitrogen dan unsur hara lain yang akan meningkatkan hasil tanaman, karena sifatnya yang tidak langsung terurai terhadap dekomposisi dalam tanah maka dibutuhkan waktu cukup lama agar dapat berpengaruh terhadap tanaman. Manfaat dari pengaplikasian arang hayati ke dalam tanah akan meningkat seiring waktu dan hal ini perlu dipertimbangkan ketika memberi aplikasi arang hayati sepanjang waktu. Jika arang diaplikasikan pada tanah untuk tujuan meningkatkan kesuburannya, *biochar* idealnya ditempatkan dekat permukaan tanah di daerah perakaran, dimana siklus unsur hara dan penyerapan oleh tanaman terjadi. Penambahan arang hayati ke dalam tanah selain untuk *carbon store*, juga mereduksi emisi yang dikeluarkan oleh tanah seperti gas  $\text{CH}_4$  dan  $\text{N}_2\text{O}$  yang dapat berpengaruh pada efek rumah kaca, dengan cara mengikat gas tersebut ke dalam pori arang (Pari, 2009).

Arang hayati merupakan alternatif unik dan cukup menjanjikan bagi perbaikan lahan pertanian dan produksi tanaman. Dengan bertambahnya kekhawatiran terhadap efek perubahan iklim global, perhatian terhadap arang hayati sebagai pembenah tanah makin bertambah. Arang hayati dapat menambah retensi air dan hara dalam tanah dan meningkatkan ketersediaan unsur-unsur hara bagi tanaman. Efek peningkatan kandungan karbon dalam tanah relatif lebih permanen dengan penambahan arang hayati dibanding bentuk-bentuk bahan organik lainnya. Peningkatan produktivitas berbagai tanaman pertanian, khususnya tanaman pangan, oleh pemberian arang hayati juga telah sering dilaporkan (Gani, 2009).

Bahan baku pembuatan arang hayati umumnya adalah residu bio massa pertanian atau kehutanan, termasuk potongan kayu, tempurung kelapa, tandan kelapa sawit, tongkol jagung, sekam padi atau kulit buah kacang-kacangan, kulit-kulit kayu, sisa-sisa usaha perkayuan, serta bahan organik yang berasal dari sampah kertas, sampah dan kotoran hewan. Tempurung kelapa adalah salah satu bagian dari kelapa setelah sabut kelapa yang memiliki nilai ekonomis tinggi yang dapat dijadikan sebagai basis usaha. Tempurung kelapa ini merupakan lapisan yang keras dengan ketebalan 3-5 mm, tempurung kelapa yang memiliki kualitas yang baik yaitu tempurung kelapa yang tua dan kering yang ditunjukkan dengan warna yang gelap dan kecoklatan. Tempurung kelapa termasuk dalam golongan kayu keras dengan kadar air sedikit 6-9% (dihitung berdasarkan berat kering) yang tersusun dari lignin, selulosa dan hemi selulosa. Tempurung kelapa memiliki komposisi kimia mirip dengan kayu dengan kandungan yang sama. Tempurung kelapa dalam penggunaan biasanya digunakan sebagai bahan pokok pembuatan arang dan arang aktif. Hal tersebut dikarenakan tempurung kelapa merupakan bahan yang dapat menghasilkan nilai kalor sekitar 6500- 7600 K.kal/kg, selain memiliki nilai kalor yang cukup tinggi, tempurung kelapa juga cukup baik untuk bahan arang aktif (Triono, 2006).

Terdapat beberapa manfaat dengan menambahkan arang hayati ke dalam tanah, yaitu seperti menurut Anonimus dalam Lukman (2012) dimana untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman, memperbaiki pH tanah, meningkatkan jumlah air tanah dan meningkatkan kemampuan tanah menyediakan Ca, Mg, P, dan K. Kenyataan yang ada dari berbagai hasil penelitian, menunjukkan bahwa arang hayati dapat menambah kelembaban dan kesuburan tanah pertanian dan umumnya arang hayati yang diaplikasikan bisa tinggal dalam tanah selama ratusan atau ribuan tahun. Dalam jangka panjang arang hayati bisa menahan dan menjadikan air dan nutrisi lebih tersedia bagi tanaman, bila digunakan sebagai pembenah tanah bersama pupuk organik biochar dapat meningkatkan ketersediaan hara bagi tanaman (Gani, 2010).

Pemberian pupuk organik atau peningkatan dosis arang hayati meningkatkan pH, N total, dan respirasi mikroba. Peningkatan nisbah C/N media pembibitan oleh pemberian arang hayati dan adanya kandungan bahan volatil dalam arang hayati memacu peningkatan populasi dan aktivitas mikroba, namun dapat menyebabkan proses imobilisasi N yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan arang hayati berpengaruh sangat nyata pada tinggi tanaman sawi dan jumlah daun, berat basah tanaman bagian atas dan bagian bawah dan berat kering bagian atas (Sebayang, 2014). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa pemberian arang hayati berpengaruh tidak nyata pada semua umur pengamatan diantaranya tinggi tanaman, jumlah daun, bobot basah, dan bobot jual panen tanaman sawi (Siregar, 2016).

Pemberian arang hayati bersama pupuk organik dapat meningkatkan diameter batang dan bobot kering bibit kakao dengan dosis arang hayati yang terdiri dari 5 taraf, yaitu tanpa arang hayati (0%), serta 1%, 2%, 4%, dan 6% arang hayati dari bobot kering total media pembibitan yaitu 2,2 kg (Dewi, dkk., 2017).

## **BAB III**

### **BAHAN DAN METODE**

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

Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan, Kecamatan Medan Tuntungan, Kelurahan Simalingkar B. Lahan penelitian berada pada ketinggian sekitar 33 m diatas permukaan laut (m dpl) jenis tanah ultisol, tekstur tanah pasir berlempung (Lumbanraja, 2000) dengan keasaman (pH) tanah 6,2 (Telaumbanua, 2014). Pelaksanaan penelitian ini pada bulan September 2018 hingga November 2018.

## 3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kacang tanah varietas Gajah, pupuk Kandang Ayam, pupuk NPK, tempurung kelapa, Dithane M-45, Decis -25 EC, air. Alat yang digunakan adalah babat, cangkul, parang, garu, *sprayer*, tugal, drum, ember, timbangan duduk jarum skala 1 kg, selang, gembor, bilah bambu, paku, plat seng, kuas, martil, meteran, spanduk, gunting, cat, tali plastik dan alat-alat tulis.

## 3.3. Metode Penelitian

### 3.3.1. Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri dari dua faktor perlakuan, yaitu pengaruh pupuk kandang ayam yang terdiri dari 4 taraf dan arang hayati yang terdiri dari 3 taraf dengan 4 ulangan sehingga terdapat 12 kombinasi perlakuan. Faktor perlakuan tersebut adalah :

Faktor I : Perlakuan Pupuk Kandang Ayam (K) yang terdiri dari 4 taraf, yaitu :

$K_0 = 0$  ton/ha setara dengan 0 kg/petak (Kontrol)

$K_1 = 10$  ton/ha setara dengan 1,5 kg/petak

$K_2 = 20$  ton/ha setara dengan 3 kg/petak (dosis anjuran)

$K_3 = 30$  ton/ha setara dengan 4,5 kg/petak

Menurut (Djafaruddin, 2015) dosis anjuran pemberian pupuk kandang ayam sebanyak 20 ton/ha dengan perhitungan hasil konversi ton ke ha untuk lahan percobaan dengan ukuran 100 cm x 150 cm.

$$= \frac{\text{luas lahan per petak}}{\text{luas lahan per hektar}} \times \text{dosis anjuran}$$

$$= \frac{1,5 \text{ m}^2}{10000 \text{ m}^2} \times 20000 \text{ Kg}$$

$$= 0.00015 \times 20000 \text{ Kg}$$

$$= 3 \text{ Kg/petak}$$

Faktor II : Pemberian Arang Tempurung Kelapa (A) yang terdiri dari 3 taraf, :

$A_0 = 0$  ton/ha setara dengan 0 kg/Petak (Kontrol)

$A_1 = 20$  ton/ha setara dengan 3 kg/petak(dosis anjuran)

$A_2 = 40$  ton/ha setara dengan 6 kg/petak

Dosis anjuran pemberian arang hayati adalah sebanyak 20 ton/ha (Gani, 2009). Berdasarkan hasil konversi maka kebutuhan arang hayati Untuk petak penelitian adalah sebagai berikut:

$$= \frac{\text{luas lahan per petak}}{\text{luas lahan per hektar}} \times \text{dosis anjuran}$$

$$= \frac{1,5 \text{ m}^2}{10000 \text{ m}^2} \times 20.000 \text{ Kg}$$

$$= 0,00015 \times 20.000 \text{ Kg}$$

$$= 3 \text{ Kg/petak}$$

Dengan demikian, terdapat 12 kombinasi perlakuan, yaitu:

|          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|
| $K_0A_0$ | $K_1A_0$ | $K_2A_0$ | $K_3A_0$ |
| $K_0A_1$ | $K_1A_1$ | $K_2A_1$ | $K_3A_1$ |
| $K_0A_2$ | $K_1A_2$ | $K_2A_2$ | $K_3A_2$ |

Jumlah ulangan = 4 ulangan

Ukuran petak = 100 cm x 150 cm

Ketinggian petak percobaan = 40 cm

Jarak antar petak = 70 cm

Jarak antar ulangan = 100 cm

|                             |                 |
|-----------------------------|-----------------|
| Jumlah kombinasi perlakuan  | = 12 kombinasi  |
| Jumlah petak penelitian     | = 48 petak      |
| Jarak tanam                 | = 25 cm x 25 cm |
| Jumlah tanaman/petak        | = 24 tanaman    |
| Jumlah baris/petak          | = 6 baris       |
| Jumlah tanaman dalam baris  | = 4 tanaman     |
| Jumlah tanaman sampel/petak | = 5 tanaman     |
| Jumlah seluruh tanaman      | = 1152 tanaman  |

### 3.3.2. Metode Analisis

Metode analisis 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 pupuk kandang ayam taraf ke-i dan faktor arang hayati taraf ke-j di kelompok k.

$\mu$  = Nilai tengah

$\alpha_i$  = Pengaruh faktor pupuk kandang ayam pada taraf ke-i

$\beta_j$  = Pengaruh faktor arang hayati pada taraf ke-j

$(\alpha\beta)_{ij}$  = Pengaruh interaksi pupuk kandang ayam pada taraf ke-i dan arang hayati pada taraf ke-j

$K_k$  = Pengaruh kelompok ke-k

$\varepsilon_{ijk}$  = Pengaruh galat pada perlakuan pupuk kandang ayam taraf ke-i dan perlakuan arang hayati taraf ke-j di kelompok k.

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

### **3.4 Pelaksanaan Penelitian**

#### **3.4.1. Pembuatan Arang Tempurung Kelapa**

Pembuatan Arang Tempurung kelapa dengan cara, disiapkan tempurung kelapa yang sudah kering dan drum bekas serta minyak tanah, kemudian tempurung kelapa disusun ke dalam drum kira-kira seperempat bagian dan dibakar sampai menyala tetapi tidak mengeluarkan api yang banyak agar tempurung kelapa tidak menjadi abu. Setelah seperempat tempurung kelapa yang sudah dibakar menjadi arang kemudian tempurung kelapa dimasukkan lagi seperempat bagian dan seterusnya hingga penuh, sampai semua menjadi arang utuh. Jika asap semakin menipis dan berwarna biru berarti pengarangan hampir selesai. Setelah itu, api dimatikan dengan mempercikkan air sedikit agar mutu arang yang dihasilkan lebih baik. Arang dibiarkan sampai menjadi dingin agar arang bisa dibongkar dari drum. Kemudian arang tersebut ditumbuk hingga menjadi serbuk agar bisa diaplikasikan ke tanah.

#### **3.4.2. Persiapan Lahan**

Lahan yang akan ditanami terlebih dahulu diolah dengan membersihkan gulma dan sisa-sisa tumbuhan lainnya yang ada di lahan dengan menggunakan cangkul dengan kedalaman 25–40 cm, kemudian dibuat bedengan berukuran 100 cm x 150 cm, dengan tinggi bedengan 40 cm, lalu permukaan bedengan digemburkan dan diratakan.

#### **3.4.3. Penanaman**

Sebelum ditanami, benih kacang tanah varietas unggul gajah direndam terlebih dahulu, selanjutnya benih diseleksi untuk ditanam. Penanaman dilakukan dengan menggunakan tugal dengan kedalaman lubang tanam 3–5 cm dan jarak tanam 25 x 25 dan dimasukkan ke dalam lobang tanam, kemudian lobang ditutupi dengan tanah yang gembur. Setiap lobang tanam ditanam 2 benih dan setelah tumbuh dipilih satu tanaman yang terbaik pertumbuhannya.

#### **3.4.4. Pemupukan Dasar**

Pemupukan dasar diberikan seminggu setelah tanam dengan dosis anjuran pupuk NPK adalah 300 kg/ha (Wawan, 2009). Setara dengan 45 g/petak yang diberikan dengan cara ditebar ke seluruh petakan secara merata.

#### **3.4.5. Aplikasi Perlakuan**

Pupuk kandang ayam yang diberikan adalah pupuk kandang yang telah berwarna hitam, tidak berbau, tidak panas, bentuknya sudah berupa tanah yang gembur dan tampak kering atau dengan kata lain pupuk kandang ayam tersebut sudah mengalami proses dekomposisi. Pengaplikasian pupuk kandang ayam dilakukan 1 minggu sebelum penanaman. Metode pemberian dengan cara disebar secara merata di atas permukaan petakan, dan kemudian ditutupi dengan tanah supaya pupuk kandang ayam tersebut cepat terurai dan bereaksi di dalam tanah.

Arang hayati (*biochar*) merupakan arang yang bahannya berasal dari tempurung kelapa yang sudah diolah, dan diberikan hanya sekali yaitu pada 1 minggu sebelum penanaman, dengan cara arang hayati ditaburkan di atas petakan dan dicampurkan dengan merata pada tanah dengan tujuan arang hayati tersebut cepat terurai dan bereaksi dalam tanah dan diberikan berdasarkan dosis yang sudah ditentukan pada masing-masing petak percobaan.

#### **3.4.6. Pemeliharaan Tanaman**

Pemeliharaan tanaman kacang tanah meliputi :

### 1. Penyiraman

Penyiraman tanaman dilakukan pada pagi dan sore hari tergantung pada keadaan cuaca. Jika hujan datang maka penyiraman tidak dilakukan. Penyiraman dilakukan secara merata dengan menggunakan gembor.

### 2. Penyiangan dan Pembumbunan

Penyiangan dilakukan untuk membuang gulma atau tanaman yang mengganggu pertumbuhan kacang tanah dalam mendapatkan unsur hara di dalam tanah, setelah petak percobaan bersih, dapat dilakukan dengan kegiatan pembumbunan yaitu tanah sekitar batang kacang tanah dinaikkan untuk memperkokoh tanaman atau agar tanaman kacang tanah tidak mudah rebah. Penyiangan dan pembumbunan dilakukan saat tanaman berumur 3 minggu dan 6 minggu, selanjutnya dilakukan dengan melihat keadaan pertumbuhan gulma di lapangan.

### 3. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan setelah tanaman berumur 3 minggu dengan interval satu minggu sekali. Pada awalnya pengendalian dilakukan secara manual yaitu dengan membunuh hama yang terlihat pada tanaman dan membuang bagian-bagian tanaman yang mati atau yang terserang sangat parah. Jika tanaman terserang sangat parah dilakukan penyemprotan yaitu untuk pengendalian jamur digunakan fungisida Dithane M-45, sedangkan untuk mengatasi serangan hama jenis serangga dapat digunakan insektisida ini diaplikasikan apabila terdapat gejala serangan hama dan penyakit di lapangan dan Decis M-45 untuk membunuh hama penggulungan daun dan pemakan daun yang terdapat pada tanaman.

#### **3.4.7. Panen**

Panen dilakukan setelah tanaman kacang tanah berumur 93–96 hari setelah tanam atau setelah tanaman menunjukkan kriteria panen antara lain : daun telah menguning, sebagian daun

sudah gugur, warna polong kekuning–kuningan, batang mulai menguning, dan polong telah mengeras. Pemanenan dilakukan dengan cara mencabut hati–hati dan untuk mempermudah pemanenan maka areal disiram terlebih dahulu dengan air.

### **3.5. Parameter Penelitian**

Pengamatan dilakukan pada 5 tanaman sampel pada setiap petak percobaan, yaitu yang diamati adalah : pengukuran tinggi tanaman, perhitungan jumlah polong berisi, produksi biji per petak dan produksi biji per hektar.

#### **3.5.1. Tinggi Tanaman (cm)**

Tinggi tanaman diukur saat tanaman berumur 2, 4, dan 6 minggu setelah tanam dengan interval pengamatan satu kali dalam 2 minggu. Pengukuran mulai dari pangkal batang sampai titik tumbuh yang tertinggi pada batang utama. Untuk menghindari kesalahan dalam penentuan titik awal pada pengukuran berikutnya akibat adanya perubahan permukaan tanah karena pembumbunan, penyiangan, dan curahan air hujan, maka pada setiap sampel diberi patok kayu. Pada patok kayu diberi tanda dengan cat berupa garis melingkar yang letaknya sejajar dengan permukaan tanah. Tanda ini digunakan sebagai titik awal pada pengukuran tinggi selanjutnya.

#### **3.5.2. Jumlah Polong Berisi Per Tanaman (Buah)**

Jumlah polong berisi per tanaman : Dilakukan pada saat panen dengan cara memetik/memisahkan dari akar tanaman polong–polong yang berisi biji pada sampel percobaan dan kemudian menghitung banyaknya polong berisi tanaman sampel pada tiap petak.

#### **3.5.3. Produksi Biji Per Petak (g)**

Produksi biji per petak dilakukan setelah panen dengan menimbang hasil biji per petak yang sudah dibersihkan dan dikeringkan. Petak panen adalah produksi petak tanam dikurangi satu baris bagian pinggir. Luas petak panen dapat dihitung dengan rumus di dalam (Sirait, 2016) dimana:

$$\begin{aligned} \text{LPP} &= [p - (2 \times \text{JAB})] \times [1 - (2 \times \text{JDB})] \\ &= [1 - (2 \times 25 \text{ cm})] \times [1,5 - (2 \times 25 \text{ cm})] \\ &= [1 - (2 - 0,5 \text{ m})] \times [1,5 - 0,5 \text{ m}] \\ &= 0,5 \text{ m} \times 1 \text{ m} \\ &= 0,5 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Keterangan :

LPP = luas petak panen

JAB = jarak antar barisan

JDB = jarak dalam barisan

P = panjang petak

l = lebar petak

#### **3.5.4. Produksi Biji Kering Per Hektar (ton/ha)**

Produksi biji per hektar dilakukan setelah panen, dihitung dari hasil panen biji per petak yaitu dengan menimbang biji yang kering dari setiap petak, lalu dikonversikan ke luas lahan dalam satuan hektar. Produksi per petak diperoleh dengan menghitung seluruh tanaman pada petak panen percobaan tanpa mengikutkan tanaman pinggir. Produksi per petak diperoleh dengan menggunakan rumus berikut :

$$\mathbf{P = \text{Produksi Petak Panen} \times \frac{\text{Luas/ha}}{1 (\text{m}^2)}}$$

Dimana :

P = Produksi biji kering per hektar (ton/ha)

l = Luas petak panen