

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jagung telah dibudidayakan di Amerika Tengah (Meksiko Bagian Selatan) sekitar 8.000 sampai 10.000 tahun yang lalu. Dari penggalian ditemukan fosil tongkol jagung dengan ukuran kecil, yang diperkirakan usianya mencapai sekitar 7.000 tahun. Hasil penelitian para ahli menunjukkan bahwa daerah asal jagung adalah Amerika Tengah dan dari daerah ini jagung tersebar dan ditanam di seluruh dunia (Budiman, 2013).

Jagung mulai berkembang di Asia Tenggara pada pertengahan tahun 1.500 an dan pada awal 1.600 an, jagung berkembang menjadi tanaman yang banyak dibudidayakan di Indonesia, Filipina dan Thailand (Dowswell, *dkk.*, 1996).

Di Indonesia, daerah-daerah penghasil utama tanaman jagung adalah Jawa Barat, JawaTengah, Jawa Timur, Madura, Daerah Istimewa Yogyakarta, Nusa Tenggara Timur, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, dan Maluku. Khusus di daerah Jawa Timur dan Madura, budidaya tanaman jagung dilakukan secara intensif karena kondisi tanah dan iklimnya sangat mendukung untuk pertumbuhannya (Suprpto, 2000).

Di Indonesia perkembangan pertanaman jagung manis masih terbatas pada petani-petani bermodal kuat yang mampu menerapkan teknik budidaya secara intensif. Keterbatasan ini disebabkan oleh harga benih yang relatif mahal, kebutuhan pengairan dan pemeliharaan yang intensif, ketahanan terhadap hamadan penyakit yang masih rendah dan kebutuhan pupuk yang cukup tinggi (Lubach, 1987).

Tanaman jagung dengan produksi tongkol muda secara umum dikenal dengan nama jagung semi atau baby corn yang digunakan sebagai sayuran. Sayuran merupakan salah satu

bahan pangan yang dibutuhkan manusia (Soemadi dan Abdul, 1999). *Baby corn* atau disebut dengan jagung semi mulai banyak dibudidayakan oleh petani, karena *baby corn* memiliki keistimewaan dibandingkan dengan varietas jagung yang lain yaitu memiliki waktu panen yang pendek. Di samping itu, *baby corn* memiliki prospek yang cerah baik untuk dikonsumsi dalam negeri maupun diekspor ke negara lain (Siagian dan Harahap, 2001).

Pada saat sekarang *baby corn* telah memiliki nilai ekonomi yang tinggi karena rasanya yang lezat. Penjualan *baby corn* tidak hanya di pasar tradisional, tetapi juga di jual di swalayan-swalayan (Elly, dkk., 1992). Dengan bertambahnya jumlah penduduk dan pendapatan yang semakin tinggi serta meningkatnya kesadaran untuk mengkonsumsi sayuran maka dapat diperkirakan prospek pengembangan *baby corn* sangat baik (Palungkun dan Budiarti, 2001).

Agus (1994) memaparkan bahwa permintaan pasar dalam negeri terhadap *baby corn* pada kota-kota besar dapat mencapai 15 ton per hari. Untuk memenuhi permintaan *baby corn* yang terus meningkat maka para petani melakukan budidaya *baby corn* secara khusus. Untuk meningkatkan produksi *baby corn* maka diperlukan varietas *baby corn* yang unggul (Subandi,1999).

Untuk bidang pertanian, tanah merupakan media tumbuh tanaman. Media yang baik untuk pertumbuhan tanaman harus mampu menyediakan kebutuhan tanaman seperti, air, udara, unsur hara dan terbebas dari bahan-bahan beracun dengan konsentrasi berlebihan. Tanah Ultisol merupakan jenis tanah yang cukup luas tersebar di Indonesia terutama dipulau-pulau besar seperti Sumatera dan beberapa pulau besar lainnya. Namun perlu penanganan yang sangat teliti dalam pengembangan pertanian di tanah ini, selain tanahnya yang kurang subur secara kimia, tanah ini juga sangat peka terhadap erosi. Namun dari beberapa penelitian terdahulu bahwa tanah ini memberi respon yang positif terhadap perlakuan bahan organik (Lumbanraja, 2000).

Fosfor (P) termasuk unsur hara makro yang dibutuhkan oleh tumbuhan. Apabila kekurangan unsur P, pertumbuhan tanaman akan terhambat, daun menjadi tipis, kecil dan tidak mengkilat, daun dan buah rontok sebelum waktunya, batangnya menjadi gopong (lubang di tengah), terkadang terdapat bercak pada tepi atau ujung daun (nekrosis). Fungsi penting P lainnya adalah sebagai penyusun adenosin triphosphate (ATP) yang terkait dalam metabolisme tumbuhan. Unsur P dibedakan menjadi P organik yang berasal dari sisa tanaman, hewan dan mikroorganisme serta P anorganik yang berasal dari mineral batuan (Dobermann and Fairhurst, 2000).

Unsur P di alam berikatan dengan oksigen yang disebut senyawa fosfat. Tanaman menyerap fosfat dalam bentuk ion fosfat anorganik terutama H_2PO_4^- , dan HPO_4^{2-} . Namun, ketersediaan fosfat dalam tanah di Indonesia umumnya sangat rendah yang disebabkan karena fosfat terikat menjadi AlPO_4 pada tanah asam atau $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ pada tanah basa. Tumbuhan tidak dapat menyerap fosfat terikat sehingga harus diubah menjadi bentuk yang dapat diserap tumbuhan (Elfiati, 2005). Selain itu, ketersediaan fosfat dalam tanah sangat ditentukan oleh pH tanah, jumlah dan tingkat dekomposisi bahan organik, serta kegiatan mikroorganisme dalam tanah seperti jamur (Rivaie, 2008).

Bahan organik memiliki peran penting dalam memperbaiki sifat kimia, sifat fisik dan biologi tanah. Meskipun kontribusi unsur hara dari bahan organik tanah relatif rendah, peranannya cukup penting karena selain unsur NPK, bahan organik juga merupakan sumber unsur hara seperti C, Zn, Cu, Mo, Ca, Mg, dan Si (Suriadikarta dan Simanungkalit, 2006).

Pupuk kandang sapi merupakan pupuk yang dihasilkan dari kotoran hewan dan proses pembuatannya sangat cepat. Pupuk kandang selain dapat menambah ketersediaan unsur-unsur hara bagi tanaman, juga 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).

Abu vulkanik merupakan bahan material vulkanik jatuhan yang disemburkan ke udara pada saat terjadi letusan. Secara umum komposisi abu vulkanik terdiri atas Silika dan Kuarsa. Abu vulkanik mengandung mineral yang dibutuhkan oleh tanah dan tanaman dengan komposisi total unsur tertinggi yaitu Ca, Na, K dan Mg, unsur makro lain berupa P dan S, sedangkan unsur mikro terdiri dari Fe, Mn, Zn, Cu (Anda dan Wahdini, 2010). Mineral tersebut 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 (Sedyarso dan Suping, 1987). Penelitian mengenai abu vulkanik sebagai amelioran sebelumnya telah dilakukan oleh Sedyarso dan Suping (1987) yang menggunakan abu Gunung Galunggung sebagai amelioran. Hasilnya menunjukkan bahwa penambahan abu vulkanik dapat meningkatkan pH dan K_{dd} (Ca dan Mg).

1.2 Tujuan Penelitian

Untuk mempelajari pengaruh pemberian pupuk kandang sapi dan abu vulkanik Sinabung terhadap fosfor tersedia, pertumbuhan dan produksi tongkol muda jagung manis (*Zea mays saccharata* L.).

1.3 Hipotesis Penelitian

1. Diduga ada pengaruh pemberian pupuk kandang sapi terhadap fosfor tersedia, pertumbuhan dan produksi tongkol muda jagung manis (*Zea mays saccharata* L.) pada Ultisol.
2. Diduga ada pengaruh pemberian abu vulkanik Sinabung terhadap fosfor tersedia, pertumbuhan dan produksi tongkol muda jagung manis (*Zea mays saccharata* L.) pada Ultisol.

3. Diduga ada interaksi pupuk kandang sapi dengan abu vulkanik Sinabung terhadap fosfor tersedia, pertumbuhan dan produksi tongkol mudajagung manis (*Zea mays saccharata* L.) pada Ultisol.

1.4 Kegunaan Penelitian

1. Sebagai informasi dan saran yang bermanfaat untuk pemerintah setempat dan petani untuk pengembangan lahan pertanian dimasa yang akan datang tentang budidaya jagung manis (*Zea mays saccharata* L.).
2. Sebagai bahan penyusun skripsi untuk memenuhi persyaratan dalam menempuh ujian sarjana pada Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata*L.)

Menurut Budiman (2013) sistematika dari tanaman jagung manis adalah sebagai berikut: Kingdom: Plantae, Divisio: Spermatopyta, Sub Divisio: Angiospermae, Clas: Monocotyledonae, Ordo: Graminae, Famil: Graminaceae, Genus: *Zea*, Species: *Zea may* L.

Morfologi tanaman jagung manis yaitu, berakar serabut yang mempunyai kedalaman 2 meter. Batang jagung tegak dan mudah terlihat, sebagaimana sorgum dan tebu, namun tidak seperti padi atau gandum. Batang daun cukup kokoh namun tidak banyak mengandung lignin (Budiman, 2013). Daun jagung merupakan daun yang sempurna, bentuknya memanjang. Antara pelepah dan helai daun terdapat ligula. Tulang daun sejajar dengan ibu tulang daun, dimana permukaan daun ada yang licin dan ada yang berambut. Stomata pada daun jagung berbentuk halter, yang khas dimiliki familia *Poaceae*. Setiap stoma dikelilingi sel-sel epidermis yang

berbentuk kipas. Struktur ini berperan penting dalam respon tanaman menanggapi defisit air pada sel-sel daun (Budiman, 2013).

Jagung memiliki bunga jantan dan bunga betina yang terpisah dalam satu tanaman. Setiap kuntum bunga memiliki struktur khas bunga dari suku *Poaceae*, yang disebut floret. Pada jagung, dua floret dibatasi oleh sepasang gluma. Bunga jantan tumbuh di bagian puncak tanaman, berupa karangan bunga. Bunga betina jagung berupa tongkol yang terbungkus oleh pelepah dengan rambut (Rukmana, 1997).

Jagung termasuk tanaman yang bijinya berkeping tunggal (monokotil), dimana biji jagung terletak pada tongkol yang tersusun memanjang. Pada tongkol tersimpan biji-biji jagung yang menempel erat, sedangkan pada buah jagung terdapat rambut-rambut yang memanjang hingga keluar dari pembungkus (kelobot). Pada setiap tanaman jagung terbentuk 1-2 tongkol, biji jagung memiliki bermacam-macam bentuk dan bervariasi. Perkembangan biji dipengaruhi oleh beberapa factor antara lain varietas tanaman, tersedianya kebutuhan makanan di dalam tanah dan faktor lingkungan seperti sinar matahari dan kelembaban udara (Rukmana, 1997). Syarat tumbuh tanaman jagung yaitu, memerlukan temperatur rata-rata antara 14-30 °C. Suhu yang dikehendaki tanaman jagung adalah antara 21°C–30°C (Guritno dan Sitompul, 1996). Jagung manis memerlukan curah hujan sekitar 600 mm-1200 mm per tahun yang terdistribusi rata selama musim tanam. Pada lahan yang tidak beririgasi, pertumbuhan tanaman jagung memerlukan curah hujan sekitar 85-200 mm/bulan dan harus merata. Tanaman jagung manis tidak menghendaki tempat-tempat terlindung dari cahaya matahari karena dapat mengurangi hasil (Dartipa, 2007). Intensitas cahaya yang tinggi baik untuk pertumbuhan tanaman jagung, sedangkan intensitas cahaya yang rendah akan berakibat tanaman jagung tumbuh memanjang/tinggi, tongkolnya ringan dan bijinya kurang berisi. Jagung manis tumbuh baik pada tanah dengan pH antara 6,5

sampai 7,0. Tanah yang sesuai adalah tanah dengan struktur remah, karena tanah tersebut bersifat porous sehingga memudahkan perakaran pada tanaman jagung (Warisno, 1998)

2.2. Tanah Ultisol

Soil taxonomy merupakan sistem klasifikasi tanah yang telah disusun sedemikian rupa sehingga dapat mencakup nama-nama tanah di dunia. Diharapkan sistem ini dapat menjadi satu sistem klasifikasi yang bertaraf internasional (Munir, 1996). Menurut sistem soil taxonomy ini, ultisol dicirikan oleh adanya horison diagnostik berupa horison argilik, yaitu horison yang terbentuk dari akumulasi liat silikat. Mempunyai regim temperatur mesik, isomesik atau lebih panas (Hardjowigeno, 2003).

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 order dan delapan great group, yaitu aquult (meliputi ochroquults, umbraquults, tropaquults), Humult (hanya tropohumults), udult (meliputi tropudults, rhodudults, plinthudults) dan usult (hanya haplustults).

Penyebaran ultisol di Indonesia hampir di seluruh tanah air kecuali beberapa pulau Nusa Tenggara dan Maluku Selatan. Pola penyebarannya lebih banyak mengikuti pola toposequen dan berasosiasi dengan oxisol, alfisol, inceptol dan entisol (Hardjowigeno, 2003).

Pemanfaatan ultisol di Indonesia pada kondisi sekarang ini, dari sekitar 51.000.000 ha ultisol yang ada Indonesia, sebagian besar diantaranya ditumbuhi oleh hutan tropika basah, semak belukar dan hamparan padang alang-alang terlantar. Sebagian kecil saja atau sekitar 598 000 ha yang sudah dijadikan sebagai lahan-lahan produktif sebagai lahan tanaman padi lahan kering (baik yang dilakukan secara menetap maupun masih berupa ladang berpindah).

Selebihnya dijadikan sasaran bukaan lahan transmigrasi dan perluasan tanaman perkebunan. Jenis tanaman pangan yang baik untuk dikembangkan dilahan kering jenis tanah pedsolik merah kuning (ultisol) yaitu: padi gogo, jagung, kacang tanah, kedelai, kacang tunggak, dan kacang hijau (Sumber: Hasil Penelitian Balitbangtan, Balitbun Sembawa, 1987).

2.3. Sifat Kimia Tanah

2.3.1. Derajat Kemasaman Tanah (pH)

Reaksi tanah yang penting adalah masam, netral atau alkalin. Hal tersebut didasarkan pada jumlah ion H^+ dan OH^- dalam larutan tanah. Reaksi tanah yang menunjukkan sifat kemasaman atau alkalinitas tanah dinilai berdasarkan konsentrasi H^+ dan dinyatakan dengan nilai pH. Bila dalam tanah ditemukan ion H^+ lebih banyak dari OH^- , maka disebut masam ($pH < 7$). Bila ion H^+ sama dengan ion OH^- maka disebut netral ($pH = 7$), dan bila ion OH^- lebih banyak dari pada ion H^+ maka disebut alkalin atau basa ($pH > 7$) (Hakim, *dkk.*, 1986).

Pengukuran pH tanah dapat memberikan keterangan tentang kebutuhan kapur, respon tanah terhadap pemupukan, proses kimia yang mungkin berlangsung dalam proses pembentukan tanah, dan lain-lain (Hardjowigeno, 2003). Nilai pH berkisar dari 0-14 dengan pH 7 disebut netral sedangkan pH kurang dari 7 disebut masam dan pH lebih dari 7 disebut alkalis. Walaupun demikian pH tanah umumnya berkisar dari 3,0-9,0. Di Indonesia pada umumnya tanah bereaksi masam dengan pH berkisar antara 4,0 – 5,5 sehingga tanah dengan pH 6,0 – 6,5 sering telah dikatakan cukup netral meskipun sebenarnya masih agak masam. Di daerah rawa-rawa sering ditemukan tanah-tanah sangat masam dengan pH kurang dari 3,0 yang disebut tanah sangat masam karena banyak mengandung asam sulfat. Di daerah yang sangat kering kadang-kadang pH tanah sangat tinggi (pH lebih dari 9,0) karena banyak mengandung garam Na (Anonim, 1991). Menurut Hakim, *dkk.*, (1986) faktor yang mempengaruhi pH antara lain : Kejenuhan basa, sifat misel (koloid), macam kation yang terjerap.

2.3.2. Kapasitas Tukar Kation (KTK)

Kapasitas Tukar Kation (KTK) suatu tanah dapat didefinisikan sebagai suatu kemampuan koloid tanah menjerap dan mempertukarkan kation (Hakim, dkk.,1986). Sedangkan menurut Hasibuan (2006), Kapasitas Tukar Kation merupakan banyaknya kation-kation yang dijerap atau dilepaskan dari permukaan koloid liat atau humus dalam miliekuivalen per 100 g contoh tanah atau humus. Dalam buku hasil penelitian (Anonim, 1991), disebutkan bahwa satu miliekuivalen atau satu mili setara adalah sama dengan satu milligram hidrogen atau sejumlahion lain yang dapat bereaksi atau menggantikan ion hidrogen tersebut pada misel. Walaupun demikian kadang-kadang USDA bagian Survey Tanah menggunakan sebagai me/100 g liat. Akan tetapi pada umumnya penentuan KTK adalah untuk semua kation yang dapat dipertukarkan, sehingga $KTK = \text{jumlah atau total mili ekuivalen kation yang dapat dipertukarkan per 100 g tanah}$ (Tan, 1982). Kapasitas tukar kation (KTK) merupakan sifat kimia yang sangat erat hubungannya dengan kesuburan tanah. Tanah-tanah dengan kandungan bahan organik atau kadar liat tinggi mempunyai KTK lebih tinggi daripada tanah-tanah dengan kandungan bahan organik rendah atau tanah-tanah berpasir (Hardjowigeno, 2003). Nilai KTK tanah sangat beragam dan tergantung pada sifat dan ciri tanah itu sendiri. Menurut Hakim, *dkk.*, (1986), besar kecilnya KTK tanah dipengaruhi oleh :

1. Reaksi tanah atau pH
2. Tekstur atau jumlah liat
3. Jenis mineral liat
4. Bahan organik
5. Pengapuran dan pemupukan.

Tekstur tanah juga berpengaruh terhadap KTK tanah. Semakin halus tekstur tanah semakin tinggi pula KTK tanah tersebut.

2.4. Unsur hara Fosfor (P)

Fosfor (P) termasuk unsur hara makro yang dibutuhkan oleh tumbuhan. Apabila kekurangan unsur P, pertumbuhan tanaman akan terhambat, daun menjadi tipis, kecil dan tidak mengkilat, daun dan buah rontok sebelum waktunya, batangnya menjadi gopong (lubang di tengah), terkadang terdapat bercak pada tepi atau ujung daun (nekrosis). Fungsi penting P lainnya adalah sebagai penyusun adenosin triphosphate (ATP) yang terkait dalam metabolisme tumbuhan (Dobermann, 2000). Unsur P dibedakan menjadi P organik yang berasal dari sisa tanaman, hewan dan mikroorganisme serta P anorganik yang berasal dari mineral batuan.

Unsur P di alam berikatan dengan oksigen yang disebut senyawa fosfat. Tanaman menyerap fosfat dalam bentuk ion fosfat anorganik terutama H_2PO_4^- , dan HPO_4^{2-} . Namun, ketersediaan fosfat dalam tanah di Indonesia umumnya sangat rendah yang disebabkan karena fosfat terikat menjadi AlPO_4 pada tanah asam atau $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ pada tanah basa. Tumbuhan tidak dapat menyerap fosfat terikat sehingga harus diubah menjadi bentuk yang dapat diserap tumbuhan (Elfiati, 2005). Selain itu, ketersediaan fosfat dalam tanah sangat ditentukan oleh pH tanah, jumlah dan tingkat dekomposisi bahan organik, serta kegiatan mikroorganisme dalam tanah seperti jamur (Rivaie, *dkk.*, 2008).

Kapang (*molds*) adalah jamur berfilamen, disebut berfilamen karena tersusun atas hifa yang berbentuk benang. Kapang merupakan mikroorganisme tanah yang mampu mereduksi fosfat terikat menjadi fosfat yang dapat diserap oleh tumbuhan dengan bantuan enzim fosfatase (Cunningham, 1992). *Aspergillus* sp., *Penicilium* sp. dan *Trichoderma* sp. Diketahui mampu mereduksi fosfat (Elfiati, 2005).

2.5. Pupuk Kandang Sapi

Pupuk kandang sapi adalah pupuk yang dihasilkan dari kotoran hewan dan proses pembuatannya sangat cepat. Pupuk kandang sapi mengandung 0,4 % N ; 0,2 % P_2O_5 ; 0,1 %

K_2O dan 85 % air (Sutedjo, 2002). 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).

Menurut Ramadhani (2010), 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.

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 berlangsung perlahan-lahan, tapi keuntungannya unsur-unsur hara tidak cepat hilang (Lingga, 1986).

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).

Menurut penelitian Kresnatita dan Susi (2004), 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%. Pemberian pupuk organik ke dalam tanah, mempunyai beberapa kendala yang harus diperhatikan dalam meningkatkan produksi suatu tanaman, selain dipengaruhi oleh jumlah, kualitas, cara pemberian, dan keadaan lingkungan, keberhasilannya juga dipengaruhi oleh waktu/saat pemberian, karena berhubungan dengan tingkat sinkronisasinya. Sinkronisasi adalah matching menurut waktu, yaitu ketersediaan unsur hara dan kebutuhan tanaman akan unsur hara. Oleh karena itu pemberian pupuk organik selain harus diberikan dalam jumlah yang besar, karena kandungan haranya yang rendah, juga waktu pemberian harus diberikan sebelum tanam, agar pupuk organik tersebut mengalami proses dekomposisi dan mineralisasi sehingga tersedia bagi tanaman. Penentuan lamanya waktu yang diberikan harus melihat kualitas dari pupuk organik, yaitu berkualitas tinggi, sedang ataupun rendah, dimana kualitas yang tinggi, segera mengalami mineralisasi setelah diberikan ke dalam tanah. Saat pemberian ini juga harus melihat siklus hidup tanaman yang akan dipupuk, sehingga sinkronisasi ini dapat tercapai. Sedangkan pupuk anorganik, karena proses pelepasan haranya yang cepat, maka pemberiannya dengan cara terpisah pada saat tanaman berumur tertentu, agar serapan hara lebih efisien (Handayanto, 1999).

2.6. Debu Vulkanik 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)

Shoji, *dkk.*, (1993) menggambarkan tanah abu vulkan (Andisol) sebagai tanah yang sangat produktif, sehingga memberikan daya dukung bagi kehidupan masyarakat. Hal ini dibuktikan dengan kenyataan bahwa wilayah di sekitar Gunung Merapi dengan jenis tanah abu vulkan memiliki jumlah penduduk paling padat, sebagian besar mereka hidup dari usaha pertanian. Tanah yang terbentuk dengan bahan induk abu vulkan memiliki kandungan yang cukup tinggi unsur Ca, Mg, Fe, dan P. Karakter lahan abu vulkan antara lain: 1). Bahan induk tersusun atas abu halus basalt atau andesite, 2). Jeluk tanah cukup dalam, tak ada pembatas perakaran, 3). Horison humus sangat tebal mengandung cukup banyak N organik, 4). Bahan induk memiliki apatit (Ca-P) yang relatif banyak, 5). Lugas tersedia melimpah.

Abu yang jatuh dan menutupi lahan pertanian memberikan dampak positif dan negatif bagi tanah dan tanaman. Dampak positif bagi tanah, secara tidak langsung, adalah memperkaya dan meremajakan tanah yang juga meningkatkan pertumbuhan tanaman, sedangkan dampak negatifnya adalah debu tersebut menutupi permukaan daun sehingga menghambat proses fotosintesa dan tanaman tersebut lambat laun akan mati. Hal ini mengakibatkan penurunan produksi tanaman. Dampak negatif lainnya adalah kemungkinan terkandungnya logam-logam berat dalam debu vulkanik tersebut. Penelitian kandungan abu vulkanik di Fuego, Costa Rica menunjukkan rata-rata kandungan Al, B, Ca, Cd, Cl, Cu, Fe, Li, dan Pb secara berturut-turut (dalam mg/kg) adalah 5,2; 0,088; 400; 0,008; 124; 2,08; 0,044; 0,104 (Wikipedia, 2012).

Karakteristik debu vulkanik yang terdapat pada Gunung Merapi memiliki kandungan P dalam abu vulkan berkisar antara rendah sampai tinggi (8-232 ppm P_2O_5). KTK (1,77-7,10

me/100g) dan kandungan Mg (0,13-2,40 me/100g), yang tergolong rendah, namun kadar Ca cukup tinggi (2,13- 15,47 me/100g). Sulfur (2- 160 ppm), kandungan logam berat Fe (13-57 ppm), Mn (1.5-6,8 ppm), Pb (0,1-0,5 ppm) dan Cd cukup rendah (0,01-0,03 ppm). (Sudaryo dan Sucipto, 2009). Pada pasca letusan terdapat material hasil letusan yang sangat besar dan mengandung banyak jenis unsur hara sehingga berpotensi untuk digunakan pada tanah sebagai ameliran dan sumber multi-hara tanaman. Setiap terjadi letusan gunung api akan membawa perubahan mendasar yang menguntungkan pada sumberdaya tanah yang terjangkau oleh material letusan karena terjadi "peremajaan (*rejuvenation*) dan pengayaan (*enrichment*) tanah secara alami".

Tanah yang berkembang dari abu vulkan tergolong subur dan cocok dijadikan sebagai lahan pertanian seperti tanaman hortikultura. Menurut Lembaga Penelitian Tanah (1972), bahwa luas tanah ini di Indonesia sekitar 6,5 juta ha atau 34 % tersebar di daerah-daerah vulkan dan dijadikan sebagai daerah untuk lahan pertanian terutama bagi tanaman hortikultura dan perkebunan. 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).

BAB III

BAHAN DAN METODE

3.1. Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di porlak Universitas HKBP Nommensen Medan, Kecamatan Medan Tuntungan, Desa Simalingkar B dari bulan Mei 2015 sampai bulan Juli 2015, berada pada ketinggian ± 33 meter di atas permukaan laut (m dpl), keasaman (pH) tanah 5,5-6,52, jenis tanah Ultisol dan tekstur tanah pasir berlempung (Lumbanraja, 2000).

3.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: benih jagung manis *secada* F1, pupuk kandang sapi, abu vulkanik Sinabung, pupuk NPK (sebagai pupuk dasar), Furadan 3G, Ridomil 3G, Fungisida Dithane M-45, Insektisida Sevin 85 SP dan air. Alat-alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah: gembor, timbangan analitik, plat seng, selang, ember, gunting, ayakan, parang, gergaji, tang, semprot tangan, martil, jangka sorong, meteran 20 m, penggaris 30 cm, cangkul, kuas besar, kuas lukis, oven, GPS, sekop, dan alat-alat tulis.

3.3. Metode Penelitian

3.3.1. Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang akan digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) dengan 2 faktor yaitu :

1. Faktor perlakuan Pupuk Kandang Sapi (*S*) terdiri dari 4 taraf, yaitu :

S_0 = 0g/petak (kontrol)

S_1 = 5250 g/petak setara 10 ton/ha

S_2 = 10500 g/petak setara 20 ton/ha (merupakan dosis anjuran)

S_3 = 15750 g/petak setar 30 ton/ha

Dengan perhitungan hasil konversi ton ke ha, dimana dosis anjuran *S* menurut Lumbanraja (2015) sebanyak 20 ton/ha. Untuk lahan percobaan dengan ukuran 3,5 m x 1,5 m didapat :

$$\frac{\text{Luaslahan perpetak}}{\text{Luaslahan perhektar}} \times \text{Dosis Anjuran}$$

$$= \frac{5.25 \text{ m}^2}{10.000 \text{ m}^2} \times 20.000 \text{ kg}$$

$$= 10500 \text{ g pupuk kandang sapi/petak}$$

2. Faktor perlakuan abu vulkanik (V) yang terdiri dari 3 taraf, yaitu:

$$V_0 = 0 \text{ g/petak (Kontrol)}$$

$$V_1 = 5.250 \text{ g/petak setara } 10 \text{ ton/ha}$$

$$V_2 = 10.500 \text{ g/petak setara } 20 \text{ ton/ha}$$

Sampai saat ini belum ada dosis anjuran abu vulkanik dalam budidaya tanaman hanya berdasarkan pendugaan.

Jadi jumlah kombinasi perlakuan yang diperoleh adalah $4 \times 3 = 12$ 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

Jumlah ulangan = 3 ulangan

Jumlah petak percobaan = 36 petak

Ukuran petak penelitian = (3,5 x 1,5) m²

Tinggi petak = 30 cm

Jarak tanam = (70 x 30) cm

Jarak antar petak = 50 cm

Jarak antar kelompok = 100 cm

Jumlah tanaman/petak = 25 tanaman

Jumlah tanaman dalam baris = 5 tanaman

Jumlah baris = 5 baris

Jumlah tanaman sampel/petak	= 3 tanaman
Jumlah bibit/lubang tanam	= 2 biji
Jumlah tanaman seluruhnya	=900 tanaman

3.3.2. Metode Analisis

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

$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\tau\beta)_{ij} + \rho_k + \varepsilon_{ijk}$, 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 dikelompok ke-k
- μ = nilai tengah
- α_i = besarnya pengaruh faktor perlakuan pupuk kandang sapi taraf ke-i
- β_j = besarnya pengaruh faktor perlakuan debu vulkanik taraf ke-j
- $(\rho\beta)_{ij}$ = besarnya interaksi pupuk kandang sapi taraf ke-I dan debu vulkanik taraf ke-j
- ρ_k = besarnya pengaruh kelompok ke-k
- ε_{ijk} = besarnya galat pada faktor perlakuan pupuk kandang sapitaraf ke-i, faktor perlakuan abu vulkanik 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 analisis 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. Persiapan Lahan

Lahan penelitian yang akan digunakan dibersihkan dari gulma atau sampah. Setelah lahan tersebut bersih, maka di lakukan pengolahan tanah yaitu dengan mencangkul tanah

tersebut supaya gembur dan sirkulasi udara mudah masuk. Setelah tanah dicangkul dan diratakan, dilanjutkan dengan membuat bedengan yang berukuran 3,5 m x 1,5 m dengan tinggi 30 cm, jarak antar petak 50 cm dan jarak antar kelompok 100 cm sebanyak 36 petak percobaan.

3.4.2. Pemupukan Dasar

Dosis anjuran pupuk dasar yang diberikan adalah 434,8 kg/ha Urea, 416,7 kg/ha Sp-36 dan 250 kg/ha KCl atau setara dengan 228,27 g Urea/petak, 218,76 g SP-36/petak dan 131,25 g KCl/petak (Tumewu, 2012). Pupuk SP-36 dan KCl diberikan hanya satu kali yaitu pada saat penanaman sesuai dengan dosis anjuran, sedangkan pupuk Urea diberikan dua tahap, dimana tahap pertama 1/3 dosis anjuran pada saat tanam benih dan tahap kedua 2/3 dosis anjuran pada umur 5 minggu setelah tanam. Cara pemberian pupuk dasar ini adalah dengan memasukkan pupuk pada sekitar lubang tanam yang telah dibuat dengan tugal sedalam 5 cm dan jarak 7 cm dari lubang tanam. Setelah pupuk dimasukkan kemudian lubang ditutup kembali dengan tanah.

3.4.3. Penanaman Benih Jagung

Sebelum dilakukan penanaman, benih terlebih dahulu direndam di dalam larutan campuran 5 gram Ridomil 3 G dengan 1 liter air selama 10- 15 menit, kemudian dibuat lubang tanam dengan jarak 70 x 30 cm. Penanaman dilakukan dengan cara menugal tanah dan setiap lubang dimasukkan 2 benih. Sebelum benih ditanam maka terlebih dahulu ditaburkan furadan 3 G sebanyak 0,25 g ke dalam tiap-tiap lubang tanam, lalu dilapisi dengan tanah tipis.

3.4.4. Aplikasi Perlakuan

Pupuk kandang sapi dan abu vulkanik diberikan hanya sekali yaitu pada 1 minggu sebelum tanam, dengan cara mencampurkan pupuk kandang sapi yang sudah matang dan abu dengan tanah di atas permukaan lahan sesuai dengan dosis yang ditentukan.

3.4.5. Pemeliharaan

A. Penyiraman

Penyiraman dilakukan secara rutin setiap hari selama masa pertumbuhan tanaman, yaitu pada pagi dan sore hari dengan menggunakan gembor. Apabila terjadi hujan pada malam hari maka penyiraman pada pagi hari tidak dilakukan, jika hujan terjadi pada siang hari, maka penyiraman sore hari tidak dilakukan.

B. Penjarangan dan Penyulaman

Penjarangan dilakukan 7 (tujuh) hari setelah tanam dengan cara meninggalkan satu tanaman yang pertumbuhannya baik. Sedangkan penyulaman dilakukan apabila tanaman pada lubang tanam tidak ada yang tumbuh.

C. Penyiangan dan Pembumbunan

Penyiangan dan pembumbunan dilakukan bersamaan. Penyiangan dilakukan untuk membuang gulma agar tidak menjadi pesaing bagi tanaman dalam menyerap unsur hara. Penyiangan ini dilakukan pada saat gulma atau tanaman pengganggu muncul, yang dimulai pada umur 2 minggu setelah tanam. Pembumbunan bertujuan untuk menutup bagian di sekitar perakaran agar batang tanaman menjadi kokoh dan tidak mudah rebah serta sekaligus menggemburkan tanah disekitar tanaman, yang dimulai pada umur 3 minggu setelah tanam.

D. Pengendalian Hama dan Penyakit

Penyemprotan Insektisida Sevin 85 SP dilakukan di areal lubang penanaman untuk mengendalikan semut pada fase awal, dimana semut merupakan serangga yang paling sering menyerang benih jagung manis. Sedangkan untuk mengendalikan serangan jamur maupun penyakit dilakukan dengan penyemprotan Fungisida Dithane M-45. Pelaksanaan penyemprotan hendaknya memperhatikan kelestarian musuh alami dan tingkat populasi hama yang menyerang, sehingga perlakuan ini akan lebih efisien. Penyemprotan dilakukan pada daun dengan interval waktu 7 hari sekali.

3.5. Pengamatan

Adapun pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini yaitu pengamatan pada tanah dan pada tanaman (pada tanah: P tersedia dan pada tanaman: tinggi tanaman dan berat tongkol muda).

3.5.1. Tanah

- P tersedia

Pengamatan dilakukan di laboratorium RISPA. Sampel tanah di ambil sesuai dengan kondisi di lapang.

3.5.2 Tanaman

- Tinggi tanaman

Tinggi tanaman diukur dari dasar pangkal batang di atas permukaan tanah sampai ujung daun dengan memberi patokan pengukur dari bambu di dekat pangkal batang tanaman yang telah diberi tanda ukuran setinggi 30 cm. Ini dibuat sebagai tanda dimana dimulainya awal pengukuran. Pengukuran mulai dilakukan pada umur 2 MST dengan interval 1 minggu sekali sampai pertumbuhan vegetatifnya berhenti.

- Berat tongkol muda

Dilakukan dengan cara menimbang seluruh tongkol pada sampel per petak dan kemudian dibagi 3.