

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertanian berkelanjutan merupakan pengelolaan sumber daya alam serta perubahan teknologi dan kelembagaan sedemikian rupa untuk menjamin pemenuhan dan pemuasan kebutuhan manusia secara berkelanjutan bagi generasi sekarang dan mendatang (FAO, 2015). Pertanian organik dipandang sebagai suatu sistem pertanian berkelanjutan yang memberikan manfaat bagi lingkungan alam dan manusia serta peluang untuk meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan ekonomi petani. Pertanian organik adalah teknik budidaya pertanian yang mengandalkan bahan-bahan alami tanpa menggunakan bahan-bahan kimia sintetis. Penggunaan bahan-bahan organik secara maksimal dan bahan-bahan sintetis secara minimal ini merupakan hal yang membedakan pertanian organik dengan pertanian konvensional, serta akan memberikan nilai tambah bagi konsumen. Nilai tambah yang diperoleh konsumen dari pertanian organik adalah produk pangan yang aman untuk dikonsumsi (*food safety attributes*) dan memiliki kandungan nutrisi tinggi (*nutritional attributes*) (Mayrowari, 2012).

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan tanaman asli Amerika Selatan di daerah pegunungan Andes yang meliputi Negara Chili, Peru dan Bolivia, posisinya sekitar danau Titicaca, pertama kali ditanam sekitar 14 ribu tahun yang lalu oleh penduduk asli Amerika. Pada daerah tersebut kentang tumbuh secara alami pada ketinggian antara 4.000-5.000 meter (Sastrahidayat, 2011).

Kentang (*S. tuberosum* L.) merupakan jenis tanaman sayuran semusim, berbentuk perdu atau semak dan berumur antara 90-120 hari tergantung varietasnya. Kentang varietas genjah dipanen pada umur 90-120 hari, varietas dalam dipanen umur 150-180 hari. Pada umumnya

kentang dibudidayakan di dataran tinggi dengan ketinggian sekitar 1000-3000 meter di atas permukaan laut (m dpl) (Samadi, 2018).

Kentang memiliki umbi yang merupakan sumber karbohidrat, vitamin, mineral dan serat. Sebagai sumber utama karbohidrat kentang dapat dijadikan sebagai makanan pokok pengganti nasi terutama untuk penderita penyakit diabetes. Tanaman kentang memiliki manfaat untuk kesehatan karena berkhasiat untuk mencegah dan mengobati berbagai penyakit diantaranya eksim, mempertahankan kesegaran tubuh, menurunkan tekanan darah, dan peluruh kencing. Kandungan serat dalam kentang dapat membantu mencegah sembelit, mengurangi penyerapan kolesterol makanan dan menurunkan kolesterol jahat *low-density lipoprotein* (Samadi, 2018).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistika (BPS) Sumatera Utara pada tahun 2020, rata-rata produktivitas tanaman kentang mengalami peningkatan dari 968.929 kuintal pada tahun 2017, meningkat menjadi 1.080.156 kuintal pada tahun 2018. Namun di Kabupaten Tapanuli Utara tanaman kentang mengalami penurunan produktivitas dari 4.955 kuintal pada tahun 2017 menurun menjadi 2.309 kuintal pada tahun 2018. Penurunan produktivitas tanaman kentang ini dipengaruhi oleh berbagai faktor salah satunya adalah kualitas kesuburan tanah yang terus menurun. Salah satu upaya untuk meningkatkan produksi tanaman kentang dapat dilakukan dengan peningkatan kesehatan tanah dengan meningkatkan aktivitas mikroorganisme dan penambahan bahan organik dalam tanah dengan menggunakan mikroorganisme lokal.

Larutan MOL adalah larutan hasil fermentasi yang berbahan dasar dari berbagai sumber daya yang tersedia. Larutan MOL mengandung unsur hara mikro makro dan juga mengandung bakteri yang berpotensi sebagai perombak bahan organik, perangsang pertumbuhan dan sebagai agens pengendali hama dan penyakit tanaman (Herniwati dan B. Nappu, 2018). Bahan kimia yang selama ini digunakan oleh masyarakat untuk menyuburkan tanah dan tanaman memiliki

pengaruh tidak baik karena bahan kimia tersebut akan meninggalkan residu kimia pada tanah dan tanaman. Penggunaan MOL dapat menjadi usaha untuk mengatasi masalah ini. Pada dasarnya pembuatan MOL membutuhkan tiga bahan pokok yaitu karbohidrat, glukosa dan sumber bakteri (Nisa, 2016).

Kulit nenas mengandung karbohidrat dan gula yang cukup tinggi, menurut Wijana *et al.*, (1991), kulit nenas mengandung 81,72% air, 20,87% serat kasar, 17,53 % karbohidrat, 4,41% protein dan 13,65% gula reduksi. Dengan kandungan karbohidrat dan gula yang cukup tinggi kulit nenas dapat digunakan sebagai bahan nutrisi tanaman seperti MOL. Urin sapi memiliki kandungan senyawa nitrogen, fosfor, kalium, mikroba dan air. Jika dibandingkan dengan kotoran sapi padat urin sapi memiliki kandungan senyawa tersebut yang lebih tinggi. Urin sapi memiliki kandungan zat pengatur tumbuh dari golongan auksin yang dapat merangsang pertumbuhan akar tanaman (Siagian, 2011). Bau khas urin sapi dapat mencegah datangnya berbagai hama dan penyakit (Fardenan, 2018).

Pupuk kandang juga dapat digunakan sebagai penyubur tanaman, kotoran unggas sering dijadikan pupuk kandang karena unggas merupakan pemakan tanaman atau bagian-bagian utama tanaman. Dari berbagai jenis unggas kotoran ayam termasuk pupuk bernilai tinggi dibandingkan dengan kotoran bebek dan angsa. Namun kadar hara yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh jenis konsentrat yang diberikan (Nisa, 2016).

Berdasarkan uraian di atas penulis tertarik melakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh konsentrasi MOL kulit nenas urin sapi dan dosis pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.).

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk meneliti pengaruh dari konsentrasi Mikroorganisme Lokal (MOL) kulit nenas urin sapi dan dosis pupuk kandang ayam serta interaksinya terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.).

1.3 Hipotesis Penelitian

1. Ada pengaruh konsentrasi mikroorganisme lokal kulit nenas urin sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.).
2. Ada pengaruh dosis pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.).
3. Ada interaksi antara konsentrasi mikroorganisme lokal kulit nenas urin sapi dan dosis pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.).

1.4 Manfaat Penelitian

Kegunaan penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk memperoleh kombinasi terbaik antara mikroorganisme lokal kulit nenas urin sapi dan dosis pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.).
2. Sebagai bahan informasi bagi berbagai pihak yang terkait dalam usaha budidaya tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.).
3. Sebagai bahan penyusun skripsi untuk memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar sarjana pertanian di Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pertanian Berkelanjutan

Pertanian berkelanjutan adalah konsep *green agriculture* yang dapat di defenisikan sebagai usaha pertanian maju dengan penerapan teknologi secara terkendali sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan. Sehingga diperoleh produktivitas optimal, mutu produk tinggi, mutu lingkungan terpelihara dan pendapatan ekonomi usaha tani yang optimal (Sumarno, 2010). Keberlanjutan yang dimaksud meliputi: penggunaan sumber daya, kualitas dan kuantitas produksi, serta lingkungannya. Proses produksi pertanian yang berkelanjutan akan lebih mengarah pada penggunaan produk hayati yang ramah terhadap lingkungan.

Pertanian organik diartikan sebagai sistem manajemen produksi menyeluruh yang menggunakan secara maksimal bahan-bahan atau limbah-limbah organik (sisa tanaman, kulit buah-buahan, kotoran ternak, sampah organik, pestisida organik dan lain-lain) dan meminimalkan penggunaan bahan input produksi sintetis untuk menjaga produktivitas dan kesuburan tanah, serta pengelolaan hama berdasarkan sumber daya alam berkelanjutan dan lingkungan yang sehat dan tidak tercemar serta mengganggu ekosistem didalamnya (Naik *et al.*, 2009). Berbudidaya tanaman secara organik juga merupakan suatu cara sistem pertanian yang berkelanjutan yang memberi banyak manfaat bagi lingkungan alam dan manusia. Dengan memanfaatkan sampah-sampah organik ataupun limbah-limbah organik yang tidak digunakan lagi oleh masyarakat dapat menjaga kelestarian alam dan sekaligus memberi nilai tambah bagi konsumen. Limbah pertanian sebagai sumber bahan organik dan hara tanah, limbah pertanian termasuk di dalamnya perkebunan dan peternakan seperti jerami, sisa tanaman atau semak, kotoran binatang peliharaan dan sejenisnya merupakan sumber bahan organik dan hara tanaman.

Limbah pertanian yang dijadikan pupuk organik adalah jerami dan sekam padi, gulma, batang dan tongkol jagung, semua bagian vegetatif tanaman, batang pisang, kulit pisang dan sabut kelapa. Limbah kulit pisang mengandung unsur makro N, P, K yang masing-masing berfungsi untuk pertumbuhan dan perkembangan buah dan batang (Sriharti dan Salim, 2008).

2.2 Mikroorganime Lokal Kulit Nenas Urin Sapi

Mikroorganime lokal (MOL) merupakan pupuk organik yang mengandalkan organisme lokal. Mikroorganime lokal juga sering disebut pupuk organik cair (POC). Bahan kimia yang selama ini digunakan oleh masyarakat untuk menyuburkan tanah dan tanaman memiliki pengaruh tidak baik karena bahan kimia tersebut akan meninggalkan residu kimia pada tanah dan tanaman. Penggunaan MOL dapat menjadi usaha untuk mengatasi masalah ini (Nisa, 2016).

Menurut Mulyono (2014), mikroorganime lokal adalah makhluk hidup yang sangat kecil yang memiliki kemampuan yang penting dalam kelangsungan hidup biota didalam biosfer. Mikroorganime ini digolongkan ke dalam protista yang terdiri dari bakteri, fungi, protozoa dan algae. Mikroorganime Lokal (MOL) adalah cairan yang terbuat dari bahan-bahan alami yang disukai sebagai media hidup dan berkembangnya mikroorganime yang berguna untuk mempercepat penghancuran bahan-bahan organik atau sebagai dekomposer dan sebagai activator atau tambahan Nutrisi bagi tumbuhan yang disengaja dikembangkan dari mikro organisme yang berada di tempat tersebut (Lindung, 2015).

Menurut Lindung (2015) untuk membuat larutan MOL dibutuhkan 3 (tiga) bahan utama antara lain karbohidrat yang dibutuhkan bakteri atau mikroorganime sebagai energi. Penyediaan karbohidrat bagi mikroorganime dapat diperoleh dari cucian beras, nasi bekas atau nasi basi, singkong, kentang, gandum, dedak atauu bekatul dan lain-lain. Glukosa yang dibutuhkan sebagai energi bagi mikroorganime yang bersifat spontan (lebih mudah dimakan). Glukosa dapat

diperoleh dari gula pasir, gula merah, molasses, air gula, air kelapa, air nira dan lain-lain. Sumber bakteri yaitu bahan yang mengandung banyak mikroorganisme yang bermanfaat bagi tanaman antara lain buah-buahan busuk, sayur-sayuran busuk, keong mas, nasi, rebung bambu, limbah buah-buahan, bonggol pisang, urin sapi, tapai singkong dan buah maja.

Menurut Hadi (2019), larutan MOL mengandung unsur hara makro, mikro dan mengandung bakteri yang berpotensi sebagai perombak bahan organik dalam tanah, merangsang pertumbuhan pada tanaman dan sebagai agen pengendalian hama dan penyakit tanaman. Hasil penelitian Susi *et al.*, (2018) unsur hara makro yang terdapat pada pupuk organik cair limbah kulit nenas adalah fosfat, kalium, nitrogen, kalsium, dan magnesium. Dan unsur hara mikro yang terdapat pada pupuk organik cair limbah kulit nenas adalah besi (Fe), mangan (Mn), tembaga (Cu), dan seng (Zn).

Kandungan nitrogen (N), fosfor, kalium, yang terkandung pada urine sapi jauh lebih tinggi dari yang terkandung pada kotoran sapi. Urin sapi sangat berpotensi digunakan sebagai pupuk organik cair, selain itu urin sapi juga berfungsi sebagai zat pengatur tumbuh bagi tanaman. Kandungan nitrogen pada urine sapi sebesar 1%, fosfor 0,5%, dan kalium 1,5% (Fardenan, 2018).

2.3 Pupuk Kandang Ayam

Hasil penelitian Arifah (2013) kandungan unsur hara pada pupuk kandang ayam lebih tinggi dibandingkan pupuk kandang kambing dan sapi. Karena pupuk kandang ayam memiliki kandungan unsur hara yang tinggi dibandingkan pupuk kandang kambing dan sapi, mampu menunjukkan pertumbuhan vegetatif dan generatif yang baik. Berdasarkan hasil penelitian Sari *et al.*, (2016), pupuk kandang ayam broiler memiliki kandungan nitrogen (N) 2,44%, fosfor (P) 0,67%, kalium (K) 1,24%, dan C-Organik 16,10%. Kandungan N, P, dan K yang terkandung

dalam kotoran ayam broiler memiliki kadar hara yang tinggi, sehingga kotoran ayam broiler dapat memperbaiki tingkat kesuburan pada tanah yang bermasalah.

Hasil penelitian Waryanto *et al.*, (2012) perlakuan pemberian dosis pupuk kandang ayam berpengaruh sangat nyata terhadap bobot umbi pertanaman, jumlah umbi pertanaman, bobot kering tanaman, tinggi tanaman, jumlah batang, jumlah daun, dan diameter umbi pertanaman, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap presentasi tumbuh tanaman. Di dalam pupuk kandang ayam terkandung unsur N, P dan K yang cukup tinggi, sehingga mendukung pertumbuhan atau peningkatan jumlah dan ukuran dari organ-organ tanaman seperti peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah batang.

2.4 Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.)

2.4.1 Klasifikasi dan Morfologi

Klasifikasi tanaman kentang sebagai berikut: Kingdom: Plantae, Subkingdom: Tracheobionta, Devisi: Magnoliophyta, Class: Magnoliopsida, Subclass: Asteridae, Ordo: Solanales, Famili: Solanaceae, Genus: *Solanum*, Spesies: *Solanum tuberosum* L. (Idawati, 2019). Kentang adalah tanaman yang tidak berkayu dan berasal dari Amerika Serikat dan kini dibudidayakan secara luas di Eropa dan Asia, termasuk Indonesia. Pada umumnya kentang dibudidayakan di dataran tinggi dengan ketinggian sekitar 1000-3000 m dpl.

Daun kentang berbentuk delta sampai lonjong yang tersusun dalam tangkai daun berpasang-pasangan dan berakhir dengan daun tunggal pada ujung tangkai, diantar dua pasang daun terdapat sepasang daun duduk yang berukuran lebih kecil. Daun berkerut-kerut, berukuran sedang, bertangkai pendek dan berwarna hijau keputih-putihan (Samadi, 2018). Sebagian besar daun tanaman kentang dibagi menjadi beberapa bagian leaflike atau lembaran yang semua terhubung ketangkai daun, daun tersebut adalah daun majemuk dan daun tunggal. Tunas terjadi

pada daerah pertemuan tangkai daun dan batang, tetapi tidak terbentuk pada pertemuan lembaran daun dan petiole (Sastrahidayat, 2011).

Batang tanaman kentang tumbuh tegak di permukaan tanah dengan tinggi rata-rata 30-90 cm, bergantung varietas tanaman kentang tersebut, berbatang relatif sukulen, yang daripadanya tersusun daun majemuk sepanjang kurang lebih 25 cm, berjumlah 7-15 daun yang masing-masing panjangnya sekitar 7,5 cm. Di dalam terdapat pembuluh xylem yang berfungsi membawa bahan nutrisi dan air yang diserap akar ke daun. Pembuluh phloem yang berfungsi mentranslokasikan karbohidrat hasil fotosintesis ke dalam umbi kentang (Sastrahidayat, 2011).

Akar tanaman kentang merupakan akar serabut, akar tumbuh pada bonggol tunas yang berkecambah dari umbi bibit kentang. Akar kentang meyebar di dalam tanah relatif singkat dengan kedalaman 15-25 cm dan sangat peka terhadap kondisi tanah. Perkembangan akar bergantung dengan varietas, suhu, tekstur tanah dan kelembaban tanah (Sastrahidayat, 2011).

Umbi kentang terbentuk dari pembesaran ujung stolon yang berfungsi sebagai cadangan makanan yang mengandung karbohidrat. Ukuran, bentuk dan warna umbi kentang tergantung varietas. Bentuk umbi bervariasi ada yang berbentuk bulat, oval dan bulat panjang begitu juga dengan umbi kentang, ada yang berwarna kuning, putih dan merah (Samadi, 2018).

Pada umur tanam 70-80 hari setelah tanam tanaman kentang akan mulai berbunga dengan warna bergantung varietas, tanaman kentang ada yang memiliki bunga ungu, putih, merah keunguan, biru dan lain-lain. Bunga kentang termasuk *Gamopetalous* yang bermahkota lima helai kelopak bunga, mahkota berbentuk terompet dengan ujung seperti bintang. Terdapat lima buah benang sari dan bagian ujungnya mempunyai ruang indung telur. Satu bulan setelah terjadinya penyerbukan pada bunga akan menjadi buah. Buah berbentuk bulat dengan diameter

2-2 cm, berwarna hijau muda. Dalam satu buah terdapat ratusan buji dengan ukuran kurang lebih 1,5-2 mm (Sastrahidayat, 2011).

2.4.2 Syarat Tumbuh Tanaman Kentang

Tanaman kentang cocok ditanam di daerah dataran tinggi atau daerah pegunungan dengan ketinggian 1.000-3.000 meter di atas permukaan laut (dpl). Idealnya adalah pada lahan dengan ketinggian 1000-1300 m dpl, dan untuk batas terendahnya adalah pada dataran medium dengan ketinggian 300-700 m dpl (Idawati, 2019).

Suhu optimal untuk pertumbuhan tanaman kentang adalah 18-21⁰C, dengan lama penyinaran 9-10 jam/hari, dan curah hujan yang baik adalah rata-rata 1500 mm/tahun. Pertumbuhan umbi akan menurun jika suhu tanah kurang dari 10⁰C dan lebih dari 30⁰C. Kelembaban udara yang sesuai untuk pertumbuhan kentang adalah 80-90 %. Pada kelembaban udara yang terlalu tinggi dapat merangsang timbulnya penyakit, terutama yang disebabkan oleh cendawan, dan udara yang terlalu rendah akan menghambat pertumbuhan umbi (Samadi, 2018).

Tanaman kentang lebih cocok di tanah-tanah vulkanis (andosol) yang gembur dan banyak mengandung cukup bahan organik. Selain jenis tanah penanaman tanaman kentang harus memerhatikan drainase yang baik sehingga mengurangi serangan penyakit yang disebabkan oleh cendawan. pH tanah yang baik untuk tanaman kentang berkisar 5,5-6 (Samadi, 2018).

2.5 Tanah Andosol Haplik

Menurut klasifikasi tanah Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian atau BBSDLP (2014), Andosol adalah tanah-tanah yang mempunyai sifat andik, umumnya sudah mulai menunjukkan perkembangan profil ditandai dengan susunan horison A-Bw-C, sebagian bersusunan horison AC. Horison permukaan atau epipedon yang mungkin dijumpai adalah melanik, molik, okhrik, fulvik, umbrik atau histik. Selain itu tanah Andosol bisa mempunyai

susunan horison A okhrik dan horison B kambik serta tidak mempunyai horison penciri lain, kecuali jika tertimbun 50 cm atau lebih bahan baru.

Tanah andosol di Indonesia memiliki kisaran pH yang cukup lebar yaitu 3,4-6,7 dengan rata-rata 5,4. Tanah andosol memiliki sifat fisika yang khas dan berkaitan dengan kandungan alofan. Alofan merupakan salah satu bahan bentuk non Kristalin terpenting yang berkontribusi pada berat isi (*bulk density*) dari tanah. Secara umum sifat fisika tanah andosol adalah memiliki berat isi yang rendah, kandungan air pada 15 bar yang tinggi, kandungan air tinggi, ketersediaan air bagi tanaman sedang sampai rendah, struktur tanahnya terdiri dari makrostruktur dan mikrostruktur (Sukarman *et al.*, 2014). Dari hasil penelitian Saridevi *et al.*, (2013) tanah andosol memiliki total populasi bakteri dan jamur tertinggi pada tipe penggunaan lahan campuran.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Pohan Tonga, Kecamatan Siborongborong, Kabupaten Tapanuli Utara. Lahan penelitian berada sekitar 1.300 m dpl, keasaman tanah (pH) 6,0-6,2 dengan jenis tanah andosol haplik (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2000). Pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan April 2021 sampai Juli 2021.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, garu, gembor, meteran, kalkulator, timbangan, pisau/*cutter*, label, parang, tali plastik, dan selang air. Bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah benih kentang G-2 varietas granola kembang, mikroorganisme lokal kulit nenas urin sapi, pupuk kandang ayam, pupuk dasar NPK mutiara, air, serai wangi, kipait, bawang putih, lengkuas, daun sirsak dan deterjen.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Rancangan Percobaan

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri dari dua faktor perlakuan, yaitu faktor konsentrasi mikroorganisme lokal kulit nenas urin sapi, dan dosis pupuk kandang ayam.

Faktor 1: Konsentrasi mikroorganisme lokal kulit nenas urin sapi (N) terdiri dari 4 taraf

$N_0 = 0$ ml/liter air (kontrol)

$N_1 = 40$ ml/liter air (dosis anjuran)

$N_2 = 80$ ml/liter air

$$N_3 = 120 \text{ ml/liter air}$$

Konsentrasi anjuran yang digunakan adalah 40 ml/liter air berdasarkan penelitian Hombing (2019) penggunaan MOL kulit nenas dengan konsentrasi 40 ml/liter air berpengaruh pada tinggi tanaman kacang tanah.

Faktor 2: Dosis pupuk kandang ayam (A) yang terdiri dari 4 taraf, yaitu

$$A_0 = 0 \text{ ton/ha setara dengan } 0 \text{ kg/petak}$$

$$A_1 = 6 \text{ ton/haa pupuk kandang ayam setara dengan } 2,1 \text{ kg/petak}$$

$$A_2 = 12 \text{ ton/ha pupuk kandang ayam setara dengan } 4,2 \text{ kg/petak (dosis anjuran)}$$

$$A_3 = 18 \text{ ton/ha pupuk kandang ayam setara dengan } 6,3 \text{ kg/petak}$$

Dosis anjuran yang digunakan adalah 12 ton/ha berdasarkan penelitian Yusdian *et al.*, (2018), pemberian pupuk kandang ayam dengan dosis 12 ton/ha memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap bobot umbi per tanaman. Perhitungan dosis anjuran per petak adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Luas Lahan perpetak}}{\text{luas lahan perhektar}} \times \text{dosis anjuran per hektar} \\ &= \frac{3,5 \text{ m}^2}{10.000 \text{ m}^2} \times 12.000 \text{ kg} \\ &= 4,2 \text{ kg} \end{aligned}$$

Terdapat 16 kombinasi perlakuan yaitu: N_0A_0 , N_0A_1 , N_0A_2 , N_0A_3 , N_1A_0 , N_1A_1 , N_1A_2 , N_1A_3 , N_2A_0 , N_2A_1 , N_2A_2 , N_2A_3 , N_3A_0 , N_3A_1 , N_3A_2 dan N_3A_3 . Dalam penelitian ini jumlah ulangan adalah 3 ulangan, ukuran petak 1 m × 3,5 m, lebar garitan 30 cm, jarak antar garitan 50 cm, jarak antar petak 50 cm, jumlah petak penelitian 48. Jarak tanam antar baris 20 cm, jumlah tanaman/petak 25 tanaman, dengan jumlah tanaman sampel 5/petak dan jumlah tanaman seluruhnya adalah 1.200 tanaman.

3.3.2 Metode Analisis

Model Rancangan Acak Kelompok Faktorial yang digunakan adalah model linear aditif sebagai berikut:

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

dimana:

Y_{ijk} = Hasil pengamatan akibat konsentrasi MOL kulit nenas urin sapi taraf ke-i dan dosis pupuk kandang ayam taraf ke-j pada kelompok ke-k

μ = Nilai rata-rata

α_i = Pengaruh konsentrasi MOL kulit nenas urin sapi taraf ke - i

β_j = Pengaruh dosis pupuk kandang ayam taraf ke - j

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Pengaruh interaksi antara konsentrasi mikroorganisme lokal kulit nenas urin sapi taraf ke-i dan dosis pupuk kandang ayam taraf ke - j

K_k = Pengaruh kelompok ke - k

ε_{ijk} = Pengaruh galat pada perlakuan konsentrasi mikroorganisme lokal kulit nenas urin sapi taraf ke-I dan dosis pupuk kandang ayam taraf ke-j pada kelompok ke-k.

Hasil sidik ragam yang nyata atau sangat nyata pengaruhnya dilanjutkan dengan uji jarak Duncan pada taraf uji $\alpha = 0,05$ dan $\alpha = 0,01$ untuk membandingkan perlakuan dan kombinasi perlakuan (Malau, 2005).

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pengolahan Lahan

Pengolahan lahan dilakukan dengan membersihkan gulma kemudian membajak atau mencangkul dengan kedalaman kurang lebih 30 cm hingga tanah gembur. Setelah itu dilakukan

pembuatan bedengan dengan lebar 3,5 meter dan panjang 1 meter. Setelah itu dibuat garitan dengan lebar 30 cm, jarak antar garitan 50 cm dan Jarak antar bedengan adalah 50 cm, jarak antar garitan dan jarak antar bedengan yang digunakan sebagai drainase, melakukan penyiraman pengendalian hama dan penyakit.

3.4.2 Persiapan Benih

Dilakukan penyimpanan benih pada ruang yang tanpa cahaya selama 3 bulan untuk pembentukan tunas. Benih yang digunakan adalah benih yang sehat dan telah memiliki mata tunas dengan ukuran 2-3 cm.

3.4.3 Aplikasi Perlakuan

Tahapan pembuatan MOL kulit nenas urin sapi terdapat pada Lampiran 42, aplikasi perlakuan MOL dilakukan dengan terlebih dahulu melarutkan MOL ke dalam air dengan konsentrasi sesuai dengan taraf perlakuan. Pemberian MOL dilakukan dengan mengaplikasikan MOL kulit nenas urin sapi sesuai taraf konsentrasi dengan menggunakan gembor ke permukaan tanah pada sore hari dengan 5 kali pemberian yaitu 1 minggu sebelum tanam, dan pengaplikasian MOL juga dilakukan pada saat tanaman kentang memasuki masa vegetatif yaitu 2 minggu setelah tanam, 3 minggu setelah tanam, 4 minggu setelah tanam, dan 5 minggu setelah tanam.

Pupuk kandang ayam yang diberikan adalah pupuk kandang yang telah matang berwarna hitam, tidak berbau, tidak panas, bentuknya sudah menyerupai tanah dan tampak kering yang memperlihatkan bahwa pupuk kandang telah mengalami dekomposisi. Aplikasi pupuk kandang dilakukan dengan mencangkul terlebih dahulu sedalam 5-10 cm, kemudian ditabur memanjang sesuai panjang garitan yang telah dibuat. Pupuk kandang diberikan satu minggu sebelum tanam.

Pupuk NPK diberikan sebagai pupuk dasar, dengan menaburkan secara memanjang di atas garitan pada satu minggu setelah tanam, dengan dosis 350 kg/ha setara dengan 0,1225

kg/petak yaitu $\frac{1}{2}$ dari dosis anjuran 700 kg/ha. Dari hasil penelitian Sutrisna *et al.*, (2014) pupuk NPK dengan dosis 700 kg/ha menghasilkan produktivitas tanaman kentang yang tertinggi.

3.4.4 Pemeliharaan Tanaman

Pemeliharaan yang dilakukan pada tanaman kentang meliputi:

1. Penyiraman

Penyiraman tanaman dilakukan pada pagi hari dan sore hari, penyiraman dilakukan secara merata menggunakan gembor.

2. Penyiangan dan Pembumbunan

Penyiangan dilakukan untuk membuang gulma atau tanaman yang mengganggu tanaman kentang dalam mendapatkan unsur hara di dalam tanah, setelah bersih dilakukan pembumbunan yaitu dengan, menaikkan tanah di sekitar garitan untuk memperkokoh tanaman kentang dan melindungi umbi kentang dari cahaya sinar matahari. Penyiangan dan pembumbunan dilakukan pada saat tanaman berusia 14 hari setelah tanam, kemudian 28 hari setelah tanam dan 32 hari setelah tanam.

3. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara manual dengan membuang hama yang terlihat pada tanaman dan membuang bagian tanaman yang terserang hama penyakit dan menggunakan pestisida nabati, menurut Duriat *et al.*, (2006) pengendalian hama trips, kutu daun, pengorok daun, penyakit busuk daun, bercak daun kering dan layu fusarium dapat diatasi dengan menggunakan bahan pestisida nabati yaitu serai wangi, lengkuas, kipait, daun sirsak. Semua bahan tersebut dicacah, dicampur, digiling halus, dan ditambah 20 liter air bersih kemudian diaduk 5 menit, diendapkan selama 24 jam, kemudian disaring. Larutan atau ekstrak kasar tersebut diencerkan 30 kali dengan air bersih sebanyak 580 liter, hingga volume ekstrak kasar menjadi 600 liter. Kemudian ditambahkan 0,1 gram sabun atau deterjen per 1 liter ekstrak.

3.5 Panen

Panen dilakukan saat tanaman kentang berusia 100-120 hari setelah tanam, yaitu setelah tanaman menunjukkan kriteria panen, antara lain: pertumbuhan tanaman berhenti, 80% daun telah berwarna kuning, batang tanaman telah berwarna kekuningan dan mulai mengering, umbi sudah cukup tua dan kulit umbi tidak mudah terkelupas.

3.6 Parameter Penelitian

Parameter yang dilakukan pada saat penelitian terhadap tinggi tanaman (cm), jumlah cabang (cabang), jumlah umbi (buah), dan berat umbi (g), produksi umbi per petak (kg), dan produksi umbi per hektar (kg). Tanaman sampel sebanyak 5 tanaman per petak yang ditandai dengan patok bambu.

3.6.1 Tinggi Tanaman

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan pada saat tanaman berumur 23 hari setelah tanam dengan interval 1 minggu sekali. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dengan menggunakan penggaris, diukur mulai dari pangkal batang hingga titik tumbuh atau pucuk tanaman. Tinggi tanaman sampel yang diukur dimulai dari tanda pada bambu yang menjadi titik awal parameter tinggi tanaman sehingga mempermudah parameter untuk minggu berikutnya.

3.6.2 Jumlah Cabang

Pengamatan jumlah cabang dilakukan dengan menghitung jumlah cabang yang terbentuk dari batang utama, dilakukan sekali seminggu setelah tanaman berumur 23 hari setelah tanam.

3.6.3 Jumlah Umbi Per Tanaman

Parameter jumlah umbi dilakukan pada saat berumur 75 HST. Penghitungan jumlah umbi dilakukan dengan menghitung banyaknya umbi pada setiap tanaman sampel.

3.6.4 Berat Umbi Per Tanaman

Berat umbi ditimbang pada saat selesai panen yaitu seluruh umbi setiap tanaman sampel. Umbi kentang terlebih dahulu dibersihkan dari kotoran yang melekat di umbi seperti tanah yang terangkut pada saat panen tanaman kentang kemudian ditimbang menggunakan timbangan analitik.

3.6.5 Produksi Umbi Per Petak

Produksi umbi per petak dilakukan dengan cara membersihkan umbi tanaman kentang dari kotoran dan tanah yang ada pada umbi kemudian menimbang keseluruhan umbi pada luas petak panen dengan menggunakan timbangan analitik.

Luas petak panen dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{LPP} = \text{Panjang} \times \text{Lebar}$$

$$\text{Panjang} = P - (2 \times \text{JAB}) = 1 \text{ m} - (2 \times 0.2 \text{ m}) = 0.6 \text{ m}$$

$$\text{Panjang} = L - (2 \times \text{JDB}) = 3,5 \text{ m} - (2 \times 0,5 \text{ m}) = 2,5 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} L &= 0,6 \text{ m} \times 2,5 \text{ m} \\ &= 1,5 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

dimana :

LPP = luas petak panen

JAB = jarak antar barisan

JDB = jarak dalam barisan

P = panjang petak

L = lebar petak

3.6.6 Produksi Umbi Kentang Per Hektar

Produksi umbi kentang per hektar dilakukan setelah mengukur produksi umbi per petak, Produksi umbi kentang per hektar dapat ditentukan dengan mengkonversikan produksi per petak ke hektar.

Produksi/ha dapat dihitung sebagai berikut:

$$= \text{Produksi Luas Petak Panen} \times \frac{\text{luas lahan/ha}}{\text{luas petak panen}}$$

