

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Konsumsi makanan tanaman sayuran daun berperan penting karena lebih banyak mengandung vitamin dibanding sayuran jenis lain. Salah satu tanaman sayuran yang harganya tidak terlalu mahal, enak rasanya, cukup mengandung vitamin dan mineral adalah bayam. Bayam merupakan tanaman sebulan atau lebih, yang banyak digemari lapisan masyarakat di Indonesia, karena dapat memberikan rasa dingin dalam perut, dapat memperlancar pencernaan dan banyak mengandung vitamin A, vitamin C serta banyak mengandung garam-garam mineral yang penting (kalsium, fosfor, besi) untuk mendorong pertumbuhan dan menjaga kesehatan manusia (Sunaryono, 1984).

Bayam digunakan sebagai sayuran daun sumber gizi bagi penduduk di negara berkembang. Di dalam negeri kebutuhan gizi makin hari makin bertambah sesuai dengan kenaikan jumlah penduduk, meningkatnya usia, taraf hidup yang lebih baik dan kesadaran akan pentingnya gizi dalam makanan sehari-hari. Hal ini menyebabkan kenaikan permintaan produk hortikultura khususnya tanaman bayam. Menurut data Biro Pusat Statistik, Indonesia tahun 2004 produksi rata-rata bayam sebesar 636 ton/ha (BPS, 2004).

Peningkatan jumlah penduduk Indonesia dari 219 juta jiwa pada tahun 2005 diprediksi menjadi 237,6 juta jiwa pada tahun 2010 (Badan Pusat Statistik, 2009) menyebabkan peningkatan konsumsi sayuran. Direktorat Jenderal Hortikultura Departemen Pertanian (2009), menyatakan bahwa konsumsi perkapita dan produksi sayuran di Indonesia mengalami peningkatan dari 34,52 kg / tahun dengan tingkat produksi 8,6 juta ton pada tahun 2003 menjadi 39,39 kg/tahun dengan tingkat produksi sayuran 9,5 juta ton pada tahun 2007. Meskipun demikian, tingkat konsumsi masyarakat Indonesia masih belum sesuai dengan anjuran *Food and*

Agriculture Organization (FAO).Dimana kebutuhan konsumsi sayuran perkapita yang dianjurkan yaitu 75 kg pertahun (FAO, 2009).Jadi untuk memenuhi kebutuhan konsumsi sayuran masyarakat tersebut perlu meningkatkan produksi sayuran secara efektif, efisien, dan berkelanjutan.sehingga dapat memenuhi kebutuhan sayuran yang belum tercukupi.Salah satu faktor terpenting yang dapat mempengaruhi peningkatan produktivitas sayuran adalah pemupukan.Pemakaian pupuk anorganik yang tidak diimbangi dengan pemakaian pupuk organik, dapat mengakibatkan dampak negatif jika dilakukan secara terus-menerus. Beberapa dampak negatif yaitu menurunnya bahan organik tanah, rentannya tanah terhadap erosi, menurunnya permeabilitas tanah, menurunnya populasi mikroba tanah (Simanungkalit, dkk.,2006). Menurut Novizan (2004), pupuk kandang adalah salah satu pupuk organik yang berasal dari kotoran-kotoran hewan yang tercampur dengan sisa makanan dan urine yang didalamnya mengandung unsur hara N, P, dan K yang dapat digunakan untuk memperbaiki kesuburan tanah. Sementara itu Winarso (2005), menjelaskan pemberian pupuk kandang memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kapasitas menahan air, dan meningkatkan kehidupan biologi tanah.

Salah satu jenis dari pupuk kandang yaitu pupuk kandang sapi.Pupuk kandang sapi merupakan pupuk padat yang banyak mengandung air dan lendir.Pupuk kandang sapi selain dapat menambah ketersediaan unsur hara bagi tanaman, juga dapat mengembangkan kehidupan mikroorganisme di dalam tanah.Mikroorganisme berperan mengubah serasah dan sisa-sisa tanaman menjadi humus, senyawa-senyawa tertentu disintesa menjadi bahan-bahan yang berguna bagi tanaman (Sutedjo, 1995).Pupuk kandang sapi juga dapat memberikan beberapa manfaat yaitu menyediakan unsur hara makro dan mikro bagi tanaman, mengemburkan tanah.Pemberian pupuk kandang sapi memberikan keuntungan bagi

pertumbuhan tanaman. Pupuk kandang sapi juga meningkatkan kemampuan tanah untuk menyimpan air yang nantinya berfungsi untuk mineralisasi bahan organik menjadi hara yang dapat dimanfaatkan langsung oleh tanaman selama masa pertumbuhannya (Sudarto, *dkk.*,2003).

Pemberian pupuk organik seperti pupuk kandang sapi, abu vulkanik dapat memperbaiki tanah-tanah yang tidak subur. Penambahan pupuk organik pada abu vulkanik dapat membantu proses pelarutan abu vulkanik sehingga mempercepat penyuburan tanah. Abu vulkanik atau pasir vulkanik adalah bahan material vulkanik jatuhan yang disebarkan ke udara saat terjadi suatu letusan. Abu maupun pasir vulkanik terdiri dari batuan berukuran besar sampai berukuran halus, yang berukuran besar biasanya jatuh di sekitar sampai radius 5-7 km dari kawah, sedangkan yang berukuran halus dapat jatuh pada jarak mencapai ratusan hingga ribuan kilometer (Sudaryo dan Sucipto, 2009).Mineral yang terkandung di dalam abu vulkanik Sinabung berpotensi sebagai penambah cadangan mineral tanah, memperkaya susunan kimia dan memperbaiki sifat fisik tanah sehingga dapat digunakan sebagai bahan untuk memperbaiki tanah-tanah miskin hara atau tanah yang sudah mengalami pelapukan lanjut(Ebo, 2010).

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian pemberian pupuk kandang sapi dan abu vulkanik Sinabung terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bayam(*Amaranthus tricolor L.*)Pada tanah ultisol simalingkar.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruhpemberian pupuk kandang sapi dan abu vulkanik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bayam pada tanah ultisol simalingkar.

1.3 Hipotesis Penelitian

1. Diduga ada pengaruh pemberian pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bayam (*Amaranthus tricolor L.*) pada tanah Ultisol Simalingkar.

2. Diduga ada pengaruh pemberian abu vulkanik Sinabung terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bayam (*Amaranthus tricolor* L.) pada tanah Ultisol Simalingkar.
3. Diduga ada pengaruh interaksi antara pupuk kandang sapi dan abu vulkanik Sinabung terhadap pertumbuhan dan produksitanaman bayam (*Amaranthus tricolor* L.)Pada Tanah Ultisol Simalingkar.

1.4 Kegunaan Penelitian

1. Untuk memperoleh dosis optimum dari pemberian pupuk kandang sapi dan abu vulkanikSinabung yang berpengaruhpositifterhadap pertumbuhan dan produksi tanamanbayam(*Amaranthus tricolor* L.)pada Tanah Ultisol Simalingkar.
2. Sebagai bahan informasi tambahan bagi pihak yang membudidayakan tanaman bayam (*Amaranthus tricolor* 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 Tanaman Bayam

Menurut Van Steenis (1978), sistematika tanaman bayam adalah sebagai berikut: Divisi: Spermatophyta, Subdivisio: Angiospermae, Kelas: Dicotyledonae, Famili: Amaranthaceae, Genus: *Amaranthus*, Spesies: *Amaranthus sp.* Bentuk tanaman bayam adalah terna (perdu), tinggi tanaman dapat mencapai 1,5 – 2 m, berumur semusim atau lebih. Sistem perakaran menyebar dangkal pada kedalaman antara 20 – 40 cm dan berakar tunggang (Bandini dan Nurudin, 2001). Batang tumbuh tegak, tebal, berdaging dan banyak mengandung air, tumbuh tinggi di atas permukaan tanah. Daun berbentuk bulat telur dengan ujung agak meruncing dan urat-urat daun yang jelas. Warna daun bervariasi, mulai dari hijau muda, hijau tua, hijau keputih-putihan, sampai berwarna merah. Daun bayam liar umumnya kasap (kasar) dan kadang berduri (Azmi, 2007). Bunga bayam berukuran kecil, berjumlah banyak terdiri dari daun bunga 4 - 5 buah, benang sari 1 – 5, dan bakal buah 2 – 3 buah. Bunga keluar dari ujung-ujung tanaman atau

dari ketiak daun yang tersusun seperti malai yang tumbuh tegak. Tanaman dapat berbunga sepanjang musim. Perkawinannya bersifat unisexual yaitu dapat menyerbuk sendiri maupun menyerbuk silang. Penyerbukan berlangsung dengan bantuan angin dan serangga (Nazruddin, 2000). Biji berukuran sangat kecil dan halus, berbentuk bulat, dan berwarna coklat tua sampai mengkilap hitam kelam. Setiap tanaman dapat menghasilkan biji kira-kira 1200 – 3000 biji/g (Wirakusumah, 1998).

Tanaman bayam mempunyai sumber zat besi, namun sayuran ini juga banyak mengandung vitamin A dan mineral lain yaitu kalsium (Ca) (Novary, E.W. 1997). Tanaman bayam merupakan sayuran yang kaya akan nutrisi sehingga banyak dikonsumsi oleh manusia sebagai sayuran penyeimbang gizi makanan, adapun Kandungan gizi per 100 g bayam meliputi energy 100 kJ, karbohidrat 3,4 g, protein 2,5 g, beta-carotene 4,1 mg, Vitamin B kompleks 0,9 mg, Vitamin C 52 mg (Grubben, 1994).

2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Bayam

2.2.1 Iklim

Faktor-faktor iklim yang mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman antara lain ketinggian tempat, sinar matahari, suhu dan kelembapan. Bayam banyak ditanam di dataran rendah hingga tinggi, terutama pada ketinggian antara 5 – 2000 m di atas permukaan laut. Kebutuhan sinar matahari untuk tanaman adalah tinggi, berkisar antara 400 – 800 foot candles yang akan mempengaruhi pertumbuhan optimum dengan suhu rata-rata 20° C - 30° C, curah hujan antara 1000 – 2000 mm, dan kelembapan di atas 60%. Drainase tanah harus sudah diperhatikan meskipun tanaman bayam tahan terhadap air hujan. Untuk itu, bedengan dibuat

lebih tinggi dibanding dengan penanaman saat musim kemarau, yaitu setinggi \pm 35 cm. Sebaliknya pada musim kemarau, penyiraman harus dilakukan secara teratur (Bandini, 2001).

Tanaman bayam dapat tumbuh kapan saja baik pada waktu musim hujan ataupun kemarau. Tanaman ini kebutuhan air nya cukup banyak sehingga paling tepat ditanam pada awal musim hujan, yaitu sekitar Oktober – November. Bisa juga ditanam pada awal musim kemarau, sekitar bulan Maret – April (Nazaruddin, 2000).

2.2.2 Tanah

Bayam sebaiknya ditanam pada tanah yang gembur dan cukup subur. Apalagi untuk bayam cabut, tekstur tanah yang berat akan menyulitkan produksi dan panennya. Tanah netral ber-pH antara 6-7 paling disukai bayam untuk pertumbuhan optimalnya (Nazaruddin, 2000).

Tanah yang subur dan bertekstur gembur serta banyak mengandung bahan organik paling disukai tanaman bayam masih dapat tumbuh dengan baik jika dilakukan penambahan bahan organik yang cukup banyak. Pada tanah yang ber-pH di bawah kisaran 6-7, tanaman bayam sukar tumbuh. Tanaman akan menunjukkan pertumbuhan yang merana bila pH tanah di bawah 6. Begitu pula pada pH di atas 7, tanaman akan mengalami gejala defisiensi (warna daun akan putih kekuning-kuningan terutama pada daun-daun yang masih muda). Jenis bayam tertentu masih dapat tumbuh pada tanah-tanah alkalin (basa). Tanaman bayam tidak memilih jenis tanah tertentu (Murtensen, 1970).

2.3 Pupuk Kandang Sapi

Pupuk kandang sapi adalah pupuk hasil pelapukan yang terbentuk melalui bantuan mikroorganisme dan membutuhkan waktu yang sangat lama. Pupuk kandang sapi mengandung

0,4 % N ; 0,2 % P₂O₅ ; 0,1 % K₂O dan 85 % air (Sutedjo, 1995). Kandungan unsur hara pada pupuk kandang sapi lebih sedikit (rendah) bila dibanding dengan pupuk buatan, tetapi sangat berperan dalam meningkatkan kandungan humus tanah, memperbaiki struktur tanah dan mendorong kehidupan jasad renik tanah (Hakim *dkk.*,1986).

Pupuk kandang dari kotoran sapi memiliki kandungan serat yang tinggi. Serat atau selulosa merupakan senyawa rantai karbon yang akan mengalami proses dekomposisi lebih lanjut. Proses dekomposisi senyawa tersebut memerlukan unsur N yang terdapat dalam kotoran. Sehingga kotoran sapi tidak dianjurkan untuk diaplikasikan dalam bentuk segar, perlu pematangan atau pengomposan terlebih dahulu. Apabila pupuk diaplikasikan tanpa pengomposan, akan terjadi perebutan unsur N antara tanaman dengan proses dekomposisi kotoran. Selain serat, kotoran sapi memiliki kadar air yang tinggi. Atas dasar itu, para petani sering menyebut kotoran sapi sebagai pupuk dingin. Kotoran sapi telah dikomposkan dengan sempurna atau telah matang apabila berwarna hitam gelap, teksturnya gembur, tidak lengket, suhunya dingin dan tidak berbau. (Ramadhani, 2010).

Tabel 1. Komposisi Unsur Hara dari Kotoran Sapi

Wujud Bahan (%)		H ₂ O (%)	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)
Padat	70	85	0,40	0,20	0,10
Cair	30	92	1,00	0,20	1,35
Total	-	86	0,60	0,15	0,45

Sumber: Sutedjo (1995)

Kualitas pupuk kandang sapi ditentukan oleh kandungan unsur hara, tingkat pelapukannya, macam makanan dan sistem pemeliharaan, kandungan bahan lain (misalnya alas kandang dan sisa makanan yang belum tercerna), kesehatan dan umur, serta metoda pengolahan (misalnya penyimpanan sebelum dipakai).

Pupuk kandang sapi disamping berfungsi sebagai penahan ketersediaan unsur hara di dalam tanah juga ikut memperbaiki struktur tanah tersebut agar menjadi lebih remah dan lebih gembur. Oleh karena itu pupuk kandang ini sebaiknya diberikan sebelum tanam, tujuannya untuk memberi kesempatan kepada pupuk kandang agar tercampur dengan tanah dan bereaksi memperbaiki kondisi tanah tersebut, pertimbangan lain adalah untuk menghindari pemberian pupuk kandang sapi yang belum matang (Saragih, 2008). Pemberian pupuk kandang sapi dengan dosis 10 ton/ha dengan pupuk N 150 kg/ha akan meningkatkan produksi sebanyak 19,943 ton/ha bila dibandingkan dengan tanpa perlakuan yang hanya mampu menghasilkan produksi 3,627 ton/ha, mengalami peningkatan sebesar 449,8% (Kresnatita 2004).

Menurut Jumin (2003), kualitas pupuk kandang sapi ditentukan oleh kandungan unsur hara, tingkat pelapukannya, macam makanan dan sistem pemeliharaan, kandungan bahan lain (misalnya alas kandang dan sisa makanan yang belum tercerna), kesehatan dan umur, serta metoda pengolahan (misalnya penyimpanan sebelum dipakai). Kotoran sapi menyediakan unsur hara tersedia bagi tanaman yang berlangsung secara perlahan-lahan, sehingga unsur-unsur hara menjadi tidak cepat hilang (Lingga, 1986).

2.4 Abu Vulkanik Gunung Sinabung

Gunung Sinabung merupakan salah satu gunung di Dataran Tinggi Kabupaten Karo, Sumatera Utara, Indonesia. Koordinat puncak Gunung Sinabung adalah 03°10' LU dan 98°23' BT dengan puncak tertinggi gunung ini adalah 2.460 meter dari permukaan laut yang menjadi puncak tertinggi di Sumatera Utara. Gunung ini belum pernah tercatat meletus sejak tahun 1600 (Global Volcanism Program, 2008).

Hasil dari erupsi Gunung Sinabung tersebut mengeluarkan kabut asap yang tebal berwarna hitam disertai hujan pasir dan abu vulkanik yang menutupi ribuan hektar tanaman para petani yang berjarak dibawah radius enam kilometer tertutup abu tersebut. Abu vulkanik mengakibatkan tanaman petani yang berada di lereng gunung banyak yang mati dan rusak. Diperkirakan seluas 15.341 hektar tanaman pertanian terancam gagal panen (Alexander, 2010). Adanya abu vulkanik merupakan akibat dari proses erupsi gunung berapi. Erupsi adalah fenomena keluarnya magma dari dalam bumi karena dorongan dari gas yang bertekanan tinggi dalam perut bumi atau karena gerakan lempeng bumi, tumpukan tekanan dan panas cairan magma (Hermawati, *dkk.*, 2011).

Tanah-tanah yang berada di sekitar kawasan Gunung Sinabung sebelum meletus akhir-akhir ini memiliki kesuburan yang lebih tinggi sehingga tanaman yang tumbuh di atasnya dapat tumbuh subur. Abu dan pasir vulkanik yang disebarkan ke langit mulai dari berukuran besar sampai berukuran yang lebih halus. Abu dan pasir vulkanik ini merupakan salah satu batuan induk tanah yang nantinya akan melapuk menjadi bahan induk tanah dan selanjutnya akan mempengaruhi sifat dan ciri tanah yang terbentuk (Fiantis, 2006).

Adanya abu dan pasir vulkanik, yang masih segar ini, akan melapisi permukaan tanah sehingga tanah mengalami proses peremajaan (*rejuvenate soils*). Abu yang menutupi lapisan atas tanah lambat laun akan melapuk dan dimulai proses pembentukan (genesis) tanah yang baru. Akan tetapi, proses pelapukan ini memakan waktu yang sangat lama. Hasil pelapukan lanjut dari abu vulkanik mengakibatkan terjadinya penambahan kadar kation-kation (Ca, Mg, K dan Na) di dalam tanah hampir 50% dari keadaan sebelumnya (Fiantis, 2006).

Dalam dunia pertanian pasca letusan gunung berapi sangat besar pengaruhnya terhadap tanah. Sebagai contoh, letusan gunung talang di padang pada tahun 2005 lalu berpengaruh sangat nyata terhadap peningkatan kesuburan tanah setelah 5 tahun (Fiantis, 2006).

Teknologi sederhana percepatan pelarutan abu letusan gunung api dapat dilakukan dengan mencampur abu letusan dengan bahan organik. Bahan organik yang mengandung berbagai jenis asam organik mampu untuk melepaskan hara yang terikat dalam struktur mineral dari abu letusan. Disamping itu bahan organik juga mampu menjaga kondisi kelembaban agar pelapukan fisik, kimia dan biologi berlangsung secara simultan untuk mempercepat pelepasan hara tanaman dari mineral pembawa cadangan hara. Pelepasan unsur hara makro baik yang melekat pada permukaan abu melalui kondensasi maupun sebagai bagian struktur mineral mudah lapuk (*easily weatherable minerals*) adalah Ca, Mg, K, P dan S dan unsur mikro seperti Si, Fe, Zn, Mn dan Cu (Badan Litbang Pertanian, 2011).

2.5 Tanah Ultisol

Ultisol merupakan salah satu jenis tanah yang mengalami pelapukan lanjut dan memperlihatkan pengaruh pencucian aktif. Sifat kimia tanah ini dapat disajikan dari kandungan liat yang memperlihatkan horizon argilik, kandungan bahan organik pada semua horizon agak rendah untuk tanaman pangan tetapi mempunyai tanggapan yang baik ditinjau dari sifat fisik yang diperkirakan baik (Foth, 1995). Mempunyai regim temperatur mesik, isomesik atau lebih panas berdasarkan atas kriteria pengklasifikasian tanah yang tercantum di dalam soil taxonomy terbitan *Soil Survey Staff* (1990) Ordo Ultisol di Indonesia dapat dibedakan ke dalam empat sub ordo yaitu Aquult, Humult, Udult dan Ustult.

Ultisol tergolong tanah mineral masam yang mempunyai sebaran cukup luas. Di Indonesia, luas Ultisol diperkirakan sekitar 51 juta ha atau sekitar 29,7% dari luas daratan Indonesia yang mana sekitar 48,3 juta ha atau sekitar 95% berada di luar Pulau Jawa (Munir, 1996). Hal ini menjadikan Ultisol sangat potensial untuk usaha budidaya pertanian. Namun tingkat pencucian yang sangat intensif menyebabkan tanah bereaksi masam dan memiliki kejenuhan basa rendah. Ultisol dari berbagai wilayah di Indonesia memiliki ciri reaksi tanah sangat masam (pH 4,1–4,8) dan kandungan bahan organik lapisan atas yang tipis (8-12 cm) umumnya rendah sampai sedang. Dapat disimpulkan potensi kesuburan alami Ultisol sangat rendah sampai rendah (Subagyo, *dkk.*, 2000).

Ultisol sering diidentikkan dengan tanah yang tidak subur, tetapi sesungguhnya bisa dimanfaatkan untuk lahan pertanian potensial, asalkan dilakukan pengelolaan tanah yang sebaik-baiknya (Fanning and Fanning, 1989). Oleh karena itu untuk meningkatkan produktivitas tanah Ultisol maka perlu dilakukan penambahan bahan organik. Pemberian bahan organik dapat menurunkan *bulk density* tanah karena membentuk agregat tanah yang lebih baik dan memantapkan agregat yang telah terbentuk sehingga aerasi, permeabilitas dan infiltrasi menjadi lebih baik. Akibatnya adalah daya tahan tanah terhadap erosi akan meningkat.

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. Lahan penelitian

berada pada ketinggian sekitar 33 meter di atas permukaan laut (mdpl) dengan keasaman (pH) tanah 5,5 dan jenis tanah Ultisol, tekstur tanah pasir berlempung (Lumbanraja dan Harahap, 2015). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus – September 2018.

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih tanaman bayam varietas Maestro, pupuk kandang sapi, abu vulkanik Sinabung, tanah Ultisol Simalingkar, top soil hitam, pasir, kompos, polybag berukuran 10 kg, Pupuk Urea, SP-36, KCL, insektisida Decis 25 EC dan Air.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah cangkul, babat, parang, gergaji, palu, paku, angkong, ayakan tanah, ember, meteran, gembor, hand sprayer, kalkulator, timbangan analitik, patok kayu, tali plastik, cat, spanduk dan alat tulis.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) dengan 2 faktor yaitu :

1. Faktor Perlakuan Pupuk Kandang Sapi (S) terdiri dari 4 taraf :

S_0 = 0 g/polybag (kontrol)

S_1 = 40 g/polybag setara 10 ton/ha

S_2 = 80 g/polybag setara 20 ton/ha (merupakan dosis anjuran)

S_3 = 120 g/polybag setara 30 ton/ha

Dengan perhitungan hasil konversi ton ke ha, dimana dosis anjuran pupuk kandang sapi menurut (Lumbanraja, 2015) sebanyak 20 ton/ha. Untuk percobaan di polybag berukuran 10 kg didapat :

$$\begin{aligned}
 \text{Berat tanah} &= \text{BD} \times \text{lapisan olah tanah} \times \text{luas lahan 1 ha} \\
 &= 1 \text{ g/cm}^3 \times 20 \text{ cm} \times 10.000 \text{ m}^2 \\
 &= 1 \text{ g/cm}^3 \times 20 \text{ cm} \times 100.000.000 \text{ cm}^2 \\
 &= 2.000.000.000 \text{ g} \\
 &= 2.000 \text{ ton}
 \end{aligned}$$

Dosis anjuran per polybag adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Berat tanah per polybag}}{\text{Berat tanah per hektar}} \times \text{dosis anjuran} \\
 &= \frac{8 \text{ kg/polybag}}{2.000 \text{ ton/ha}} \times 20 \text{ ton/ha} \\
 &= \frac{8 \text{ kg/polybag}}{2.000.000 \text{ kg/ha}} \times 20.000 \text{ kg/ha} \\
 &= \frac{160.000 \text{ kg/polybag}}{2.000.000} \\
 &= 0,08 \text{ kg/polybag} \\
 &= 80 \text{ g/polybag}
 \end{aligned}$$

2. Faktor Perlakuan Abu Vulkanik (V) terdiri dari 4 taraf :

$V_0 = 0$ % perlakuan (kontrol)

$V_1 = 1$ % berat tanah (setara dengan ketebalan abu Vulkanik 0,2 cm)

$$(1/100 \times 8 \text{ kg tanah BTKU} = 80 \text{ g})$$

$V_2 = 5$ % berat tanah (setara dengan ketebalan abu Vulkanik 1 cm)

$$(5/100 \times 8 \text{ kg tanah BTKU} = 400 \text{ g})$$

$V_3 = 10$ % berat tanah (setara dengan ketebalan abu Vulkanik 2 cm)

$$(10/100 \times 8 \text{ kg tanah BTKU} = 800 \text{ g})$$

Sampai saat ini belum ada dosis anjuran abu Vulkanik dalam budidaya tanaman hanya dasar dugaan.

Jadi jumlah kombinasi perlakuan yang diperoleh adalah $4 \times 4 = 16$ kombinasi yaitu :

S_0V_0	S_1V_0	S_2V_0	S_3V_0
S_0V_1	S_1V_1	S_2V_1	S_3V_1
S_0V_2	S_1V_2	S_2V_2	S_3V_2
S_0V_3	S_1V_3	S_2V_3	S_3V_3

Jumlah ulangan = 4 ulangan

Jumlah plot percobaan = 16 plot

Jumlah plot seluruhnya = 64 plot

Jumlah tanaman per plot = 1 tanaman

Jumlah tanaman seluruhnya = 64 tanaman

Jarak antar plot = 30 cm

Jarak antar ulangan = 50 cm

3.3.2 Metode Analisis

Model analisis yang digunakan untuk Rancangan Acak Kelompok Faktorial adalah dengan model linier aditif :

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

Y_{ijk} = Nilai pengamatan pada faktor perlakuan pupuk kandang sapi pada taraf ke- i dan faktor perlakuan abu vulkanik Sinabung pada taraf ke-j di kelompok ke-k

μ = Nilai tengah

α = Besarnya pengaruh faktor perlakuan pupuk kandang sapi taraf ke-i

β_j = Besarnya pengaruh faktor perlakuan abu vulkanik Sinabung taraf ke-j

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Besarnya interaksi pupuk kandang sapi taraf ke-i dan abu vulkanik Sinabung taraf ke-j

K_k = Besarnya pengaruh kelompok ke-k

ϵ_{ijk} = Besarnya galat pada faktor perlakuan pupuk kandang sapi taraf ke-i, faktor perlakuan abu vulkanik Sinabung 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. Hasil sidik ragam yang nyata atau sangat nyata pengaruhnya dilanjutkan dengan uji jarak Duncan pada taraf uji $\alpha = 0,05$ dan $\alpha = 0,01$ untuk membandingkan perlakuan dan kombinasi perlakuan (Malau, 2005).

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pembuatan Tempat Persemaian

Tempat persemaian benih dibuat dengan ukuran bedengan 1 m x 2 m. Media tanam berupa campuran tanah top soil hitam, pasir, kompos dengan perbandingan 2:1:1. Kemudian pada bedengan dibuat larikan sedalam 2 cm dengan jarak antar larikan 5 cm. Naungan terbuat dari bambu sebagai tiang dan pelepah kelapa sebagai atap dengan ketinggian 1,5 m arah Timur dan 1 m arah Barat, panjang naungan 2,5 m dan lebarnya 1,5 m yang memanjang arah Utara ke Selatan.

3.4.2 Penyemaian Benih

Tempat persemaian sebelum ditanami benih disiram air terlebih dahulu hingga lembab, setelah itu benih disebar secara merata pada larikan yang telah dibuat kemudian ditutup tanah. Persemaian disiram pagi dan sore hari.

3.4.3 Pembuatan Media Tanam

Pembuatan media tanam diawali dengan menyiapkan polybag yang berukuran 10 kg, kemudian tanah ultisol diayak untuk menghasilkan tanah yang terbaik. Abu vulkanik gunung Sinabung dan pupuk kandang sapi yang telah dipersiapkan dicampur ketiganya dengan komposisi yang sesuai dengan metode penelitian. Setelah semua tercampur, tanah hasil campuran dibiarkan selama 1 minggu sebelum tanam.

3.4.4 Pindah Tanam

Umur bibit yang akan dipindahkan adalah 7-14 hari setelah penyemaian. Bibit yang bisa dipindahkan adalah bibit yang sehat, tidak terserang hama dan penyakit serta pertumbuhannya seragam. Penanaman dilakukan pada sore hari. Sebelum bibit dipindahkan, tanaman dan tanah terlebih dahulu disiram dengan air agar tanahnya lengket. Sebelum bibit ditanam di polybag, pada masing-masing polybag yang berukuran 10 kg terlebih dahulu dibuat lubang tanam dengan cara ditugal dengan kedalaman lubang tanam sekitar 4 cm. Setelah itu benih dicabut dengan hati-hati dari persemaian agar akar tidak terputus lalu ditanam pada lubang yang telah disediakan dengan 1 tanaman setiap lubang tanam, lalu ditutup kembali dengan tanah. Kemudian segera dilakukan penyiraman pada polybag yang baru saja ditanam hingga cukup lembab.

3.5 Pemeliharaan

3.5.1 Penyiraman

Penyiraman dilakukan pada pagi dan sore hari tergantung pada keadaan cuaca, pada saat cuaca sedang turun hujan penyiraman tidak perlu dilakukan dengan catatan air hujan telah

mencukupi untuk kebutuhan bayam. Penyiraman dilakukan dengan menggunakan gembor dan air bersih pada seluruh tanaman.

3.5.2 Penyisipan

Penyisipan dilakukan untuk bayam yang tidak tumbuh pada saat pindah tanam akibat hama, penyakit ataupun kerusakan mekanis lainnya. Penyisipan dilakukan pada 4 - 7 HSPT. Hal ini dilakukan untuk menggantikan tanaman yang tidak tumbuh atau mati.

3.5.3 Penyiangan

Penyiangan dilakukan secara manual, yaitu dengan cara mencabut gulma yang tumbuh di dalam polybag dengan hati-hati. Penyiangan dilakukan untuk membuang gulma agar tidak menjadi pesaing bagi tanaman bayam dalam penyerapan unsur hara.

3.5.4 Pemupukan Dasar

Pemupukan diberikan dalam bentuk pupuk dasar dengan mengaplikasikannya sekaligus saat pindah tanam, pemupukan dilakukan pada semua perlakuan dengan dosis SP-36 100 kg/ha (10 g/polybag), KCl 50 kg/ha (5 g/polybag) dan pupuk urea dengan dosis 110 kg/ha (11 g/polybag). Pupuk kemudian ditutup tanah.

3.5.5 Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dilakukan mulai saat tanaman berumur 7 HSPT, dengan selang waktu 5 hari (melihat gejala yang muncul akibat serangan hama dan penyakit di lapangan) hingga 5 hari sebelum panen. Pengendalian dilakukan dengan cara manual yaitu dengan mengutip langsung hama yang menyerang tanaman bayam dan membuang bagian-bagian tanaman yang

mati atau terserang. Pengendalian untuk serangan hama yang cukup parah dilakukan dengan menyemprotkan insektisida Decis 25 EC (1,5 ml/liter air).

3.5.6 Panen

Panen dilakukan pada bayam yaitu setelah tanaman berumur sekitar 30 hari. Panen sebaiknya dilakukan pada kondisi cuaca cerah. Panen dilakukan dengan cara mencabut tanaman bayam beserta akarnya lalu dikumpulkan di tempat pencucian. Setelah terkumpul, hasil panen dicuci dan dibersihkan dari bekas-bekas tanah lahan.

3.6 Pengamatan Parameter

Tanaman yang akan digunakan sebagai sampel adalah semua tanaman per ulangan. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, bobot basah panen tanaman dan bobot basah jual tanaman.

3.6.1 Tinggi Tanaman

Pengukuran tinggi tanaman (cm) dilakukan pada 7, 14 dan 21HSPT. Tinggi tanaman bayam diukur mulai dasar pangkal batang sampai ke titik tumbuh tanaman.

3.6.2 Jumlah Daun

Pengukuran jumlah daun (helai) dilakukan bersamaan dengan pengamatan tinggi tanaman yaitu 7, 14 dan 21 HSPT. Daun yang dihitung adalah daun yang telah membuka sempurna dan masih hijau.

3.6.3. Bobot Basah Panen

Bobot basah panen (g) adalah berat dari batang, akar dan daun termasuk daun segar, layu dan rusak. Tanaman di panen berumur 30 hari setelah tanam.

3.6.4. Bobot Basah Jual

Bobot basah jual (g) ditimbang dengan terlebih dahulu membuang akar dan daun yang tidak dapat dijual.