



UNIVERSITAS HKBP NOMMENSEN

FAKULTAS PERTANIAN

Jalan Sutomo No.4 A Telepon (061) 4522922 ; 4522831 ; 4565635 P.O.Box 1133 Fax. 4571426 Medan 20234 - Indonesia

Panitia Ujian Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1) Fakultas Pertanian dengan ini menyatakan :

Nama : RENTA ULINA SITORUS

NPM : 20710038

PROGRAM STUDI : AGROEKOTEKNOLOGI

Telah Mengikuti Ujian Lisan Komprehensif Sarjana Pertanian Program Strata Satu (S-1) pada hari Kamis 19 September 2024 dan dinyatakan LULUS.

PANITIA UJIAN

Penguji I

(Dr. Ir. Parlindungan Lumbanraja, M.Si)

Ketua Sidang

(Dr. Ir. Parlindungan Lumbanraja, M.Si)

Penguji II

(Shanti Desima Simbolon, SP,M.Si)

Pembela

(Ir. Yanto Raya Tampubolon, ,MP)



Dekan

(Dr. Hotden L. Nainggolan, SP.,M.Si)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang digunakan sebagai bumbu dapur sebagai penyedap masakan. Bawang merah hampir diperlukan seluruh masyarakat Indonesia, karena tanaman ini memiliki aroma dan rasa yang khas sehingga banyak digunakan sebagai penyedap masakan dan lebih dikenal dengan sebutan “Sayuran Rempah”. Menurut *The National Nutrient Database*, bawang merah memiliki kandungan karbohidrat (0,017%), gula (0,08%), asam lemak (5,22%), protein (2,5%) dan mineral lainnya yang dibutuhkan oleh tubuh manusia (Waluyo, dkk., 2015). Bawang merah berasal dari Asia Tengah, seperti Palestina dan India, sebagian lagi diperkirakan berasal dari Asia Tenggara dan Mediterania.

Badan Pusat Statistik (2019) menyatakan bahwa, enam provinsi penghasil utama bawang merah pada tahun 2018 secara berturut-turut adalah Jawa Tengah, Jawa Timur, Nusa Tenggara Barat, Jawa Barat, Sumatra Barat dan Sulawesi Selatan. Produksi dari setiap provinsi tersebut mencapai lebih dari 90 ribu ton dan secara total enam provinsi tersebut menyumbang 93 % dari total produksi nasional bawang merah yang mencapai 1.50 juta ton. Produksi bawang merah nasional pada tahun 2021 mencapai 2,01 juta ton tetapi pada tahun 2022 produksi bawang merah menurun menjadi 1,97 juta ton, jumlah tersebut turun sebanyak 1,51% (Badan Pusat Statistik 2023).

Dalam budidaya bawang merah, penggunaan pupuk organik dan anorganik dapat membantu pertumbuhan tanaman bawang merah. Pupuk kandang sapi akan meningkatkan tingkat kesuburan tanah dan menambah hara yang diperlukan bagi tanaman sehingga mampu

menaikkan produksi berat segar umbi pertanaman (Sakti dan Sugito, 2018). Pada pupuk SP-36 memiliki unsur fosfor (P) sangat dibutuhkan tanaman pada masa awal pertumbuhannya, karena P berperan penting dalam menunjang pertumbuhan mulai dari awal tanam hingga tanaman berproduksi.

Pupuk kandang sapi merupakan pupuk yang berasal dari kotoran sapi berupa padat dan bercampur dengan urine sapi dan sisa-sisa makanan sapi yang terdekomposisi dengan bantuan mikroorganisme. Pupuk kandang sapi memiliki kandungan C-organik 15,9%, N-total 1,36%, C/N 12,96, P-Bray 370.00 ppm, K-dapat ditukar 2,40 (m.e/100g), Na-dapat ditukar 0,24 (m.e/100g), Ca dapat ditukar 5,14 (m.e/100 g), Mg-dapat ditukar 1,30 (m.e/100 g) dan KTK 13,14 (m.e/100 g) (Lumbanraja, dkk., 2023). Berdasarkan penelitian Marsono dan Sigit (2001) Pupuk kandang sapi memiliki manfaat yang dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah karena mengandung C-Oranik yang tinggi, unsur hara yang lengkap, serta menguntungkan karena mampu memperbaiki status kesuburan tanah. Pemberian pupuk kandang sapi pada tanah memberikan manfaat yang baik bagi tanah, beberapa peranan utama dari aplikasi pupuk kandang sapi pada tanah antara lain memperbaiki sifat fisik tanah. Pupuk kandang sapi memiliki manfaat dapat meningkatkan kapasitas pegang air tanah (Lumbanraja, dkk., 2023).

Pupuk SP-36 merupakan pupuk tunggal dengan kandungan phosphor (P) cukup tinggi dalam bentuk P_2O_5 , yakni sebesar 36%, digunakan untuk pemupukan berbagai jenis tanaman baik tanaman hortikultura maupun tanaman perkebunan. dan bermanfaat untuk memenuhi kebutuhan unsur hara phosphor (P) pada tanaman. Berdasarkan hasil penelitian Phosfor bagi tanaman berperan untuk merangsang perkembangan sistem perakaran tanaman,mempercepat dan memperkuat pertumbuhan tanaman serta meningkatkan produksi dan sekaligus mempercepat pembungaan, pembentukan biji serta pemasakan biji (Hanafiah and kemas 2013). Menurut

Handayanto (2014), fosfor yang tersedia bagi tanaman adalah bersifat rendah yaitu hanya 0,01 – 0,2 mg/kg tanah.

Indonesia memiliki tanah ultisol yang cukup luas. Menurut Subagyo, dkk., (2004) sebaran luas tanah ultisol, mencapai 45.794.000 ha atau sekitar 25% dari total luas daratan Indonesia. Di Indonesia, Ultisol umumnya belum tertangani dengan baik. Dalam skala besar, tanah ini telah dimanfaatkan untuk perkebunan kelapa sawit, karet dan hutan taman industri, tetapi pada skala petani kendala ekonomi merupakan salah satu penyebab tidak terkelolanya tanah ini dengan baik. (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006).

Tanah ultisol memiliki beberapa masalah antara lain kandungan Al tinggi, memiliki potensi tanaman keracunan Al, miskin kandungan bahan organik, miskin kandungan hara terutama P, kation – kation basa dapat ditukar seperti Ca, Mg, Na dan K, kapasitas tukar kation rendah, pH yang rendah dan peka terhadap erosi (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006). Tanah ini dapat diperbaiki melalui pemberian bahan organik yang dapat menyumbangkan berbagai unsur hara seperti Nitrogen, Fosfor, Kalium, serta unsur hara mikro lainnya, meningkatkan kapasitas menahan air, dan meningkatkan aktivitas organisme tanah pada semua jenis tanah (Karo-karo, dkk., 2017). Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukam penelitian pengaruh pemberian pupuk kandang sapi dan pupuk SP-36 terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium ascalicum* L.)

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi pupuk kandang sapi dan pupuk SP-36 serta interaksinya terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah pada tanah Ultisol.

1.3 Hipotesis Penelitian

1. Diduga ada pengaruh pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman

- bawang merah (*Allium ascalonicum* L.)
2. Diduga ada pengaruh pupuk SP-36 terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.)
 3. Diduga ada pengaruh interaksi antara pupuk kandang sapi dan pupuk SP-36 terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.)

1.4 Kegunaan Penelitian

Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk memperoleh pupuk kandang sapi dan pupuk SP-36 terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.).
2. Sebagai bahan informasi bagi berbagai pihak yang terkait dalam usaha budidaya produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.).
3. Sebagai bahan penyusun skripsi untuk memperoleh sarjana pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)

Bawang merah merupakan salah satu tanaman umbi-umbian yang memiliki perakaran serabut dibagian pangkal umbi. Bawang merah termasuk tanaman berkeping satu atau monokotil. Berdasarkan taksonominya, bawang merah diklasifikasikan seperti berikut : Kingdom

Plantae, Divisi *Magnoliophyta*, Subdivisi *Angiospermae*, Kelas *Liliopsida*, Ordo *Asparagales*, Famili *Amaryllidaceae*, Genus *Allium*, Spesies *Allium cepa* L. *Aggregatum* (Saputri, 2018).

Varietas batu ijo merupakan varietas unggulan bawang merah yang berkembang di kota batu Jawa Timur. Varietas batu ijo mempunyai keunggulan antara lain ukuran umbinya besar 10-22,5 g /umbi (berat umbi bawang merah pada umumnya 6-10 g) dengan produksi umbi kering berkisar 18,5 ton ha⁻¹, mempunyai daun lebih lebar dibandingkan varietas bawang merah lainnya sehingga hampir menyerupai daun bawang bombay. Varietas Batu Ijo dapat beradaptasi dengan baik pada ketinggian 50-1000 meter dari permukaan laut (m dpl) dapat ditanam pada musim kemarau maupun hujan (BPTP jawa timur, 2004).

Bawang merah memiliki sistem perakaran serabut, dangkal, bercabang dan terpenjar. Akar bawang merah dapat menembus tanah hingga kedalaman 15-30 cm. Jumlah perakaran tanaman bawang merah dapat mencapai 20-200 akar. Diameter 5 bervariasi antara 5-2 mm. Akar cabang tumbuh dan terbentuk antara 3-5 akar (Dewi, 2012). Tanaman bawang merah memiliki batang sejati. Bagian batang bawang merupakan tempat tumbuh akar. Pangkal dan sebagian tangkai daun menebal, lunak dan berdaging, berfungsi sebagai tempat cadangan makanan.

Daun bawang merah Daun bawang berbentuk silindris kecil dan memanjang antara 15-40 cm dan meruncing pada bagian ujung , jumlah daun 14-50 helai seperti pipa (bulat kecil memanjang), berlubang, bagian ujungnya meruncing, warna hijau tua, dan letak daun melekat pada tangkai yang ukurannya relatif pendek (Hidayat, dkk., 20014). Daun berwarna hijau tua atau hijau muda. Setelah tua, daun menguning, tidak lagi setegak daun yang masih muda dan akhirnya mengering dimulai dari bagian ujung tanaman. Daun pada bawang merah ini berfungsi sebagai fotosintesis dan respirasi sehingga secara langsung kesehatan daun sangat berpengaruh terhadap kesehatan tanaman (Annisava dan Solfan, 2014).

Bunga bawang merah merupakan bunga sempurna, memiliki benang sari dan kepala putik. Setiap kuntum bunga terdiri atas enam daun bunga yang berwarna putih, enam benang sari yang berwarna hijau kekuning-kuningan, dan sebuah putik (Annisava dan Solfan, 2014). Bakal biji bawang merah tampak seperti kubah, terdiri atas tiga ruangan yang masing-masing memiliki bakal biji. Bunga yang berhasil mengadakan persarian akan tumbuh membentuk buah, sedangkan bunga-bunga yang lain akan mengering dan mati. (Pitojo, 2011).

Bawang merah berumbi lapis. Bagian umbi terdiri atas sisik daun, merupakan bagian umbi yang berisi cairan makanan bagi tumbuhan sejak mulai bertunas sampai keluar akar. Kuncup (*gemma bulbi*) merupakan bagian umbi yang menghasilkan titik tumbuh baru dan akan membentuk umbi-umbi baru. Apabila dalam pertumbuhan tanaman tumbuh tunas atau anakan, maka akan terbentuk beberapa umbi yang berhimpitan yang dikenal dengan istilah “siung”. Pertumbuhan siung biasanya terjadi pada perbanyakan bawang merah dari benih umbi dan kurang biasa terjadi pada perbanyakan bawang merah dan biji. Jumlah umbi perumpun bervariasi antara 4-8 dan bentuk umbinya dapat bervariasi mulai dari bentuk agak bulat sampai berbentuk lebih gepeng. Umbi terbentuk didalam tanah dengan posisi yang rapat. Umbi beragam, ada yang merah muda, merah tua, atau kekuningan, tergantung spesiesnya. (Rahmat dan Herdi, 2017). Umbi bawang merah mengeluarkan bau yang menyengat (Wibowo, 2010).

2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Bawang Merah

Tanaman bawang merah tumbuh baik pada tanah yang gembur, subur, dan banyak mengandung bahan-bahan organik. Tanah yang sesuai untuk pertumbuhan bawang merah adalah tanah lempung berdebu atau lempung berpasir dan tidak menggenang. Pada lahan yang sering tergenang harus dibuat saluran pembuangan air (*drainase*) yang baik dan PH tanah yang sesuai berkisar antara 5,5 – 6,5 (Sartono, 2012).

Bawang merah tumbuh baik di daerah beriklim kering dengan tipe iklim D3/E4 yaitu antara (0-5) bulan basah dan (4-6) bulan kering dengan suhu agak panas dan mendapat sinar matahari lebih dari 12 jam dengan penyiraman minimal 70%. Bawang merah dapat tumbuh di dataran rendah dan dataran tinggi (> 0-1000 m dpl) dengan curah hujan 300-2500 mm/tahun, suhu 25-32°C, dan kelembapan udara 50-70%.

Bawang merah tidak tahan terhadap kekeringan karena sistem perakaran yang pendek dan membutuhkan air selama pertumbuhan dan pembentukan umbi cukup banyak. Pada sisi lain, bawang merah tidak tahan terhadap curah hujan yang tinggi menyebabkan tanah basah atau becek. Sebaiknya bawang merah ditanam di musim kemarau atau diakhir musim penghujan. Daerah paling baik untuk budidaya bawang merah adalah daerah beriklim kering dan cerah dengan suhu udara panas dengan kondisi wilayah terbuka, tidak berkabut dan angin yang sepoi-sepoi. Daerah yang mendapat sinar matahari penuh juga sangat diutamakan, dan lebih baik jika lama penyinaran matahari lebih dari 12 jam. Pada tempat-tempat yang terlindung dapat menyebabkan pembentukan umbinya kurang baik dan berukuran kecil (Wibowo, 2010).

Tanaman bawang merah menyukai tanah yang subur, gembur dan banyak mengandung bahan organik. Tanah yang gembur dan subur akan mendorong perkembangan umbi. Selain itu, bawang merah hendaknya ditanam di tanah yang mudah meneruskan air, aerasinya baik dan tidak becek. Jenis tanah yang baik untuk budidaya bawang merah adalah interval dengan pH 5,6-6,5. Upaya-upaya yang dilakukan untuk meningkatkan kesuburan tanaman bawang merah yaitu dengan melakukan pemberian pupuk SP-36 dan pupuk kandang sapi sehingga membuat kondisi tanah menjadi gembur dan memperbaiki sifat-sifat tanah ultisol seperti, bersifat masam, miskin unsur hara, kapasitas tukar kation rendah dan kandungan bahan organik rendah (Rahayu dan Berlian, 2012).

2.3 Pupuk Kandang Sapi

Pupuk kandang sapi merupakan pupuk yang berasal dari kotoran sapi berupa kotoran padat dan urin bercampur dengan sisa makanan dengan bantuan mikroorganisme. (Hadisumitro, 2002). Kualitas pupuk kandang sapi dipengaruhi oleh kandungan unsur hara, tingkat pelapukannya, jenis makanannya, jenis ternak, sistem pemeliharaan, kesehatan dan umur ternak, kandungan bahan lain (alas kandang dan sisa makanan yang belum tercerna), serta metode pengolahan (misalnya penyimpanan sebelum dipakai).

Pupuk kandang sapi memiliki kandungan 15,9% C-organik, 1,36% N-total, 12,96 C/N, 370.00 ppm P-Bray, 2,40 (m.e/100 g) K-dapat ditukar, 0,24 (m.e/100 g) Na dapat ditukar, 5,14(m.e/100 g) Ca-dapat ditukar, 1,30 (m.e/100 g) Mg-dapat ditukar dan KTK 13,14 (m.e/100 g) (Lumbanraja, dkk., 2023). Pupuk kandang sapi dapat memperbaiki sifat-sifat tanah seperti sifat fisik, sifat kimia dan sifat biologi tanah. Beberapa sifat fisik tanah yang dapat diperbaiki antara lain (1) kestabilan agregat tanah, (2) menggemburkan tanah, (3) memperbesar porositas dan aerase tanah, (4) memperbaiki tata air tanah dan, (5) memperbesar kapasitas pegang air tanah. Beberapa sifat kimia tanah yang dapat diperbaiki dalam penambahan pupuk kandang ke dalam tanah antara lain (1) meningkatkan KTK tanah (2) meningkatkan kandungan unsur hara di dalam tanah, (3) meningkatkan KB tanah, (4) meningkatkan pH tanah dan, (5) menurunkan kandungan Al dalam tanah. Selain itu, penambahan pupuk kandang sapi juga dapat memperbaiki sifat biologi tanah antara lain meningkatkan aktifitas mikroorganisme atau jasad renik tanah (Lumbanraja dan Harahap, 2015).

Pupuk kandang sapi dapat diberikan kedalam tanah untuk dapat meningkatkan unsur hara baik makro ataupun mikro, memperbaiki unsur tanah, meningkatkan daya pegang air, meningkatkan kapasitas tukar kation dan memacu aktivitas mikroorganisme yang dapat

mempercepat proses dekomposisi bahan organik menjadi unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman, karena mengandung C-organik yang tinggi, unsur hara yang lengkap, mudah diperoleh dan murah (Jeksen, 2014)

Pada pertanian lahan kering, mengaplikasikan pupuk kandang sapi merupakan salah satu kunci keberhasilan. Selain pupuk ini mudah didapat serta harganya juga relatif lebih murah bila dibandingkan dengan pupuk an-organik yang beredar dipasaran sehingga mendorong beralihnya para petani menggunakan pupuk organik dibandingkan pupuk buatan.

Semakin tinggi jumlah pupuk kandang sapi yang diberikan, maka semakin banyak unsur hara yang tersedia untuk pertumbuhan tanaman. Hal ini sesuai dengan Jedeng, (2011) bahwa hasil tanaman pada umumnya tergantung pada varietas, cara budidaya, dan kondisi lingkungan tempat tanaman ditanam. Kesesuaian tanaman budidaya dengan lingkungan tumbuh sangat mempengaruhi pertumbuhan dan produktivitasnya. Selain itu, pupuk kandang sapi dapat berkontribusi, meskipun dalam jumlah kecil, untuk unsur hara makro dan mikro yang ada di dalam pupuk kandang. Unsur-unsur tersebut seperti Na, Mg dan Ca diperlukan untuk proses pembentukan umbi. Kultivar yang digunakan juga berbeda, dan unsur hara yang tersimpan dalam tanah juga berbeda. Persentase umbi yang baik pada tanaman bawang merah dipengaruhi oleh jumlah siung pada tanaman bawang merah. Hal ini dikarenakan semakin banyak umbi yang terbentuk dan semakin sedikit umbi kecil maka semakin tinggi persentase umbi yang baik (Hartatik, 2006). Dalam pengaplikasian pupuk kandang sapi, terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman antara lain pemberian dosis pupuk, cara pengaplikasian pupuk serta waktu aplikasi pupuk.

Pupuk kandang memiliki sifat yang alami dan tidak merusak tanah (dapat memperbaiki sifat tanah), menyediakan unsur makro (nitrogen, fosfor, kalium, kalsium, dan belerang) dan

mikro (besi, seng, boron, kobalt, dan molibdenium). Jenis pupuk kandang berdasarkan jenis ternak atau hewan yang menghasilkan kotoran antara lain adalah pupuk kandang sapi, pupuk kandang kuda, pupuk kandang kambing atau domba, pupuk kandang babi, dan pupuk kandang unggas (Hasibuan, 2013).

Penambahan pupuk kandang sapi ke dalam tanah mengakibatkan peningkatan tinggi tanaman hanya 23,22 cm tanpa pupuk kandang sapi dengan berat 2,625 g/petak dapat mencapai 25,55 cm dengan pupuk kandang sapi. Hal ini karena pupuk kandang merupakan pupuk organik yang dapat memperbaiki sifat fisik tanah sehingga mampu menahan air lebih lama dan menjaga kelembaban tanah pada tempatnya. Ini juga mendukung fase pertumbuhan awal tanaman, terutama tingginya. Pupuk organik pada umumnya lebih diutamakan untuk memperbaiki sifat fisik tanah dan antara lain untuk menjaga kelembaban tanah agar cadangan air tanah selalu tersedia (Damanik, 2010).

Penggunaan kotoran sapi sebagai pupuk organik cenderung meningkatkan produksi bawang merah. Hal ini terlihat dari parameter produksi umbi pada masing-masing petak. Pupuk organik mempunyai manfaat bagi tanaman sebagai berikut: mengganti atau memanfaatkan pupuk anorganik karena memberikan unsur hara, meningkatkan mikroba tanah, mempermudah pengolahan tanah, memperbaiki struktur, pH, dan ketahanan terhadap erosi tanah, meningkatkan produksi 10 sampai 30 persen, berfungsi sebagai perangsang pertumbuhan dan tanah kondisioner, dan membuat umbi tanaman lebih besar (Nugroho, 2012).

Pemberian pupuk kandang sapi dapat meningkatkan suplai unsur hara yang tersedia bagi tanaman bawang merah. Kotoran sapi mengandung berbagai unsur hara makro dan mikro seperti N, P, K, S, Ca, Mg, Na, Fe, Cu, dan Mo yang walaupun dalam jumlah relatif kecil dapat mendukung pertumbuhan tanaman. Penambahan pupuk kandang sapi dapat memperbaiki sifat

fisik tanah, karena kotoran sapi berfungsi sebagai pupuk organik, mempertahankan kelembaban lebih lama, menjaga kelembaban tanah, dan mendukung tahap awal pertumbuhan tanaman, terutama tanaman yang lebih tinggi (Siregar, 2021).

Penggunaan pupuk kandang sapi pada tanah dapat meningkatkan pH tanah. Bahan organik (pupuk kandang sapi) tersebut mengalami proses dekomposisi menghasilkan humus dan hal tersebut meningkatkan afinitas ion OH^- yang bersumber dari gugus karboksil ($-\text{COOH}$) dan senyawa fenol. Kehadiran OH^- akan menetralkan ion H^+ yang berada dalam larutan tanah atau yang terserap sehingga konsentrasi ion H^+ dapat ditukar menjadi turun. Naik turunnya pH tanah merupakan fungsi ion H^+ dan OH^- , jika konsentrasi ion H^+ dalam tanah naik, maka pH akan turun jika konsentrasi ion OH^- naik maka pH akan naik. Asam-asam organik seperti asam humat asam sulfat dapat bereaksi dengan Al^{3+} dalam larutan tanah yang merupakan penyebab kemasaman tanah atau penyumbang ion H^+ (Fikdalillah, dkk., 2016). Nutrisi yang terkandung dalam pupuk kandang sapi diserap oleh akar tanaman dan tanaman menghasilkan umbi yang lebih banyak. Persentase umbi sangat dipengaruhi oleh berat. Semakin baik hasil komponen, semakin baik pula hasilnya. Jika tidak, hasilnya akan berkurang.

2.4 Pupuk SP-36

Pupuk SP-36 merupakan pupuk tunggal dengan kandungan phosphor (P) cukup tinggi dalam bentuk P_2O_5 , yakni sebesar 36%, digunakan untuk pemupukan berbagai jenis tanaman baik tanaman hortikultura maupun tanaman perkebunan dan bermanfaat untuk memenuhi kebutuhan unsur hara phosphor (P) pada tanaman. Tanda tanaman kekurangan P adalah tanaman menjadi kerdil. Bentuk daun tidak normal dan apabila defisiensi ada bagian-bagian daun, buah, dan batang yang mati. Daun-daun tua akan terpengaruh lebih dulu dibandingkan dengan daun-daun muda. Defisiensi P juga dapat menyebabkan penundaan kemasakan (Winarso, 2013).

Pupuk SP-36 juga mengandung unsur hara esensial tanaman (Bayu Saputra, Denah Suswati 2018). Di dalam unsur hara esensial tidak ada unsur hara lain yang dapat mengganti fungsinya di dalam tanaman, sehingga tanaman harus mendapatkan atau mengandung P secara cukup untuk pertumbuhannya secara normal. Fungsi fosfor di dalam tanaman yaitu dalam proses fotosintesis, respirasi, transfer, dan penyimpanan energi, pembelahan dan pembesaran sel serta proses-proses di dalam tanaman lainnya (Iis Dahlia ,2020).

Pupuk SP-36 biasanya berbentuk granul (butiran) berwarna abu-abu kehitaman. Kandungan phosphor (P) pada pupuk SP-36 hampir seluruhnya larut dalam air, sehingga mudah diserap oleh tanaman. Pupuk SP-36 sangat sesuai digunakan untuk tanaman semusim (tanaman pangan maupun tanaman hortikultura). Pupuk SP- 36 bersifat tidak higroskopis (tidak mudah menghisap air) sehingga dapat disimpan dalam waktu yang cukup lama. Pupuk SP-36 hampir sama dengan pupuk TSP, hanya saja memiliki kandungan phosphor yang lebih rendah. Pupuk SP-36 dapat juga diaplikasikan sebagai pupuk susulan dengan cara ditaburkan disekeliling tanaman (Hardian, 2008).

Suprpto (1994) menyatakan, bahwa fosfat sangat diperlukan untuk pertumbuhan generatif, terutama untuk pertumbuhan bunga dan sehingga pembentukan umbi lebih baik. Tanaman yang cukup mengabsorpsi hara fosfat, disamping itu dapat memperbanyak jumlah polong dan biji juga dapat mempercepat dan menyeragamkan kemasakan. Menurut Lingga dan Marsono (2005) kandungan P₂O₅ pada pupuk fosfat SP-36 adalah sebanyak 26-36%. Kegunaan dari pupuk fosfat adalah untuk mendorong pertumbuhan akar, pertumbuhan batang dan daun, memperbesar persentase terbentuknya bunga, menambah daya tahan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit, serta memperbaiki struktur hara tanah. Selain pupuk, nutrisi penting untuk pertumbuhan dan produksi bawang merah adalah fosfor yang terlibat langsung dalam proses

metabolisme sebagai sumber energi. Berdasarkan penelitian (soepardi 1983) unsur P pada bawang merah berperan dalam meningkatkan perkembangan akar sehingga dapat mempermudah dan mempercepat penyerapan unsur hara tanah. Unsur P berfungsi dalam meningkatkan kualitas dan hasil tanaman.

2.5 Tanah Ultisol

Tanah ultisol merupakan tanah-tanah yang memiliki ciri umum berwarna merah dan kuning yang telah mengalami pencucian lanjut. Tanah Podsolik Merah (PMK), sering disebut sebagai tanah-tanah bermasalah atau tanah marginal. Tanah ini relatif kurang subur, kandungan unsur haranya rendah dan bereaksi masam. Tanah Ultisol di Indonesia banyak ditemukan di daerah dengan bahan induk batuan liat. Tanah Ultisol berkembang dari bahan induk tua. Tanah Ultisol merupakan bagian terluas dari lahan kering di Indonesia yang belum dipergunakan untuk pertanian di beberapa daerah seperti di Sumatera, Kalimantan, Sulawesi dan Irian jaya. Tanah ultisol dengan horizon argilik atau kandik bersifat masam dengan kejenuhan basah yang rendah (jumlah kation) <35% dan KTK rendah (<24 m/100 gr liat).

Tanah Ultisol memiliki ciri-ciri tanah yang berwarna kuning kemerah-merahan yang telah mengalami pencucian yang sudah lanjut. Podsolik merah kuning atau ultisol salah satu jenis tanah yang ada di Indonesia dan memiliki luas 45.794.000 ha atau sekitar 25% dari total luas daratan Indonesia (Prasetyo, 2005). Ciri-ciri tanah Ultisol yang mengalami pelapukan yang sangat cepat, penampang tanah yang dalam, kenaikan fraksi liat bersamaan dengan kedalaman tanah, reaksi pH tanah masam, kejenuhan tanah basah rendah, KTK rendah, Al tinggi, kandungan nitrogen rendah, kandungan fosfor dan kalium rendah. Ultisol dicirikan oleh adanya akumulasi liat pada horizon bawah permukaan sehingga mengurangi daya resap air dan meningkatkan aliran permukaan dan erosi tanah (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006).

Erosi merupakan salah satu kendala fisik pada tanah Ultisol dan sangat merugikan karena dapat mengurangi kesuburan tanah. Hal ini karena kesuburan tanah Ultisol sering kali hanya ditentukan oleh kandungan bahan organik pada lapisan atas. Bila lapisan ini tererosi maka tanah menjadi miskin bahan organik dan hara. Bahan induk yang didominasi mineral tahan lapuk kuarsa, seperti pada batuan granit dan batu pasir, cenderung mempunyai tekstur yang kasar. Bahan induk yang kaya akan mineral mudah lapuk seperti batuan andesit, napal, dan batu kapur cenderung menghasilkan tanah dengan tekstur yang halus. Oleh karena itu, tanah Ultisol dari bahan sedimen sudah mengalami dua kali pelapukan, yang pertama pada waktu pembentukan batuan sedimen dan yang kedua pada waktu pembentukan tanah. Dengan demikian ada kemungkinan bahwa kandungan Al pada batuan sedimen sudah sangat tinggi. Kondisi ini akan berbeda bila tanah Ultisol terbentuk dari bahan vulkan dan batuan beku. Pada tanah tersebut Al hanya berasal dari pelapukan batuan bahan induknya. Kondisi ini juga masih dipengaruhi oleh pH. Pada bahan induk yang bersifat basa, pelepasan Al tidak sebanyak pada batuan masam, karena pH tanah yang tinggi dapat mengurangi kelarutan hidroksida Al.

Tanah Ultisol dapat dijumpai pada berbagai relief, mulai dari datar hingga bergunung. Penampang tanah yang dalam dan kapasitas tukar kation yang tergolong sedang hingga tinggi menjadikan tanah ini mempunyai peranan yang penting dalam pengembangan pertanian lahan kering di Indonesia. Hampir semua jenis tanaman dapat tumbuh dan dikembangkan pada tanah ini, kecuali terkendala oleh iklim dan relief. Kesuburan alami Ultisol umumnya terdapat pada Horizon A yang tipis dengan kandungan bahan organik yang rendah. Unsur hara makro seperti P dan K yang sering kahat, reaksi yang sangat asam, kejenuhan Al, yang tinggi merupakan sifat tanah Ultisol yang sering menghambat pertumbuhan tanaman. Selain itu terdapat horizon

argilik yang mempengaruhi sifat fisik tanah, seperti berkurangnya pori mikro dan makro (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006).

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. Tempat penelitian pada ketinggian sekitar 33 meter diatas permukaan air laut (mdpl) dengan kemasaman (pH) tanah 5,5-6,5 jenis tanah ultisol dan tekstur pasir berlempung (Lumbanraja, dkk., 2023). Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Maret 2024 sampai Juni 2024.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini babat, cangkul, parang, sprayer, tugal, ember, garu, timbangan, selang, gembor, patok kayu, bambu, paku, plat seng, kuas besar, kuas lukis, martil, meteran, gunting, cat, kantong plastik, tali plastik dan alat tulis.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini, antar lain benih bawang merah varietas batu ijo, pupuk kandang sapi, pupuk SP-36, pupuk NPK mutiara, Decis 25 EC, Dithane M-45, dan air.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri dari 2 faktor perlakuan yaitu: perlakuan pupuk kandang sapi dan SP-36.

Faktor pertama yaitu pemberian pupuk kandang sapi dengan diberi notasi (S) yaitu :

- S₀ : 0 ton /ha setara dengan 0 kg /petak (kontrol)
- S₁ : 10 ton /ha setara dengan 1 kg /petak
- S₂ : 20 ton /ha setara dengan 2 kg /petak (dosis anjuran)
- S₃ : 30 ton /ha setara dengan 3 kg /petak

Dengan perhitungan hasil konversi ton ke ha, dimana dosis anjuran pupuk kandang sapi menurut Lumbanraja dan Harahap (2015) sebanyak 20 ton/ha. Untuk lahan percobaan dengan ukuran 100 cm x 100 cm dibutuhkan pupuk kandang sapi dengan perhitungan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{luas lahan per petak}}{\text{luas lahan per ha}} \times \text{dosis anjuran} \\ &= \frac{1 \text{ m} \times 1 \text{ m}}{10.000 \text{ m}^2} \times 20 \text{ ton/ha} \\ &= \frac{1 \text{ m}^2}{10.000 \text{ m}^2} \times 20.000 \text{ kg} \\ &= 0,0001 \times 20.000 \text{ kg} \\ &= 2 \text{ kg/petak} \end{aligned}$$

Faktor kedua yaitu pemberian pupuk SP-36 dengan diberi notasi (P) yaitu :

- P₀ : 0 kg/ha setara dengan 0 g /petak (kontrol)
- P₁ : 75 kg/ha setara dengan 7,5 g /petak

P₂ : 150 kg /ha setara dengan 15 g /petak (dosis anjuran)

P₃ : 225 kg /ha setara dengan 22,5 g /petak

Perlakuan SP-36 didasarkan pada anjuran yaitu sebanyak 150 kg/ha (Ekawati, dkk., 2020), dengan perhitungan hasil konversi kg ke ha untuk lahan percobaan dengan ukuran 100 x 100 cm adalah :

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{luas lahan per petak}}{\text{luas lahan per ha}} \times \text{dosis anjuran} \\ &= \frac{1 \text{ m} \times 1 \text{ m}}{10.000 \text{ m}^2} \times 150 \text{ kg} \\ &= \frac{1 \text{ m}^2}{10.000 \text{ m}^2} \times 150 \text{ kg} \\ &= 0,0001 \times 150 \text{ kg} \\ &= 0,015 \text{ kg/petak} \\ &= 15 \text{ g/ petak} \end{aligned}$$

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

S ₀ P ₀	S ₁ P ₀	S ₂ P ₀	S ₃ P ₀
S ₀ P ₁	S ₁ P ₁	S ₂ P ₁	S ₃ P ₁
S ₀ P ₂	S ₁ P ₂	S ₂ P ₂	S ₃ P ₂
S ₀ P ₃	S ₁ P ₃	S ₂ P ₃	S ₃ P ₃

Jumlah ulangan	: 3 ulangan
Ukuran petak	: 100 cm × 100 cm
Ketinggian petak percobaan	: 30 cm
Jarak antar petak	: 40 cm
Jarak antar ulangan	: 60 cm
Jumlah kombinasi perlakuan	: 16 kombinasi
Jumlah petak penelitian	: 48 petak

Jarak tanam	: 20 cm × 20 cm
Jumlah tanaman/petak	: 25 tanaman
Jumlah baris/petak	: 5 baris
Jumlah tanaman dalam baris	: 5 tanaman
Jumlah tanaman sampel/petak	: 5 tanaman
Jumlah seluruh tanaman	: 1.200 tanaman

3.3.2 Metoda Analisa

Metode analisis yang akan digunakan untuk Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan metode linear aditif adalah :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + K_k + \varepsilon_{ijk}$$

Keterangan :

Y_{ijk} = Hasil pengamatan dari perlakuan pupuk kandang sapi taraf ke-i dan perlakuan pupuk SP-36 taraf ke-j pada ulangan ke-k.

μ = Nilai tengah

α_i = Pengaruh perlakuan pupuk kandang sapi taraf ke-i.

β_j = pengaruh perlakuan pupuk SP-36 taraf ke-j.

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Pengaruh interaksi pupuk kandang sapi taraf ke-i dan pupuk SP-36 taraf ke-j.

K_k = Pengaruh kelompok ke-k

ε_{ijk} = Pengaruh galat pada perlakuan pupuk kandang sapi taraf ke-i dan pupuk SP-36 taraf ke-j pada ulangan ke-k.

Untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan yang dicoba serta interaksinya maka data hasil percobaan dianalisis dengan menggunakan sidik ragam. Hasil 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 dari kombinasi perlakuan (Malau, 2005).

3.3.3. Pelaksanaan Penelitian Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)

3.3.4 Persiapan Lahan

Lahan yang digunakan pada penelitian ini adalah lahan yang berada di porlak Universitas HKBP Nommensen Medan, Kecamatan Medan Tuntungan, Desa Simalingkar B. Sebelum lahan diolah dilakukan pembersihan lahan terlebih dahulu agar lahan bersih dari gulma dan tanaman pengganggu lainnya. Selanjutnya dilakukan pengolahan tanah dengan melakukan cangkul, kemudian di bentuk bedengan/petak percobaan dengan ukuran 100 cm x 100 cm dengan tinggi 30 cm dan jarak antar petak yaitu 40 cm serta jarak antar petak ulangan yang dijadikan parit 60 cm. Selanjutnya pada tanah bedengan/petak percobaan digemburkan dan diratakan.

3.3.5 Persiapan Bibit Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)

Bibit bawang merah yang digunakan adalah varietas Batu Ijo yang berasal dari Kabanjahe. Kriteria umbi yang baik untuk bibit bawang merah adalah umbi bawang merah berasal dari tanaman tua yang berumur 60-90 hari setelah tanam, dengan ukuran setiap umbi 3,5-5 gram dan diameter 3 - 4,5 cm. Umbi dalam kondisi yang sehat, tidak tercampur dengan varietas lain, tidak cacat atau luka dan telah mengalami penyimpanan selama 2-3 bulan .

3.3.6 Pupuk Dasar

Pemberian pupuk dasar dilakukan satu minggu sebelum tanam dengan menggunakan pupuk NPK mutiara dengan dosis 140,06 kg/ha setara dengan 14,06 gr/petak. Pupuk dasar diberikan dengan cara menaburkannya diatas petak percobaan secara merata dan dilanjutkan dengan mencampurkannya dengan tanah.

3.3.7 Aplikasi Perlakuan

Aplikasi pupuk kandang sapi dilakukan satu minggu sebelum tanaman. Pupuk kandang sapi dicampur dengan tanah secara merata dengan tanah pada petak percobaan dengan dosis sesuai taraf perlakuan.

Pupuk SP-36 diberikan satu kali pemberian yang dilakukan satu minggu setelah tanam (1 MST). Pupuk SP-36 diberikan dengan cara menaburkan pupuk di sekitar tanaman bawang merah.

3.3.8 Penanaman

Sebelum penanaman terlebih dahulu tanah disiram dengan air secukupnya agar keadaan lapisan atas tanah lembab. Tanah dibiarkan agak kering dan selanjutnya dibuat guritan-guritan sejajar dengan lebar bedengan dengan dalam 2 - 3 cm. Bibit ditanamkan dalam guritan sesuai jarak tanam dengan posisi tegak 20 cm x 20 cm dan agak ditekan sedikit kebawah, kemudian ditutup dengan tanah tipis tipis. Penanaman bawang merah yang terlalu dangkal menyebabkan tanaman mudah roboh, sebaliknya penanaman yang terlalu dalam akan menghambat pertumbuhan tunas karena tertutup oleh tanah.

3.4 Pemeliharaan Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)

3.4.1 Penyiraman

Penyiraman dilakukan secara rutin selama masa pertumbuhan tanaman yaitu, pada pagi dan sore hari dengan menggunakan gembor. Apabila terjadi hujan, maka penyiraman tidak dilakukan dengan syarat air hujan sudah mencukupi untuk kebutuhan tanaman.

3.4.2 Penyulaman

Penyulaman dilakukan bertujuan untuk mengganti tanaman bawang merah yang tidak tumbuh. Penyulaman dilakukan pada awal pertumbuhan hingga umur 7 hari setelah tanam (HST), dengan cara mengganti bibit yang mati atau busuk (Hamid, 2016).

3.4.3 Penyiangan dan Pembumbunan

Penyiangan dilakukan untuk membersihkan petakan dari gulma, dilakukan dengan cara mencabut gulma dari setiap petak dengan menggunakan tangan. Gulma perlu disiangi karena akan menjadi pesaing bagi tanaman bawang merah dalam hal kebutuhan air, unsur hara, cahaya matahari, bahkan gulma sering dijadikan sarang hama dan penyakit. Penyiangan dilakukan pada saat gulma atau tanaman pengganggu muncul.

Pembumbunan juga dilakukan bersamaan dengan penyiangan. kegiatan pembumbunan bertujuan untuk menutup bagian sekitar perakaran serta sekaligus mengemburkan tanah disekitar perakaran tanaman bawang merah dengan tujuan agar tanaman bawang merah tetap kokoh dan tidak mudah roboh.

3.4.4 Pengendalian Hama dan Penyakit

Hama yang menyerang tanaman bawang merah yaitu ulat bawang (*Spodoptera exiqua*) dan belalang. Penyakit yang menyerang tanaman bawang merah yaitu busuk daun dan layu fusarium (*Fusarium oxysporum* Hanz). Pencegahan hama dan penyakit dilakukan dengan cara mekanis yaitu mengutip hama dari tanaman dan membuang bagian tanaman yang sakit (rusak) akibat hama dan penyakit. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan penyemprotan pestisida organik dengan dosis yang digunakan 2g/l sejak 2 minggu hingga 5 minggu setelah tanam setiap 7 hari sekali.

3.4.5. Panen

Panen bawang merah dilakukan pada saat tanaman sudah mencapai tingkat ketuaan yang akurat dihitung dalam jumlah hari sejak tanam. Panen bawang merah dilakukan pada umur 58 HST yang ditandai dengan pangkal daun bila dipegang sudah lemah, daun sekitar 80% berwarna kuning, daun bagian atas mulai rebah, umbi lapis kelihatan penuh berisi, sebagian umbi keluar diatas permukaan tanah, dan sudah terjadi pembentukan pigmen merah dan timbul bau bawang merah yang khas, serta timbul warna merah tua atau merah keunguan pada umbi. Panen dilakukan dengan cara mencabut tanaman kemudian tanaman dibersihkan dari segala kotoran (Dinas Pertanian Daerah Kabupaten Nganjuk, 2016)

3.5 Parameter Penelitian Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)

3.5.1 Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman bawang merah diukur dengan menggunakan penggaris. Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang sampai ujung daun yang tertinggi. Pengukuran dilakukan terhadap 5 sampel rumpun tanaman sebagai batas pengukuran tinggi tanaman dibuat patok dan ditandai pada pangkal akar sebagai batas mulai pengukuran, yang dimulai dari umur 2 MST hingga 6 MST. Untuk mendapatkan hasil pengamatan tinggi tanaman didapatkan dengan cara menjumlahkan kemudian dirata-ratakan.

3.5.2 Jumlah Daun (helai)

Jumlah daun tanaman dihitung bersamaan pada waktu pengamatan tinggi tanaman pada umur 2 MST hingga 6 MST. Jumlah daun ditentukan dengan menghitung semua daun yang terbentuk sempurna pada setiap rumpun tanaman sampel. Untuk mendapatkan hasil pengamatan jumlah daun didapatkan dengan cara menjumlahkan kemudian dirata-ratakan.

3.5.3 Jumlah Umbi Per Rumpun (g/rumpun)

Umbi yang telah dipanen dibersihkan dari kotoran yang menempel. Untuk mendapatkan hasil pengamatan jumlah umbi per rumpun didapatkan dengan cara menjumlahkan kemudian dirata-ratakan.

3.5.4 Produksi Umbi Basah Per Rumpun (g/rumpun)

Pengamatan ini dilakukan pada 5 rumpun umbi tanaman sampel saat panen. Setelah tanaman dicabut umbi dibersihkan dari kotoran yang menempel, selanjutnya daun dipotong sekitar 1 cm di atas leher umbi kemudian umbi ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik. Untuk mendapatkan hasil pengamatan produksi umbi basah per rumpun didapatkan dengan cara menjumlahkan kemudian dirata-ratakan.

3.5.5 Produksi Umbi Kering Per Rumpun (g/rumpun)

Pengamatan ini dilakukan setelah 5 rumpun umbi tanaman sampel dikering anginkan selama 10 hari. Kemudian menimbang umbi dengan menggunakan timbangan analitik. Untuk mendapatkan hasil pengamatan produksi umbi kering per rumpun didapatkan dengan cara menjumlahkan kemudian dirata-ratakan.

3.5.6 Produksi Umbi Kering Per Petak (g/ petak)

Produksi umbi kering perpetak didapatkan dari 9 rumpun tanaman per petak (semua tanaman di petak kecuali tanaman pinggir), penimbangan dilakukan pada saat umbi yang sudah dikering anginkan. Untuk mendapatkan hasil pengamatan produksi umbi kering per petak didapatkan dengan cara menjumlahkan kemudian dirata-ratakan.

Luas petak panen dihitung dengan menggunakan rumus :

$$LPP = [L - (2 \times JAB)] \times [P - (2 \times JDB)]$$

$$\begin{aligned}
&= [1 - (2 \times 20 \text{ cm})] \times [1,0 - (2 \times 20 \text{ cm})] \\
&= [1 - 0,4 \text{ m}] \times [1,0 - 0,4 \text{ m}] \\
&= 0,6 \text{ m} \times 0,6 \\
&= 0,36 \text{ m}
\end{aligned}$$

Keterangan :

LPP = Luas Petak Panen

JAB = Jarak Antar Barisan

JDB = Jarak Dalam Barisan

P = Panjang petak

L = Lebar petak

3.5.7 Produksi Umbi Kering Per Hektar (ton/ha)

Produksi umbi tanaman bawang merah per hektar dihitung setelah melakukan pengamatan produksi umbi bawang merah per petak. Produksi umbi bawang merah per hektar dapat ditentukan dengan mengkonversikan produksi per petak ke satuan hektar.

Produksi per hektar diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut ini:

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

dimana : P = Produksi umbi bawang merah per hektar (ton/ha)

L = Luas petak panen (m²)

