



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 : Wahyu S. Siahaan

NPM : 19710027

PROGRAM STUDI : AGROEKOTEKNOLOGI

Telah Mengikuti Ujian Lisan Komprehensif Sarjana Pertanian Program Strata Satu (S-1) pada hari Selasa, 09 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

(Ir. Elisabeth Sri Pujiastuti, M.Si)

Pembela

(Dr. Ir. Juli Ritha Tarigan, M.Sc)

Dekan



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

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman tomat merupakan tanaman sayuran yang populer di Indonesia, termasuk salah satu tanaman hortikultura yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari dan memiliki nilai ekonomi yang tinggi sehingga dapat menjadi alternatif sumber pendapatan bagi petani (Wasonowati, 2011). Buah tomat memiliki komposisi zat yang cukup lengkap. Komposisi zat gizi buah tomat dalam 100 gram adalah protein (1 g), karbohidrat (4,2 g), lemak (0,3 g), kalsium (5 mg), fosfor (27 mg), zat besi (0,5 mg), vitamin A (karoten) 1500 SI, vitamin B (tiamin) 60 ug, vitamin C 40 mg (Handrian *dkk*, 2013).

Badan Pusat Statistik (2020) mencatat bahwa produksi tanaman tomat di Sumatera Utara pada tahun 2020 mencapai 162.744 ton. Produksi ini mengalami peningkatan dibandingkan tahun 2019 sebesar 118.583 ton. Peningkatan tersebut terjadi didukung penggunaan varietas baru dan pemupukan dari hasil temuan para pakar tanaman.

Pemupukan faktor yang sangat penting untuk mendapat pertumbuhan tanaman yang sehat dan mampu berproduksi secara maksimal. Penentuan dosis sangat diperlukan untuk menciptakan keseimbangan hara, dalam tanah sehingga dapat dimanfaatkan oleh tanaman secara maksimal. Setiap unsur yang diberikan harus bertujuan untuk memperoleh hasil pertanian yang lebih baik. Tomat termasuk tanaman yang memerlukan unsur hara N, P, dan K dalam jumlah yang relatif banyak. Nitrogen diperlukan untuk produksi protein, pertumbuhan daun, dan mendukung proses metabolisme seperti fotosintesis. Fosfor berperan dalam

memacu pertumbuhan akar dan pembentukan sistem perakaran yang baik pada tanaman muda, sebagai bahan penyusun inti sel (asam nukleat), lemak, dan protein. Kalium berperan membantu pembentukan protein dan karbohidrat, meningkatkan resistensi tanaman terhadap hama dan penyakit, serta memperbaiki kualitas hasil. Pupuk majemuk mengandung unsur hara utama lebih dari dua jenis dengan kandungan unsur hara nitrogen 15% dalam bentuk N_3 , fosfor 15% dalam bentuk P_2O_5 , dan kalium 15% dalam bentuk K_2O (Prasetyaningsih *dkk*, 2022).

Kelangkaan pupuk kimia adalah sebuah kondisi dimana para petani sebagai konsumen. Sulit untuk mendapatkan baik dari segi jumlah maupun waktu. Pupuk kimia merupakan barang yang selalu dalam pengawasan dan biasanya disalurkan ke kios resmi pupuk atau melalui kelompok tani yang terdapat setiap wilayah atau desa. Jika ketersediaan pupuk kimia ini terbatas maka akan menjadi masalah bagi petani. Dengan kelangkaan pupuk kimia petani menggunakan pupuk organik atau pupuk hayati yang dapat murunkan kebutuhan pupuk NPK antara lain. Pupuk kandang ayam, mikroorganisme lokal (Prasetyaningsih *dkk*, 2022).

Menurut Ratri (2018), pupuk kandang ayam dapat memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah, serta menyediakan unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan tanaman, seperti nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), magnesium (Mg) dan mangan (Mn) berperan dalam memelihara keseimbangan hara di dalam tanah karena pupuk kandang memiliki pengaruh dalam jangka waktu yang lama, secara bertahap pupuk kandang akan terdekomposisi dan unsur hara hasil proses dekomposisi secara bertahap juga akan tersedia bagi tanaman. Dengan pertumbuhan dan produksi yang akan meningkatkan penyerapan unsur hara, akar dan jumlah daun (Evidayanti *dkk*, 2022).

Menurut pendapat Effi *dkk* (2019), mikroorganisme lokal merupakan larutan hasil fermentasi yang berbahan dasar dari berbagai sumber daya yang tersedia di alam seperti bonggol pisang, maja, lamtoro dll. Larutan MOL mengandung unsur hara makro (N, P, K, Ca, Mg, dan S) dan mikro (Zn, Cu, Mo, Co, B, Mn, dan Fe) dan juga mengandung bakteri yang berpotensi sebagai perombak bahan organik, perangsang pertumbuhan dan sebagai pengendali hama dan penyakit tanaman. Manfaat dari mikroba menyediakan ketersediaan hara yang sangat cepat karena sudah berupa larutan. Mikroorganisme lokal yang berupa cairan dan dapat mempermudah tanaman dalam menyerap unsur hara yang terkandung di dalamnya.

Menurut pendapat Hayati *dkk* (2012), penggunaan pupuk NPK dan kombinasi pupuk kandang ayam dengan mikroorganisme lokal berinteraksi. Kombinasi pupuk kandang ayam dengan mikroorganisme lokal diharapkan dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara sehingga petani dapat mengurangi kebutuhan pupuk NPK.

Berdasarkan uraian di atas penulis tertarik untuk meneliti pengaruh pemberian Pupuk NPK dan Kombinasi Pupuk Kandang Ayam dengan Mikroorganisme Lokal terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill).

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk NPK dan kombinasi pupuk kandang ayam dengan mikroorganisme lokal terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill).

1.3 Hipotesis Penelitian

1. Ada pengaruh dosis pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill).
2. Ada pengaruh kombinasi pupuk kandang ayam dengan mikroorganisme lokal terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill).
3. Ada pengaruh interaksi antara dosis pupuk NPK dan kombinasi pupuk kandang ayam dengan mikroorganisme lokal terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill).

1.4 Kegunaan Penelitian

1. Sebagai sumber informasi dan bahan acuan terhadap budidaya pertumbuhan dan produksi tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill).
2. Sebagai bahan penyusunan skripsi untuk memenuhi persyaratan dalam menempuh sarjana pada Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1.1 Tanaman Tomat

Menurut pendapat Sumaji (2020), tomat merupakan salah satu sayuran yang umum dikonsumsi di dunia, tanaman tomat termasuk komoditas sayuran yang sangat potensial untuk dikembangkan. Tanaman ini dapat ditanam secara luas di dataran rendah sampai dataran tinggi, pada lahan bekas sawah dan lahan kering tanaman tomat adalah keluarga dari famili solanaceae yang secara lengkap memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Magnoliophyta
Class	: Magnoliopsida
Subclass	: Asteridae
Ordo	: Solanales
Familia	: Solanaceae
Genus	: Solanum
Species	: <i>Lycopersicon esculentum</i> Mill

Tanaman tomat termasuk tanaman semusim (berumur pendek). Tanaman hanya satu kali produksi, setelah itu mati. Penggunaan tomat sebagai bahan makanan secara besar-besaran mulai dilakukan di Eropa, terutama dijadikan bumbu masak tomat banyak digunakan untuk masakan sehari-hari. Kandungan gizi 100 gram buah tomat meliputi 93, 76 % air, 21 kalori energi, 0,85 gram protein, 0,33 gram lemak, 4,69 gram karbohidrat, 1,1 gram serat, 0,42 gram abu, 5 mg kalsium, 0,45 mg zat besi, 11 mg magnesium, 24 mg fosfor, 19,1 mg vitamin c, 0,05 mg

thiamin, 0,047 mg riboflavin, 0,628 mg niasin, asam pantotenat 0,247 mg, vitamin B 60,080 mg (Handrian *dkk.* 2013).

Tanaman tomat ditemukan di daerah tropis seperti di Indonesia. Tanaman ini memiliki umur yang relatif pendek, sehingga cocok untuk dijadikan bahan penelitian. Varietas buah tomat relatif banyak. Ada beberapa jenis buah tomat berdasarkan bentuk buahnya yaitu tomat biasa (*Solanum lycopersicum*), tomat apel atau pir (*L. pyriforme*), tomat kentang (*L. grandifolium*), tomat gondol (*L. validum*) tomat ceri (*L. esculentum var cerasiforme*) diantaranya yaitu Ratna, Berlian, Mutiara, Bonanza, Intan, Kaliurang 206 dan lain-lain (Purba *dkk.*,2017).

2.2 Morfologi Tanaman Tomat

Akar

Tanaman tomat memiliki akar tunggang yang tumbuh vertikal menembus ke dalam tanah yang mencapai kedalaman 0.5 m pada kondisi lingkungan yang optimum dan horizontal berupa akar serabut yang tumbuh menyebar ke semua arah (Santoso, 2019).

Batang

Bentuk tanaman tomat adalah yang tingginya dapat mencapai 2-3 meter atau lebih. Batang tanaman tomat mudah patah sewaktu masih muda sedangkan setelah tua menjadi keras hampir berkayu, persegi dan seluruh permukaan batangnya berbulu halus. Tanaman tomat tergolong dalam batang indeterminate, dengan batang tidak diakhiri oleh rangkaian bunga atau buah, dengan arah tumbuh vertikal dan akan lemah bila tidak ditopang (Santoso, 2019).

Daun

Daun tomat tumbuh berseling dan termasuk daun majemuk yang tersusun spiral mengelilingi batang daun tomat umumnya lebar, bersirip dan berbulu, panjangnya antara 20-30 cm atau lebih lebar daun sekitar 15-20 cm dan biasanya tumbuh dekat ujung dahan tangkai daun bulat panjang sekitar 7-10 cm dan tebalnya antara 0,3-0,5 cm (Santoso, 2019).

Bunga

Bunga tomat tersusun dalam rangkaian bunga dengan jumlah kuntum bunga sekitar 30-70 buah tiap cluster. Kuntum bunga terdiri dari lima daun kelopak berwarna hijau dan berbulu, lima buah daun mahkota berwarna kuning yang bagian dalam dasarnya menyatu, sedangkan bagian atasnya meruncing menyebar, seolah-olah menyerupai bintang. Bunga tanaman terdiri dari benang sari (stamen) yang mengembang menjadi sebuah sarung dan membalut sebuah putik. Tangkai sari pendek dan kantong sari memiliki 12 alur, sehingga bentuknya seperti granat (Manalu, 2021).

Buah

Buah tomat berbentuk bulat dengan diameter 1,5-3 cm, bobot buah 30 gram, memiliki kulit buah tipis. Kulit buah ada yang berwarna merah muda, merah, oranye atau kuning. Di dalam buah, terdapat biji berbentuk bulat telur pipih, berwarna coklat pucat, dan berbulu halus (Manalu, 2021).

2.3 Syarat Tumbuh

a. Keadaan Iklim

Tanaman tomat dapat tumbuh dengan baik pada musim kemarau dengan pengairan yang cukup. Bila iklim terlalu kering dapat menyebabkan banyak bunga yang gugur terlebih lagi jika disertai dengan angin kering. Sementara pada musim hujan pertumbuhan tomat kurang baik karena kelembaban dan suhu udara terlalu tinggi, sehingga dapat menyebabkan timbulnya banyak penyakit.

Sinar matahari yang cukup sangat diperlukan untuk tanaman tomat. intensitas matahari bagi tanaman tomat sangat penting untuk pembentukan vitamin C dan karoten (provitamin A) dalam buah tomat, sehingga semakin tinggi intensitas matahari yang diterima maka semakin tinggi pula kandungan vitamin C dan karoten Provitamin A. Tanaman tomat yang kekurangan sinar matahari menjadi mudah terserang penyakit, baik parasit maupun non parasit, pertumbuhan tomat yang dibudidayakan di dataran tinggi lebih baik dibanding pertumbuhan di dataran rendah sebab tanaman dapat menerima sinar matahari lebih banyak dan suhu tinggi. (Manalu, 2021).

b. Keadaan Tanah

Segala jenis tanah dapat digunakan untuk budidaya tanaman tomat faktor lingkungan yakni media tanam sangat berperan penting dalam proses pertumbuhan tanaman. Media tanam yang sesuai memenuhi persyaratan berikut tidak mengandung bibit hama dan penyakit, bebas gulma, mampu menampung air dan juga mampu mengalirkan kelebihan air. Sehingga akar bisa bertumbuh dan berkembang serta akar dapat menembus media tanam dengan mudah, dan

keasaman (pH) berkisar antara 6-6,5 tanah, dengan tekstur dan struktur yang sangat baik (Manalu, 2021).

2.4 Pupuk NPK

Untuk terpenuhinya unsur hara yang sangat diperlukan tanaman dapat dilakukan dengan pemupukan, dimana pemupukan bertujuan agar tanaman dapat tumbuh optimal dan berproduksi maksimal. Untuk menunjang kesuburan tanaman, tanah harus mengandung beberapa unsur seperti zat organik, zat anorganik, air dan udara penggunaan pupuk NPK dapat menjadi solusi dan alternatif dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman (Sumaji, 2020).

Menurut pendapat Sumaji (2020), salah satu pupuk anorganik majemuk yaitu pupuk NPK Mutiara, yang memiliki unsur hara makro N, P dan K masing-masing 15%. Pupuk majemuk NPK berpengaruh dalam mengoptimalkan pertumbuhan tanaman. Peranan hara N dalam memacu pertumbuhan vegetatif dan sintesa asam amino. Fosfat berperan dalam pembelahan sel, pembentukan bunga dan biji, penyimpanan RNA dan DNA serta memindahkan energi ATP dan ADP. Kalium berfungsi untuk perkembangan akar, pembentukan karbohidrat, serta mempengaruhi penyerapan unsur hara. Pupuk NPK mengandung tiga senyawa penting antara lain ammonium nitrate $\text{NH}_4 \text{NO}_3$ ammonium hidrogen fosfat $\text{NH}_4 \text{H}_2 \text{PO}_4$, dan kalium klorida. Pupuk NPK mutiara mengandung 15% N (nitrogen), 15% $\text{P}_2 \text{O}_5$ (fosfat), 15% K_2O (kalium), 0.5% MgO (magnesium), dan 6 % CaO (kalsium).

Nitrogen (N) merupakan unsur penting dalam beberapa senyawa yang ada dalam sel tanaman. Nitrogen dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang lebih besar karena penyusunan protein, enzim, vitamin dan pembentukan klorofil untuk

fotosintesis. Fosfor bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan akar, benih dan tanaman muda, selain itu fosfor berfungsi sebagai bahan mentah untuk pembentukan sejumlah protein tertentu, membantu simulasi dan pernapasan, serta mempercepat pembungaan, pemasakan biji dan buah. Peranan kalium bagi tanaman adalah membantu pembentukan protein dan karbohidrat Kalium juga berperan memperkuat tubuh tanaman supaya daun, bunga dan buah tidak jatuh gugur dan juga sebagai sumber bagi tanaman tomat dalam menghadapi kekeringan dan penyakit (Sumaji, 2020).

Diduga bahwa dosis pupuk NPK 250 kg/ha adalah dosis yang optimal menunjang pertumbuhan dan produksi tanaman tomat. Tanaman cabai merah tertinggi dijumpai pada dengan dosis NPK 250 kg/ha memberikan hasil tertinggi pertumbuhan dan produksi tanaman cabai merah (Khoiruddin *dkk*, 2018).

2.5 Pupuk Kandang Ayam

Pupuk kandang ayam merupakan salah satu sumber bahan organik yang mudah didapat dan banyak tersedia di sekitar petani. Pemberian pupuk kandang dapat meningkatkan serapan unsur hara oleh tanaman, mengurangi penggunaan dan meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk kimia dapat memperbaiki agregasi tanah sehingga mampu meningkatkan jumlah pori-pori tanah sehingga akhirnya menjadi media yang cocok bagi pertumbuhan tanaman karena jangkauan akar semakin luas sehingga penyerapan hara semakin mudah. Meluasnya jangkauan akar dan meningkatnya serapan hara diharapkan menaikkan efisiensi pemupukan sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik (Sopliani, 2023).

Kotoran ayam merupakan kotoran yang dikeluarkan oleh ayam sebagai proses makanan yang sudah tercampur dengan urin dan sisa sisa makanan lainnya

kotoran tercampur baik kotoran cair maupun padat. pupuk kandang ayam mengandung unsur N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Cu, dan Zn yang diperlukan tanaman makin tersedia. merupakan unsur yang sangat diperlukan oleh tanaman untuk menopang pertumbuhan dan produksinya. Pupuk kandang kotoran ayam memberikan peran yang baik terhadap kondisi tanah melalui bantuan mikroorganisme sehingga kondisi tanah akan menjadi lebih baik karena terjadinya pelepasan unsur-unsur hara yang terikat oleh partikel-partikel yang dapat merugikan tanaman (Sopliani, 2023). Tabel 1. Kandungan Unsur Hara Dari Pupuk Kandang Padat/Segar

Sumber Pukan	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	0,25	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, (2010).

Pupuk kandang kotoran ayam selain dapat menambah unsur hara ke dalam tanah juga dapat mempertinggi humus, memperbaiki struktur tanah dan mendorong kehidupan jasad renik tanah. Pemberian pupuk kotoran ayam pada tanah masam dapat menurunkan fiksasi P oleh kation asam di dalam tanah, sehingga ketersediaan P dalam tanah meningkat (Yulianingsih 2018).

Tanah ultisol memiliki kandungan hara yang rendah dikarenakan pencucian basa yang intensif dan kandungan bahan organiknya rendah akibat proses pelapukan berlangsung cepat. Kegiatan budidaya tanaman dilakukan di tanah ultisol, perlu diberikan pupuk kandang ayam. Hal ini menyatakan bahwa pemberian

pupuk kandang ayam di tanah ultisol dapat meningkatkan bobot kering tajuk tanaman dan peningkatan kadar nitrogen dalam tanah (Nariratih *dkk*, 2013).

Hasil penelitian Soplioni (2023), menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang 40 ton/ha menghasilkan tinggi tanaman tomat yang besar. Aplikasi kompos kotoran ayam pada dosis 40 ton/ha berpengaruh sangat nyata terhadap total produksi buah tanaman tomat.

2.6 Mikroorganisme Lokal

Menurut Effi *dkk* (2019), pemeliharaan dan pelestarian lingkungan hidup tidak lepas dari beberapa masalah. Contoh masalah kesehatan lingkungan yang diakibatkan oleh aktivitas manusia dalam mencapai kesejahteraannya adalah timbulnya bahan buangan yang sudah tidak dipakai dan tidak diinginkan lagi yang disebut dengan sampah.

Salma dan Purnomo (2015) proses perombakan bahan organik yang terjadi secara alami akan dibutuhkan waktu relative lama (sekitar 2 bulan) sangat menghambat bahan organik sebagai sumber hara, apalagi jika dihadapkan pada terganggu waktu masa tanam yang singkat, bahan organik sering dianggap kurang praktis dan tidak efisien. Mengatasi hal tersebut, dilakukan inokulasi mikroba terpilih guna mempercepat proses perombakan bahan organik menjadi 2-3 minggu tergantung dari bahan dasarnya.

Salma dan Purnomo (2015) menemukan suatu bahan yang berfungsi sebagai aktivator dalam pengomposan sehingga dapat mempercepat waktu pengomposan. Bahan aktivator tersebut antara lain adalah limbah kulit buah-buahan antara seperti kulit buah pisang, mangga, pepaya, dan nanas yang kemudian disebut

Mikroorganisme Lokal (MOL). Membuat larutan dibutuhkan tiga bahan utama yaitu :

1. Karbohidrat

Bahan ini dibutuhkan bakteri /mikroorganisme sebagai sumber energi. Penyedia karbohidrat bagi organisme bisa di peroleh dari air cucian beras, nasi bekas/nasi basi, singkong, gandum, dedak/bekatul dan lain-lain.

2. Glukosa

Bahan ini juga sebagai sumber energi bagi mikroorganisme yang bersifat spontan (lebih mudah dimakan). Glukosa bisa diperoleh dari gula pasir, gula merah, air, nira, air kelapa dan lain-lain.

3. Sumber bakteri

Menurut Lindung, (2015), bahan yang mengandung banyak mikroorganisme yang bermanfaat bagi tanaman antara lain kulit buah- buahan seperti Kulit nenas, kulit jeruk, kulit pisang, kulit mangga dan kulit semangka, sayur- sayuran busuk, keong mas, nasi, rebung bambu, limbah buah- buahan bonggol pisang, urin sapi, tapai singkong dan buah maja. Bahan- bahan tersebut berpotensi besar untuk diolah menjadi pupuk hayati seperti MOL karena mudah diperoleh dan murah. Biasanya larutan MOL tidak hanya mengandung satu jenis mikroorganisme tetapi terdapat beberapa mikroorganisme, antara lain: *Rhizobium* *ospirillum sp*, *Azotobacter sp*, *pseudomas sp*, *Bacillus sp*, dan bakteri pelarut fosfat

Manfaat dari mikroorganisme lokal adalah menyediakan hara yang sangat cepat karena sudah berupa larutan. Mikroorganisme lokal juga dapat disemprotkan langsung pada tanaman, sehingga dapat diserap melalui daun tanaman. Selain itu mikroorganisme lokal dapat digunakan sebagai dekomposer dalam pengomposan.

Mikroorganisme lokal juga dapat mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman sehingga mengurangi penggunaan pestisida (Isra, 2016).

Larutan mikroba mampu memelihara kesuburan tanah, menjaga kelestarian lingkungan, serta mempertahankan dan meningkatkan produktivitas tanah. Kegunaan mikroba yang telah dirasakan manfaat antara lain: mendekomposisi sisa tanah dan hewan, memacu dan mengatur laju mineralisasi unsur-unsur hara dalam tanah, mengatur siklus unsur N, P, K dalam tanah dan mendekomposisi bahan organik limbah pertanian, limbah rumah tangga, dan limbah industri (Isra, 2016).

Hasil penelitian Manullang (2022), menyatakan bahwa pemberian mikroorganisme lokal (MOL) kulit nenas plus hingga taraf 50 ml/liter air berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan tanaman kailan. Sedangkan pada taraf 100 ml/ liter air berpengaruh nyata meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman tomat.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan di Desa Simalingkar B, Kecamatan Medan Tuntungan. Tempat penelitian berada 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, 2023).

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) varietas Servo F1(deskripsi Tabel Lampiran 1), pupuk NPK, pupuk kandang ayam, kulit nanas, kulit pisang, kulit jeruk, kulit semangka, kulit mangga, air kelapa, gula merah, air murni, air cucian beras, kayu/bambu, ember plastik, selang air, label, tali plastik, polibag, dan spanduk.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gerobak dorong, cangkul, gembor, meteran, hand sprayer, kalkulator, timbangan, pisau/cutter, blender, parang, penggaris, jangka sorong, alat tulis.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari dua faktor perlakuan, yaitu dosis pupuk NPK dan kombinasi pupuk kandang ayam dengan MOL dengan tiga ulangan.

Faktor pertama dosis pupuk NPK terdiri dari 4 taraf yaitu:

P0= 0 kg/ha tanpa pupuk NPK setara dengan 0 g/polibag

P1 =75 kg/ha pupuk NPK setara dengan 2,6 g/polibag

P2=150 kg/ha pupuk NPK setara dengan 5,2 g/polibag

P3= 225 kg/ha pupuk NPK setara dengan 7,8 g/polibag

Dosis pupuk NPK untuk 225 kg/ha setara dengan 7,8 g/polibag

$$= \frac{\text{dosis per ha}}{\text{populasi per ha}}$$

$$= \frac{225 \text{ kg/ha}}{28.571 \text{ tanaman/ha}}$$

$$= 0.0078 \text{ kg/ tanaman}$$

$$= 7,8 \text{ g/ polibag}$$

Pendapat ini didukung Widayanti (2014), adalah jarak yang sesuai dengan perkembangan bagian atas tanaman serta cukup tersedia ruang bagi perkembangan perakaran di dalam tanah. Jarak tanam pada tanaman tomat per polibag yang telah ditentukan populasi per hektar yaitu:

$$= \frac{\text{luas lahan}}{\text{jarak tanam}}$$

$$= \frac{10.000m^2}{\frac{70cm \times 50cm}{10.000m^2}}$$

$$= \frac{0,7cm \times 0,5cm}{10.000m^2}$$

$$= \frac{0,35}{10.000m^2}$$

$$= 28.571 \text{ tanaman .}$$

Faktor kedua : kombinasi pupuk kandang ayam dengan MOL yang terdiri dari tiga taraf yaitu:

K0 = 0 ton/ha tanpa pupuk kandang ayam setara dengan 0 g/polibag

K1= 40 ton/ha pupuk kandang ayam setara dengan 200 g/polibag

K2 = 40 ton/ha pupuk kandang ayam setara dengan 200 g/polibag + MOL 100

ml/liter air

$$\frac{\text{berat tanah dalam polibag}}{\text{berat tanah /ha}} \times \text{dosis anjuran}$$

$$= \frac{10 \text{ kg}}{2000.000 \text{ kg/ha}} \times 40.000 \text{ kg/ha}$$

$$= 0,2 \text{ g/polibag}$$

$$= 200 \text{ g/polibag}$$

Ukuran dan volume polibag

Jenis polibag = polibag

Kapasitas polibag = 12 liter

Diameter polibag (d) = 24 cm

Tinggi polibag (t) = 27 cm

Luas polibag = $\pi \times r^2$
 $= 3,14 \times (1/2 \cdot 24)^2 \text{ cm}^2$
 $= 452,16 \text{ cm}^2$
 $= 0,045216 \text{ m}^2$

Isi polibag = $\pi r^2 t$
 $= 3,14 \times (24/2)^2 \times 27$
 $= 12.208,32 \text{ cm}^3$
 $= 12,20832 \text{ dm}^3$

Bobot isi tanah = $1,1 \text{ g/cm}^3$

Berat kering mutlak = 10 kg

Berat kering udara = 12,5 kg

Dengan demikian terdapat 12 kombinasi perlakuan sebagai berikut:

P0K0	P1K0	P2K0	P3K0
P0K1	P1K1	P2K1	P3K1
P0K2	P1K2	P2K2	P3K2

Jumlah ulangan = 8 ulangan

Ukuran petak = 100 cm x 50 cm

Jarak antar polibag = 50 cm

Jarak antar ulangan = 70 cm

Jumlah kombinasi perlakuan = 12 kombinasi

Jumlah tanaman per kombinasi = 1 tanaman

Jumlah polibag penelitian = 96 polibag

Jumlah tanaman sampel penelitian = 96 tanaman

Jumlah seluruh tanaman = 96 tanaman

Bagan petak percobaan dapat dilihat pada Gambar Lampiran 1.

3.4 Metode Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan untuk Rancangan Acak Kelompok

Faktorial adalah metode linier aditif :

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

dimana:

Y_{ijk} = Hasil pengamatan pada faktor dosis pupuk NPK taraf ke -i dan faktor kombinasi pupuk kandang ayam dan MOL taraf ke -j pada ulangan ke -k

μ = Nilai tengah

A_i = Pengaruh pemberian pupuk NPK pada taraf ke-i

B_j = Pengaruh kombinasi pupuk kandang ayam dengan MOL pada taraf ke-j

K = Pengaruh kelompok ke-k

s_{ijk} = Pengaruh galat pada pemberian dosis pupuk NPK taraf ke-i dan perlakuan kombinasi pupuk kandang ayam dengan MOL taraf ke -j kelompok k.

Untuk mengetahui pengaruh dari faktor yang dicoba serta interaksinya maka data hasil percobaan dianalisis dengan menggunakan sidik ragam. Pemberian yang berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji beda rata-rata dengan menggunakan uji jarak Duncan ditambah dengan transformasi data (Malau, 2015).

3.5 Pelaksanaan Penelitian

3.5.1 Pembuatan Mikroorganisme Lokal

Menurut Pujiastuti *dkk* (2021), untuk membuat (MOL) limbah kulit buah-buahan yang disiapkan adalah kulit nanas, jeruk, pisang, semangka, mangga, sebanyak 5 kg. Sementara bahan campuran lainnya berupa gula merah sebanyak 2 kg, air kelapa 1 liter, air cucian beras 1 liter, dan 1 liter air (Gambar Lampiran 2a) sebagai sumber bahan makanan bagi mikroorganisme. Seluruh bahan dicampur dan difermentasikan selama 21 hari. Hasil fermentasi tersebut disebut dengan mikroorganisme lokal.

Pembuatan MOL buah-buahan diawali dengan kegiatan menghaluskan limbah kulit buah-buahan, dengan cara diblender (Gambar Lampiran 2b). Setelah itu dimasukkan ke dalam ember plastik dengan kapasitas 5 liter dan memiliki tutup. (Gambar Lampiran 2 c). Kegiatan dilanjutkan dengan menambahkan air kelapa, air cucian beras, dan gula merah yang telah dicairkan terlebih dahulu dengan air 1 liter ke dalam ember yang telah berisi kulit buah-buahan yang telah dihaluskan (Gambar Lampiran 2c). Setelahnya dilakukan pengadukan sehingga seluruh bahan tercampur merata (Gambar Lampiran 2 d).

Kemudian ember ditutup rapat dan diberi selotip agar lebih kuat. Pada tutup ember plastik dibuat lubang dengan ukuran 1,5 cm selang plastik dimasukkan melalui lubang tersebut, sehingga salah satu ujung selang plastik berada dalam ember plastik dan ujung yang lain dimasukkan ke dalam botol plastik yang berisi air. Hal ini dilakukan untuk membuat ventilasi udara melalui selang tersebut sehingga terjadi pergantian udara di dalam ember plastik yang berisi limbah kulit buah-buahan tersebut. Campuran bahan-bahan tersebut dibiarkan selama 21 hari,

dalam waktu 4 hari sekali diaduk. Pengadukan dilakukan dengan cara membuka tutup ember plastik dan setelah selesai diaduk, ember ditutup kembali dengan bagus. MOL yang sudah jadi ditandai dengan warnanya yang bening, cairan berbau seperti tape, tidak berbau busuk. Apabila MOL sudah mencapai 21 hari MOL sudah siap untuk dipanen (Arifan *dkk.*, 2020).

3.5.2 Persiapan Media Tanam

Pada penelitian ini media tanah yang digunakan Tanah Ultisol kebun percobaan Universitas HKBP Nommensen Medan Kelurahan Simalingkar B Kecamatan Medan Tuntungan. Bagian tanah yang digunakan adalah bagian tanah top soil hingga kedalaman 20 cm dari permukaan tanah. Tanah dikeringkan udara selama 3 minggu (Gambar Lampiran 3).

Kemudian sampel tanah dikeringovenkan selama 1×24 jam dengan suhu 105°C . Kadar air tanah dihitung dengan rumus:

$$KA = \frac{BTKU - BTKO}{BTKO} \times 100\%$$

Dimana:

KA = Kadar Air

BTKU = Berat Tanah Kering Udara

BTKO = Berat Tanah Kering Oven

$$BTKO \text{ setara dengan } = BTKU = 10 \text{ kg (BTKO)} + \frac{KA \times 10 \text{ KG (BTKO)}}{100\%}$$

Setelah tanah dikeringovenkan maka dihitung dengan rumus dan hasil kadar air 25% setiap sampel. Setelah tanah kering udara, tanah diayak dengan ukuran 60 mesh. Hasil ayakan tanah dimasukkan ke dalam polibag.

3.6 Persemaian Benih Tomat

Benih tomat disemaikan dalam polibag mini yang diisi dengan tanah top soil pada kedalaman 20 cm di atas permukaan tanah. Media persemaian diisi dengan campuran tanah, dan kompos dengan perbandingan 2:1. Persemaian ini diletakkan di bawah naungan rumah kaca (Gambar Lampiran 4). Sebelum penyemaian, benih tomat terlebih dahulu direndam selama 15 menit dalam larutan fungisida dengan campuran 2 gram Benlox 50 WP dalam 1 liter air. Hal ini ditujukan untuk mencegah terserangnya tanaman oleh penyakit rebah semai yang disebabkan oleh *Pythium* spp. Media yang digunakan untuk persemaian terlebih dahulu disiram air agar lembab sebelum ditanami benih. Setelah itu, benih ditanam kemudian ditutup dengan tanah. Persemaian disiram pada waktu pagi dan sore hari menggunakan handsprayer.

3.7 Aplikasi Perlakuan Pupuk Kandang Ayam dengan MOL

Pupuk kandang ayam yang digunakan ialah pupuk kandang telah matang berwarna coklat tua dan tidak terasa panas bentuknya sudah serupa dengan tanah gembur dan kering. Pupuk kandang ayam dikeringanginkan selama 2 minggu (Gambar Lampiran 5).

Kemudian sampel pupuk kandang tersebut dikeringovenkan selama 1×24 jam dengan suhu 105°C . Kadar air pupuk kandang dihitung dengan rumus:

$$\text{KA} = \frac{\text{BKU} - \text{BKO}}{\text{BKO}} \times 100\%$$

Dimana

KA = Kadar Air

BKU = Berat Kering Udara

BKO = Berat Kering Oven

Aplikasi pupuk kandang ayam dilakukan pada waktu 14 hari sebelum pindah tanam dengan taraf 200 g pupuk kandang ayam kering oven.

setara dengan $BKU = 200 \text{ g (BKO)} + \frac{KA \times 200 \text{ g (BKO)}}{100\%}$

Setelah pupuk kandang ayam dikeringovenkan maka dihitung dengan rumus dan hasil dan kadar air 25% setiap sampel. Pengaplikasikan pupuk kandang ayam setiap polibag 250 g/polibag yang telah matang dengan tidak berbau dan bentuknya serupa dengan tanah gembur dan tampak kering. Tanah ditebarkan di atas goni dengan dicampur pupuk kandang ayam yang telah matang kemudian diaduk merata dan dimasukkan ke dalam polibag. Sesudah itu disusun dengan rapi dan diberikan tanda atau label sebagai perlakuan. Aplikasi mikroorganisme lokal dilakukan sebanyak 5 kali yaitu dilakukan 7 hari sebelum, serta 7,14,21,28 hari setelah pindah tanam (HSPT). Banyaknya MOL diperoleh melalui metode kalibrasi dengan cara menuangkan air ke dalam botol semprot disiram di atas polibag (Gambar Lampiran 6) sampai ke dalaman 15 cm dengan menggunakan alat ukur (penggaris/bambu). Volume kalibrasi sebanyak 1 liter air. Sesudah itu MOL dicampurkan dengan air dan disiram pada setiap polibag.

3.8 Pindah Tanam

Pindah tanam dilakukan pada saat tanaman yang sudah berumur 14 hari setelah semai. Pindah tanam dilakukan dengan cara melakukan penyiraman terlebih dahulu pada media tanam polibag dan kemudian dilakukan penugalan, setelah itu bibit tomat ditanam di polibag.

3.9 Aplikasi Perlakuan NPK

Pupuk NPK diaplikasikan dengan satu kali pemberian selama pertumbuhan, dimana pupuk NPK diberikan pada umur 15 hari setelah pindah tanam (HSPT) dengan cara ditabur secara merata di atas polibag sejauh 3 cm dari batang pangkal tanaman, kemudian ditutup dengan menggunakan tanah yang tipis.

3.10 Pemeliharaan Tanaman

A Penyiraman

Penyiraman dilakukan pada pagi dan sore hari, dengan menggunakan gembor, tergantung keadaan cuaca saat hujan datang maka penyiraman tidak dilakukan.

B Penyisipan/ Penyulaman

Penyisipan dilakukan untuk menggantikan tanaman yang tidak tumbuh setelah pindah tanam, baik diakibatkan oleh hama, penyakit, ataupun kerusakan mekanis lainnya. Dengan penyisipan ini diharapkan populasi tanaman yang dibutuhkan dapat optimal.

C Penyiangan dan Pembumbunan

Penyiangan dilakukan dengan mencabut gulma yang tumbuh pada media tanam agar tidak menjadi pesaing dalam menyerap unsur hara sekaligus memberantas inang hama. Penyiangan dimulai pada 14 HSPT (hari setelah pindah tanam) dan dilanjutkan setiap ada gulma. Setelah disiangi, dilanjutkan dengan kegiatan pembumbunan yang bertujuan memperbaiki peredaran udara dalam tanah dan mengurangi gas-gas atau zat-zat beracun yang ada dalam tanah sehingga tanaman menjadi sehat dan dapat mempercepat pertumbuhan tanaman. Kegiatan pembumbunan dilakukan bersamaan dengan kegiatan penyiangan.

D Perempelan

Perempelan adalah kegiatan memangkas atau merempel tunas yang tumbuh di ketiak daun tomat agar tidak menjadi cabang baru. Perempelan dilakukan sebanyak 5 kali dengan interval 1 minggu dan dilakukan secara hati-hati, serta tunas terakhir tidak ikut dirempel karena dapat membatasi pertumbuhan tanaman tomat.

E Pemasangan ajir

Pemasangan ajir dari bambu dilakukan untuk mencegah tanaman tomat roboh (Gambar Lampiran 7). Kegiatan ini dilakukan pada minggu pertama setelah pindah tanam agar tanaman dapat berdiri tegak.

F Pengendalian hama dan penyakit

Pengendalian hama dan penyakit pada penelitian ini dilakukan dengan memadukan sistem pengendalian organik dan mekanis. Pengendalian organik dilakukan dengan penyemprotan tanaman menggunakan pestisida nabati minyak mimba atau *amistartopl*. Sementara pengendalian secara mekanis dapat dilakukan dengan cara membuang hama kutu daun hijau pada tomat, ulat tanah yang ada pada tanaman ataupun mencabut tanaman yang terserang penyakit dan membakarnya.

G Panen

Buah tomat dipanen pada saat masak fisiologis yang ditandai dengan warna tomat kemerah merahan dengan cara dipetik (Gambar Lampiran 8). Tanaman tomat dipanen sebanyak 3 kali yaitu pada umur 65 HSPT, 70 HSPT dan 75 HSPT.

3.10 Parameter Penelitian

Setiap tanaman dari setiap kombinasi digunakan sebagai sampel, yaitu sebanyak 1 tanaman. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman (cm), diameter batang (cm), diameter buah (mm), jumlah buah per tanaman (buah), bobot buah per tanaman (g), bobot per buah (g), produksi per hektar (ton/ha).

3.10.1 Tinggi Tanaman

Pengukuran tinggi tanaman pada tomat dimulai dari pangkal batang yang berada permukaan tanah sampai titik tumbuh tanaman (Gambar Lampiran 9). Pengukuran menggunakan penggaris dan meteran. Pengukuran pada tanaman dilakukan pada 14 HSPT, 28 HSPT, 42 HSPT.

3.10.2 Diameter Batang

Diameter batang diukur dengan menggunakan jangka sorong, dengan cara menjepit pada bagian batang yang berada 1 cm di atas pangkal batang dan diberi tanda pada patok. Pengukuran dilakukan pada umur 14 HSPT, 28 HSPT, 42 HSPT.

3.10.3 Diameter Buah

Pengukuran diameter buah dilakukan dengan menggunakan jangka sorong dengan cara menjepit pada bagian tengah horizontal buah. Pengukuran dilakukan dengan mengambil lima sampel buah secara acak setiap panen dari setiap pemberian pengukuran dilakukan pada umur panen 65 HSPT, 70 HSPT, dan 75 HSPT.

3.10.4 Jumlah Buah Pertanaman

Jumlah buah per tanaman dihitung dengan menjumlahkan semua buah yang dihasilkan pada tanaman sampel per panen. Perhitungan dilakukan setiap kali panen

yaitu pada umur 65 HSPT, 70 HSPT, Dan 75 HSPT sehingga didapatkan rata-rata jumlah tomat per tanaman keseluruhan.

3.10.5 Bobot Buah Per Tanaman

Perhitungan berat buah per tanaman dilakukan dengan menimbang buah tomat menggunakan timbangan digital SF 400. Buah yang ditimbang untuk menentukan berat buah per tanaman berasal dari seluruh tanaman sampel per kombinasi. Pengukuran dilakukan setiap panen yaitu pada umur 65 HSPT, 70 HSPT, dan 75 HSPT.

3.10.6 Bobot Per Buah

Bobot per buah dihitung dengan rumus sebagai berikut:
$$\text{Bobot Per Buah} = \frac{\text{Bobot buah per tanaman}}{\text{Jumlah buah per tanaman}}$$

3.10.7 Produksi Per Hektar

Produksi per hektar ditentukan dengan mengkonversi berat panen per tanaman ke produksi lahan dalam satuan hektar. Produksi berat panen per hektar diperoleh dengan menggunakan rumus berikut :

$$P = \text{produksi per polibag} \times \text{populasi tanaman / ha}$$
Dimana

Populasi tanaman / ha = 28.571