

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang biasa digunakan sebagai bumbu dapur sebagai penyedap masakan. Bawang merah diperlukan hampir 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 dan Sinaga, (2015).

Bawang merah berasal dari Asia Tengah, seperti Palestina dan India, dan sebagian lagi diperkirakan asalnya dari Asia Tenggara dan Mediterania (daerah istimewa di Eropa). Di Indonesia daerah penghasil bawang merah utama adalah Cirebon, Brebes, Tegal, Pekalongan, Solo, dan Wates Yogyakarta Kuswardhani, (2016). Produksi bawang merah Sumatera Utara masih jauh di bawah kebutuhan. Untuk memenuhi kebutuhan bawang merah, maka dilakukanlah impor dari luar negeri

Rendahnya produksi tersebut salah satunya dikarenakan belum optimalnya sistem kultur teknis dalam budidayanya BPS, (2020). Bawang merah termasuk komoditas dengan nilai ekonomis yang cukup tinggi, terlihat dari kontribusinya dalam perkembangan inflasi Indonesia. Hal ini ditunjukkan dari prestasi Indonesia yang semula hanya negara importir sekarang beralih menjadi negara eksportir dengan jumlah bawang merah yang di ekspor sebesar 7,750 ton pada tahun 2017. Menurut Badan Pusat Statistik, (2020). produksi bawang merah di Indonesia mencapai 29,222 ton. Jumlah tersebut meningkat dari 18,072 ton dari tahun sebelumnya yang

mencapai 11,15 ton.. Pada tahun 2020, produksi bawang merah mencapai angka 152,93 ribu ton. Jumlah tersebut naik menjadi 166,85 ribu ton pada bulan Pebruari dan turun 22,95 % menjadi 128,55 ribu ton pada bulan April. Produksi bawang merah kembali naik sebesar 15,15 % pada bulan Mei menjadi 148,03 ribu ton kemudian turun lagi menjadi 126,92 ribu ton bulan berikutnya.

Untuk meningkatkan produksi bawang merah perlu dilakukan suatu usaha yang sesuai dengan standarisasi. Dalam hal budidaya perlu dilakukan upaya pemupukan yang bertujuan untuk memperoleh suatu hasil yang diinginkan.

Pemupukan dapat dilakukan dengan cara pemberian pupuk organik dan pupuk anorganik. Budidaya tanaman bawang merah indonesia masih bergantung pada penggunaan pupuk anorganik sebagai pengganti unsur hara. Pada umumnya, petani bawang merah cenderung menggunakan pupuk anorganik (NPK) untuk mengatasi berbagai kendala yang terjadi pada pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah, padahal penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus dapat menyebabkan dampak negatif baik bagi tanah maupun tanaman. Hal ini sejalan dengan pendapat Indriani, (2018). yang menyatakan bahwa penggunaan pupuk anorganik dapat menimbulkan ketergantungan dan dapat memberikan dampak kurang baik, salah satunya yaitu tanah menjadi rusak akibat penggunaan pupuk yang berlebihan. Dampak lain yang dapat ditimbulkan yaitu, terganggunya mikroorganisme dalam tanah, bisa menjadi racun bagi tanaman, dan menghambat pembusukan bahan organik.

Pupuk hayati merupakan mikroorganisme yang memiliki peranan positif bagi tanaman dan kelompok mikroba yang sering digunakan adalah mikroba-mikroba yang menghambat N dari udara, mikroba yang melarutkan hara pilihan yang tepat untuk memperbaiki kesuburan tanah yang dapat meningkatkan produksi Alternatif yang dapat dijadikan solusi dan dapat dilakukan

petani untuk menggantikan penggunaan pupuk anorganik ini, adalah menggantinya dengan penggunaan pupuk hayati mikoriza dan pupuk kandang yang diduga akan membuat kondisi tanah menjadi gembur.

Mikoriza merupakan organisme yang berasal dari kelompok jamur yang menggambarkan bentuk hubungan simbiosis mutualisme antara jamur dengan akar tanaman Brundrett *et al.*, (2016). Mikoriza memiliki potensi besar sebagai pupuk hayati karena mikoriza merupakan salah satu mikroorganisme yang memiliki peranan yang sangat penting bagi tanaman yaitu memfasilitasi penyerapan hara dalam tanah sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, sebagai penghalang biologis terhadap infeksi patogen akar, meningkatkan ketersediaan air bagi tanaman dan meningkatkan hormon pemacu pertumbuhan Prihastuti, (2007). Mikoriza juga dapat meningkatkan produksi hormon pertumbuhan seperti auksin, sitokinin, dan giberellin bagi tanaman inangnya Herlina, (2016). Pupuk hayati mikoriza merupakan cendawan mikoriza yang dapat bersimbiosis dengan akar tanaman dan mempunyai peran penting bagi pertumbuhan tanaman. Peranan tersebut diantaranya adalah meningkatkan pertumbuhan mikroorganisme menguntungkan, meningkatkan serapan fosfor (P) dan unsur hara lainnya memperbaiki agregat tanah, meningkatkan pertumbuhan mikroba tanah yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman inang serta sebagai perlindungan tanaman dari infeksi patogen akar Haris *dkk*, (2011).

Penggunaan bahan organik akan dapat meningkatkan hasil umbi tanaman bawang merah, sebab bahan organik tanah mempunyai pengaruh yang baik terhadap perkembangan mikroorganisme dalam tanah dengan pemberian bahan organik mampu meningkatkan aktivitas mikroorganisme dalam merombak bahan organik menjadi unsur yang tersedia bagi tanaman. Unsur hara dalam tanah tersedia dalam jumlah yang cukup, penyerapan unsur hara dalam jumlah yang cukup mampu meningkatkan proses fotosintesis barjalan cepat yang secara tidak langsung

akan berpengaruh terhadap peningkatan pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah Gardner dan Mitchell, (2021).

Pupuk kandang ayam merupakan pupuk organik yang berasal dari campuran dengan sisa makanan dan alas kandang ayam yang telah mengalami dekomposisi dengan bantuan aktivitas mikroorganisme. Pupuk kandang ayam memiliki beragam unsur hara dan mikroorganisme yang dapat memperbaiki sifat fisik tanah, sifat kimia tanah, sifat biologi tanah. Menurut Musnawar, (2023) kotoran ayam mengandung unsur hara lengkap yang dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhannya seperti nitrogen (N) 2,44%, fosfor (P) 0,67%, kalium (K) 1,24%, dan C-organik 16,10%. Hal ini sangat bervariasi tergantung pada kondisi lingkungan dan pakan yang diberikan. Pupuk kandang kotoran ayam mempunyai beberapa sifat yang lebih baik pada pupuk alami lainnya, karena selain sebagai sumber unsur hara, pupuk kandang kotoran ayam juga dapat meningkatkan kadar humus tanah, daya menahan air dan banyak mengandung mikroorganisme Syarif, (2013). Menurut hasil penelitian Ginting, (2019) pemberian pupuk kandang kotoran ayam adalah salah satu cara untuk mengganti unsur hara yang hilang diserap oleh tanaman. Oleh karena itu ketersediaan unsur hara yang cukup perlu dipertahankan demi mendapatkan pertumbuhan yang tinggi.

Tanah ultisol merupakan tanah yang memiliki ciri umum berwarna merah dan kuning yang telah mengalami pencucian lanjut. Tanah Podsolik Merah Kuning (PMK), yang sering disebut sebagai tanah bermasalah atau tanah marginal. Tanah-tanah ini relatif kurang subur, kandungan unsur haranya rendah dan bereaksi masam Handayani dan karnilawati, (2018). Tanah ultisol memiliki masalah-masalah yang cukup serius mulai dari sifat kimia maupun sifat fisik.

Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh pemberian pupuk hayati mikoriza dan pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.).

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk hayati mikoriza dan pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.)

1.3. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian ini adalah :

1. Ada pengaruh pupuk hayati mikoriza terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah
2. Ada pengaruh pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah
3. Ada pengaruh interaksi antara pupuk hayati mikoriza dan pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu :

1. Sebagai bahan informasi kepada masyarakat yang memanfaatkan pupuk hayati mikoriza dan pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.).
2. Untuk mendapatkan kombinasi yang optimal pupuk hayati mikoriza dan pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.).
3. Sebagai bahan penyusunan skripsi untuk memenuhi persyaratan dalam menempuh ujian sarjana pada Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Bawang Merah

2.1.1. Sistematika Tanaman Bawang Merah

Menurut Tjitrosoepomo, (2010) dalam gultom, (2018) bawang merah dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Kelas : Monocotyledonae

Ordo : Liliales

Famili : Liliaceae

Genus : Allium

Spesies : *Allium ascalonicum* L.

2.1.2. Morfologi Tanaman Bawang Merah

a. Akar

Bawang merah termasuk ke dalam tanaman semusim yang memiliki akar serabut dengan sistem perakaran dangkal dan bercabang terpenjar, pada kedalaman antara 15-20 cm di dalam tanah dengan diameter akar 2-5 mm AAK, (2014).

b. Batang

Tanaman bawang merah memiliki batang sejati yang disebut diskus berbentuk seperti cakram, tipis dan pendek sebagai tempat melekat perakaran dan akar tunas. Di bagian atas diskus terbentuk batang semu yang tersusun dari pelepah-pelepah daun. Di antara lapisan

kelopak bulbus terdapat mata tunas yang dapat membentuk tanaman baru atau anakan Rukmana, (2016).

c. Daun

Daun bawang merah bertangkai relatif pendek, berbentuk bulat mirip pipa, berlubang, memiliki panjang 15-40 cm, dan meruncing pada bagian ujung. 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 Sumarni, (2005). Daun bawang merah berbentuk silindris kecil memanjang antara 50-70 cm, berlubang dan bagian ujungnya runcing berwarna hijau muda sampai tua, dan letak daun melekat pada tangkai yang ukurannya relatif pendek

2.1.3. Syarat Tumbuh Tanaman Bawang Merah

Tanaman bawang merah dapat tumbuh pada kondisi lingkungan yang beragam. Untuk memperoleh hasil yang optimal, bawang merah membutuhkan kondisi lingkungan yang baik, ketersediaan cahaya, air, dan unsur hara yang memadai.

a. Cahaya

Bawang merah paling menyukai daerah yang beriklim kering, suhu udara yang agak panas, tempat terbuka atau cukup terkena sinar matahari, dan tidak berkabut. Daerah yang berkabut kurang baik terhadap pertumbuhan tanaman bawang merah karena dapat menimbulkan penyakit. Selain itu, daerah yang terlindung dapat menyebabkan pembentukan umbi bawang merah tidak maksimal Nasution, (2008). Tanaman bawang merah membutuhkan penyinaran matahari cahaya matahari yang maksimal (minimal 70%), suhu udara 25-30 °C dan kelembaban nisbi 50-70% Nazarudin, (2003).

Tanaman bawang merah dapat membentuk umbi di daerah yang suhu udaranya rata-rata 22 °C, tetapi hasil umbinya tidak sebaik di daerah yang suhu udaranya lebih panas. Bawang merah akan membentuk umbi lebih besar apabila ditanam di daerah dengan penyinaran lebih dari 12 jam. Di bawah suhu udara 22 °C tanaman bawang merah tidak akan berumbi Rismunandar, (2007).

b. Ketinggian

Di Indonesia bawang merah dapat ditanam di dataran rendah sampai ketinggian 1000 m dpl. Ketinggian tempat yang optimal untuk pertumbuhan dan perkembangan bawang merah adalah 0-450 m dpl Sutaya, (1995). Tanaman bawang merah masih dapat tumbuh di dataran tinggi, tetapi umur tanamnya menjadi lebih panjang 0,5-1 bulan dan hasil umbinya lebih rendah.

c. Tanah

Tanaman bawang merah memerlukan tanah bertekstur remah, tekstur sedang sampai liat, drainase/aerasi baik, mengandung bahan organik yang cukup, dan reaksi tanah tidak masam (pH tanah: 5,6-6,5). Tanah paling cocok untuk tanaman bawang merah adalah tanah Aluvial atau kombinasinya dengan tanah Glei-Humus atau Latosol (Sutarya dan Grubben, 2020). Tanah yang cukup lembab dan kondisi air tidak menggenang disukai oleh tanaman bawang merah.

2.1.4. Manfaat Tanaman Bawang Merah

1. Mengontrol tekanan darah dan menurunkan kadar kolesterol, karena bawang merah memiliki zat kuersetin yang dapat meningkatkan sirkulasi darah dalam tubuh dan mengurangi resiko stroke dan penyakit jantung.
2. Membunuh sebagian besar mikroba staphylococci, termasuk mikroba streptococci yang dapat menyebabkan penyakit radang pada torak dan kerongkongan.
3. Dapat membunuh mikroba diphteria, amuba disentri, dan mikroba TBC dalam waktu singkat.
4. Mencegah kanker, bawang merah memiliki kandungan senyawa sulfur yang dapat mengurangi terjadinya resiko penyakit kanker.
5. Dapat mengaktifkan gerakan lambung
6. Air dari perasan bawang merah bisa digunakan sebagai penghilang rasa sakit pada bagian tubuh yang terluka.
7. Mengatasi sembelit kandungan serat dalam bawang merah memiliki fungsi yang dapat membantu toksin maupun zat makanan yang sulit dicerna dan dikeluarkan usus.
8. Mengurangi resiko diabetes. Mengonsumsi bawang merah mentah dipercaya dapat meningkatkan produksi insulin.
9. Mengencerkan dahak. Kandungan saponin dalam bawang merah dipercaya efektif untuk mengencerkan dahak.
10. Menurunkan tingkat gula darah dalam darah.

2.2. Pupuk Hayati Mikoriza

Mikoriza berasal dari Bahasa Yunani (*Mykos* = fungi, dan *rhiza* = akar) yang secara harfiah berarti “fungi akar” atau “fungi tanah” karena hifa dan sporanya selalu berada di tanah terutama di areal rhizosfer tanaman. Asosiasi antara fungi mikoriza dengan akar tanaman inang merupakan hubungan simbiosis mutualisme Simanungkalit, (2022). Simbiosis tersebut bermanfaat bagi keduanya, yaitu fungi mikoriza memperoleh karbohidrat dalam bentuk gula sederhana (glukosa) dan Karbon (C) dari tumbuhan, sebaliknya fungi melalui hifa eksternal yang terdistribusi di dalam tanah dapat menyalurkan air, mineral dan hara tanah untuk membantu aktivitas metabolisme tumbuhan inangnya Brundrett *et al.*, (2008)

Hasil penelitian Sumiati Dan Gunawan, (2018). mengungkapkan bahwa aplikasi pupuk hayati mikoriza dosis 5 g/tanaman dapat meningkatkan kesuburan.

Bagi tanaman inang, adanya asosiasi ini dapat memberikan manfaat yang sangat besar bagi pertumbuhannya, baik secara langsung maupun tidak langsung. Secara tidak langsung, mikoriza berperan dalam perbaikan struktur tanah, meningkatkan kelarutan hara dan proses pelapukan bahan induk (biogeokhemis). Sedangkan secara langsung, mikoriza dapat meningkatkan serapan air, hara dan melindungi tanaman dari patogen akar dan unsur toksik, meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan dan kelembaban yang ekstrem, meningkatkan produksi hormon pertumbuhan dan zat pengatur tumbuh lainnya seperti auksin, sitokinin, giberalin, dan vitamin terhadap tanaman inangnya. Mikoriza juga mampu menyesuaikan diri pada lingkungan yang ekstrem, terutama pada tanah marginal seperti daerah kering, pH rendah, tanah masam, dan lain-lain Killham, (2016).

Berdasarkan struktur tumbuh dan cara infeksi pada sistem perakaran inang (*host*), mikoriza dikelompokkan ke dalam 2 golongan besar yaitu ektomikoriza dan endomikoriza. Di dalam kelompok endomikoriza terdapat enam subtype yaitu: mikoriza arbuscula, ectendo,

arbutoid, ericoid dan orchid. Tipe arbuscula, akhir-akhir ini menjadi perhatian para ahli lingkungan dan biologis, karena fungsinya dalam membantu meningkatkan pertumbuhan tanaman pada lahan-lahan marginal. Disisi lain mikoriza bermanfaat bagi tanaman Abdurrosyid, (2022) antara lain :

1. Mikoriza dapat membuat tanaman menjadi lebih subur

Mikoriza ini dapat membuat tanaman menjadi lebih subur karena mikoriza ini dapat secara efektif meningkatkan serapan unsur hara makro dan mikro yang diambil dari daerah-daerah yang mungkin tidak dapat dijangkau oleh akar tanaman.

2. Meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kondisi kekeringan

Sebagaimana yang telah kita ulas diatas bahwa cara kerja dari mikoriza ini adalah memanfaatkan benang-benangnya yang memiliki kemampuan untuk mencari air dengan cara melakukan eksplorasi terutama pada daerah-daerah yang mungkin tidak terjangkau oleh akar tanaman. Mengingat bentuknya yang kecil sehingga dapat menembus pori-pori tanah untuk mencari air bahkan nutrisi bagi tanaman.

3. Membantu tanaman melawan jamur patogen

Mikoriza dapat berfungsi sebagai agensia hayati bagi jamur patogen, dan perlindungannya terjadi karena lapisan benang atau hifa jamur mikoriza ini berfungsi sebagai pelindung fisik pada perakaran tanaman. Dengan demikian, jamur mikoriza ini dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan jamur patogen (jamur jahat).

4. Dapat menghasilkan beberapa ZPT atau zat pengatur tumbuh

Mikoriza ini dapat menghasilkan beberapa ZPT atau zat pengatur tumbuh, diantaranya adalah hormon auksin, giberelin dan sitokinin serta beberapa vitamin yang pastinya sangat memberikan manfaat bagi tanaman

2.3 Pupuk Kandang Ayam

2.3.1. Pupuk Organik

Pupuk organik adalah pupuk dengan bahan dasar yang diambil dari alam dengan jumlah dan jenis unsur hara yang terkandung secara alami. Dalam pemberian pupuk kandang untuk tanaman, ada beberapa hal yang harus diingat yaitu ada tidaknya pengaruh perkembangan sifat tanah (fisika, kimia, maupun biologi) yang merugikan serta ada tidaknya gangguan keseimbangan unsur hara dalam tanah yang akan berpengaruh terhadap penyerapan unsur hara tertentu oleh tanaman. Penggunaan pupuk organik secara terus menerus dalam rentang waktu tertentu akan menjadi lebih baik dibandingkan pupuk anorganik Musnamar, (2023).

2.3.2. Pupuk Kandang ayam

Pengaruh pupuk kandang ayam pada sifat fisik tanah yaitu kemampuan menahan air meningkat, warna tanah menjadi coklat dan hitam (lebih gelap), pengaruh pupuk kandang ayam pada sifat kimia tanah yaitu meningkatkan daya serap dan kapasitas tukar kation, jumlah kation yang mudah dipertukarkan meningkat, unsur P diikat dalam bentuk organik atau dalam tubuh mikroorganisme sehingga terhindar dari pencucian dan kemudian tersedia kembali, Pengaruh pupuk kandang ayam terhadap sifat biologi tanah yaitu jumlah dan aktivitas metabolik organisme meningkat, kegiatan jasad mikro dalam membantu dekomposisi bahan organik juga meningkat.

Ciri-ciri pupuk kandang ayam yang siap digunakan suhunya dingin, tidak berbau, wujudnya sudah berubah (lebih mirip tanah). Pupuk kandang merupakan pupuk organik yang mengandung unsur N : 1-3%, yang digunakan untuk menyusun asam nukleat, protein, dan hormon Campbell, dkk., (2003), P_2O_5 2,8– 6% yang digunakan untuk menyusun banyak gula fosfat karena fosfat berperan penting dalam metabolisme energi, dan K_2O 0,4-2,9% berperan penting dalam pembentukan umbi bawang. Pupuk kandang mempunyai beberapa sifat yang lebih baik dari pupuk alami lainnya maupun pupuk buatan. Sifatnya seperti : lebih lambat bereaksi

karena sebagian besar zat makanan harus mengalami beberapa perubahan terlebih dahulu sebelum diserap tanaman, mempunyai efek residu yaitu haranya dapat secara berangsur menjadi bebas dan tersedia bagi tanaman umumnya efek tersebut masih menguntungkan setelah 3 atau 4 tahun setelah perlakuan dan dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah Hakim, *dkk.*, (2020). Sifat fisik tanah yang diperbaiki antara lain struktur tanah menjadi gembur, warna tanah menjadi hitam kecokelatan, Pupuk kandang ayam mengandung hara yang lebih baik dibandingkan pupuk kandang lain dan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Hara dari Pupuk Kandang Padat/ Segar

Sumber pupuk kandang	Kadar air (%)	Bahan organik (%)	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)	CaO (%)	Rasio C/N (%)
Sapi	80	16	0,3	0,2	0,15	0,2	20-25
Kerbau	81	12,7	0,25	0,18	0,17	0,4	25-28
Kambing	64	31	0,7	0,4	0,25	0,4	20-25
Ayam	57	29	1,5	1,3	0,8	4,0	9-11
Babi	78	17	0,5	0,4	0,4	0,07	19-20
Kuda	73	22	0,5	0,25	0,3	0,2	24

Sumber : Lingga (1991)

Hasil penelitian Gultom, (2019). menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang ayam berpengaruh nyata terhadap pengamatan tinggi tanaman pada umur 4 MST dan 6 MST, tetapi berpengaruh tidak nyata pada umur 2 MST serta terhadap jumlah polong berisi pertanaman, produksi biji per petak, serta produksi biji per hektar.

Pupuk kandang yang berasal dari kotoran ayam memberikan hasil yang lebih tinggi, hal ini berkaitan dengan kemampuan bahan organik pupuk kotoran ayam dalam memperbaiki sifat biologi tanah sehingga tercipta lingkungan yang lebih baik bagi perakaran tanaman. Semua unsur hara memegang peranan penting dalam metabolisme tanaman. Kenyataan ini menunjukkan bahwa tanaman kacang tanah mempunyai respon yang tinggi terhadap nutrisi yang dilepaskan oleh pupuk kotoran ayam Pangaribuan, (2018)

Pemberian pupuk organik ke dalam tanah sangat bermanfaat untuk perbaikan sifat fisik tanah, seperti struktur, porositas, aerasi tanah dan lain-lain. sehingga dapat memaksimalkan pertumbuhan. Menurut Marlina *dkk.*, (2015) pemberian pupuk kandang ayam 10 ton /ha dapat memberikan produksi paling baik.

2.4. Tanah Ultisol

Tanah ultisol merupakan tanah-tanah yang memiliki ciri umum berwarna merah dan kuning yang telah mengalami pencucian lanjut. Tanah Podsolik Merah Kuning (PMK), yang sering disebut sebagai tanah – tanah bermasalah atau tanah marginal. Tanah-tanah ini relatif kurang subur, kandungan unsur haranya rendah dan bereaksi masam Handayani dan Karnilawati, (2018). Tanah ultisol memiliki masalah- masalah yang cukup serius mulai dari sifat kimia maupun sifat fisik. Problema lahan ini antara lain kepekaan tanah terhadap erosi yang mengakibatkan menurunnya produktivitas tanah, seperti kemunduran sifat kimia tanah diantaranya kandungan unsur hara rendah, rendahnya kandungan bahan organik, reaksi tanah menjadi masam, kadar Al tinggi sehingga menjadi racun bagi tanaman dan menyebabkan fiksasi P. Kemunduran kondisi tersebut dapat diakibatkan oleh kesalahan dalam pembukaan lahan ataupun karena pengolahan tanah yang berlebihan sehingga terjadi erosi dan pencucian unsur hara yang hebat Firnia, (2009). 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 (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006). Tekstur tanah ultisol juga bervariasi dan dipengaruhi oleh bahan induk tanahnya. Tanah Ultisol dari granit yang kaya akan mineral kuarsa umumnya mempunyai tekstur yang kasar seperti liat berpasir Ultisol juga memiliki kelemahan yaitu daya simpan air yang

terbatas Notohadiprawiro, (2006). Tanah ultisol miskin kandungan hara terutama P dan kation-kation dapat ditukar seperti Ca, Mg, Na, dan K, kadar Al tinggi, kapasitas tukar kation rendah, pH yang rendah. Unsur hara makro seperti P dan K yang sering kahat, reaksi tanah asam, serta kejenuhan Al yang tinggi merupakan sifat-sifat tanah ultisol yang sering menghambat pertumbuhan tanaman. Selain itu terdapat Horizon argilik yang mempengaruhi sifat fisika tanah, seperti berkurangnya pori makro dan mikro serta bertambahnya aliran permukaan yang pada akhirnya mendorong terjadinya erosi tanah Praseto 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 di atas permukaan air laut (mdpl) dengan kemasaman (pH) tanah 5,5-6,5, jenis tanah Ultisol dan tekstur tanah pasir berlempung (Lumbanraja *dkk*, 2023). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2023 sampai Juli 2023.

3.2. Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, gembor, meteran, parang, pisau, garu, tali plastik, jangka sorong, label, ember, kalkulator, timbangan, handsprayer, spanduk dan selang air. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih bawang merah (*Allium ascalonium* L) varietas Batu Ijo (Lampiran 31) pupuk hayati mikoriza, dan pupuk kandang ayam, Pestisida nabati.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial yang terdiri dari dua faktor perlakuan, yaitu;

1. Dosis pupuk hayati mikoriza (M) yang terdiri dari empat taraf yaitu:

M_0 : 0 g/tanaman setara dengan 0 kg/petak

M_1 : 2,5 g/tanaman setara dengan 62,5 g/petak

M_2 : 5 g/tanaman setara dengan 125 g/petak (dosis anjuran)

M_3 : 7,5 g/tanaman setara dengan 187,5 g/petak

Hasil penelitian Sumiati, (2016). mengungkapkan bahwa aplikasi pupuk hayati mikoriza dosis 5 g/tanaman dapat meningkatkan kesuburan akar bawang merah.

2. Dosis pupuk kandang ayam (A) yang terdiri dari empat taraf perlakuan, yaitu:

$A_0 = 0$ ton/ha setara dengan 0 kg/petak

$A_1 = 1$ kg/petak setara dengan 10 ton/ha

$A_2 = 2$ kg/petak setara dengan 20 ton/ha (Dosis anjuran)

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

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

$$= \frac{100 \text{ cm} \times 100 \text{ cm}}{10.000 \text{ m}^2} \times 10000$$

$$= 0,0001 \times 10000$$

$$= 1 \text{ kg}$$

Dengan demikian, terdapat 12 kombinasi perlakuan, yaitu :

M_0A_0

M_1A_0

M_2A_0

M_3A_0

M_0A_1	M_1A_1	M_2S_1	M_3A_1
M_0A_2	M_1A_2	M_2A_2	M_3A_2

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	: 12 kombinasi
Jumlah petak penelitian	: 36 petak
Jumlah tanaman sampel per petak	: 5 tanaman
Jarak tanam	: 20 cm × 20 cm
Jumlah tanaman/petak	: 25 tanaman
Jumlah seluruh tanaman	: 900 tanaman

3.4. Metode Analisis

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 dosis pupuk hayati mikoriza taraf ke-i dan perlakuan dosis pupuk kandang ayam taraf ke-j pada ulangan ke-k.

μ = Nilai tengah

α_i = Pengaruh perlakuan dosis pupuk hayati mikoriza taraf ke-i.

β_j = pengaruh perlakuan dosis pupuk kandang ayam taraf ke-j.

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

K_k = Pengaruh kelompok ke-k

ϵ_{ijk} = Pengaruh galat pada perlakuan dosis pupuk hayati mikoriza taraf ke-i dan dosis pupuk kandang ayam 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, 2015).

3.5 Pelaksanaan Penelitian

3.5.1. Persiapan Lahan

Lahan yang akan ditanam terlebih dahulu diolah dengan membersihkan gulma dan sisa-sisa tumbuhan lainnya yang ada dengan menggunakan cangkul pada kedalaman 30 cm. Kemudian dibuat bedengan berukuran 100 cm x 100 cm, dengan tinggi bedengan 30 cm, jarak antar petak 40 cm, jarak antar ulangan 60 cm lalu permukaan bedengan digemburkan dan diratakan. Setelah bedengan terbentuk sebagai media tanam maka diaplikasikan pupuk kandang ayam pada bedengan 2 minggu sebelum penanaman dengan dosis yang sudah ditentukan dan pupuk hayati mikoriza pada saat dengan tanam dosis yang sudah ditentukan pada masing-masing taraf.

3.5.2. Persiapan Bibit Bawang Merah

Perbanyakan bawang merah dilakukan dengan menggunakan umbi sebagai bibit. Bibit yang digunakan adalah varietas Batu Ijo yang diambil dari Tarutung. Kualitas bibit bawang merah sangat menentukan hasil produksi bawang merah. Kriteria umbi yang baik untuk bibit

bawang adalah bawang merah harus berasal dari tanaman yang berumur cukup tua yaitu berumur 60-90 hari setelah tanam, dengan ukuran 5-7,5 gram, diameter 1,5-3,2 cm. Umbi bibit tersebut harus sehat, tidak tercampur dengan varietas lain, tidak cacat atau luka, dan telah mengalami penyimpanan selama 2-3 bulan di gudang. Pada ujung umbi bibit bawang merah dilakukan pemotongan sekitar 1/5 panjang umbi untuk mempercepat pertumbuhan tunas.

3.5.3. Penanaman

Secara umum waktu tanam yang paling tepat adalah pada akhir musim hujan (Maret - April) dan musim kemarau (Mei - Juni). Sehari sebelum tanam, tanah bedengan disiram secukupnya agar keadaan lapisan tanah atas cukup lembab. Setelah agak kering, dibuat guritan-guritan sejajar dengan lebar bedengan dan dalamnya 2 - 3 cm, jarak tanam yang digunakan adalah 20 cm x 20 cm. Bibit ditanamkan dalam guritan dengan posisi tegak dan agak ditekan sedikit ke bawah, 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.

3.5.4. Aplikasi Perlakuan

Pupuk hayati mikoriza diaplikasikan 1 kali, yaitu pada saat tanam, dan diletakkan di bawah umbi benih pada rizosfer (zone perakaran).

Pupuk kandang kotoran ayam yang diberikan adalah pupuk kandang ayam yang telah berwarna hitam, tidak berbau, tidak panas, bentuknya sudah berupa tanah yang gembur dan tampak kering atau dengan kata lain pupuk kandang kotoran ayam tersebut sudah mengalami dekomposisi. Pengaplikasian pupuk kandang kotoran ayam dilakukan 2 minggu sebelum penanaman. Metode pemberian dengan cara disebar secara merata di atas permukaan petakan,

dan kemudian ditutupi dengan tanah supaya pupuk kandang ayam tersebut cepat terurai dan beraksi di dalam tanah.

3.6 Pemeliharaan

3.6.1 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 yang di lakukan waktu penelitian.

3.6.2 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.

3.6.3 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 menggemburkan tanah

disekitar perakaran tanaman bawang merah dengan tujuan agar tanaman bawang merah tetap kokoh dan tidak mudah roboh.

3.6.4 Pengendalian Hama dan Penyakit

Hama yang menyerang tanaman bawang merah yaitu ulat bawang (*Spodoptera exiqua*) dan belalang yang ditemukan saat penelitian. 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. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan penyemprotan pestisida nabati (daun pahitan/kembang bunga). Daun pahitan sebanyak 3kg direndam ke dalam 10 liter air, lalu dipermentasikan selama 3 minggu. Setelah itu pestisida siap digunakan.

3.6.5 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 di atas 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).

3.7 Parameter Penelitian

3.7.1 Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman bawang merah diukur dengan menggunakan mistar. Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang sampai ujung daun yang tertinggi. Pengukuran dilakukan terhadap 5 tanaman sampel yang diambil dari tanaman tengah yang dipilih secara acak dan diberi patok/label. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan mulai dari pangkal akar, dilakukan pada saat tanaman berumur 2 MST hingga 6 MST.

3.7.2 Jumlah Daun

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.

3.7.3 Jumlah Umbi Per Rumpun

Umbi yang telah dipanen dihitung jumlahnya per rumpun. Jumlah umbi tersebut dihitung pada saat panen.

3.7.4 Bobot Basah Umbi Per Rumpun

Pengamatan ini dilakukan pada 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.

3.7.5 Bobot Kering Umbi Per Rumpun

Bobot kering umbi per rumpun ditimbang setelah panen dan umbi diangin-anginkan selama 10 hari. Pengamatan dilakukan terhadap 5 rumpun tanaman sampel.

3.7.6 Produksi Umbi Per Petak

Pengamatan produksi umbi per petak dilakukan dengan cara membersihkan umbi tanaman bawang merah dari kotoran yang menempel pada umbi, kemudian ditimbang dari 9 rumpun tanaman per petak (semua tanaman di petak kecuali tanaman pinggir). Penimbangan dilakukan pada saat panen menggunakan timbangan analitik.

Luas petak panen dihitung dengan menggunakan rumus :

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

Keterangan :

LPP = luas petak panen

JAB = jarak antar barisan

JDB = jarak dalam barisan

P = panjang petak

L = lebar petak

3.7.7 Produksi Umbi Per Hektar

Produksi umbi tanaman bawang merah per hektar dihitung setelah mengukur 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 (m^2)