

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertanian berkelanjutan adalah suatu teknik budidaya pertanian yang menitik beratkan adanya pelestarian hubungan timbal balik antara organisme dengan sekitarnya. Sistem pertanian ini tidak menghendaki penggunaan produk berupa bahan-bahan kimia yang dapat merusak ekosistem alam. Pertanian berkelanjutan identik dengan penggunaan pupuk organik yang berasal dari limbah-limbah pertanian, pupuk kandang, pupuk hijau, kotoran-kotoran manusia, serta kompos. Penerapan pertanian secara utuh dirasakan tidak mudah bagi petani. Salah satu sistem pertanian yang merupakan implementasi dari sistem pertanian berkelanjutan adalah sistem pertanian organik. Sistem pertanian organik telah mengalami perkembangan pesat di negara-negara Eropa dan Amerika. Laju penjualan pangan organik di negara-negara tersebut berkisaran dari 20-25% pertahun selama dekade terakhir (Zulvera, 2014).

Pupuk kandang ayam merupakan salah satu jenis pupuk organik yang berasal dari kotoran ayam. Pupuk kandang ayam disebut juga pupuk lengkap karena mengandung hampir semua jenis hara. Pupuk kandang ayam mengandung 57% H₂O, 29% bahan organik, 1,5% N, 1,3% P₂O₅, 0,6% K₂O, 4% CaO dan memiliki rasio C/N 9-11 (Hartatik dan Widowati, 2010). Menurut (Akino, dkk. 2012), menyatakan bahwa penggunaan bahan organik kotoran ayam mempunyai beberapa keuntungan diantaranya sebagai suplai hara tanah serta meningkatkan retensi air. Pengaruh pemberian kotoran ayam berpengaruh nyata terhadap sifat kimia tanah (pH tanah, C-organik, N-total, C/N, P-tersedia, dan KTK) (Hilwa, dkk. 2020). Hasil penelitian Hamzah (2008) pemberian dosis pupuk kandang ayam 20 ton/ha berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman selada.

Kandungan hara dalam kotoran ayam tiga kali lebih tinggi dari hewan ternak lain (sapi, kambing dan kuda). Pupuk kandang sapi mengandung 80% H₂O, 16% bahan organik, 0,30% N, 0,20% P₂O₅, 0,15% K₂O, 0,20% CaO dan memiliki rasio C/N 20-25. Pupuk kandang kambing mengandung 64% H₂O, 21% bahan organik, 0,70% N, 0,40% P₅O₃, 0,25% K₂O, 0,40% CaO dan memiliki rasio C/N 25. Pupuk kandang kuda mengandung 73% H₂O, 22% bahan organik, 0,50% N, 0,25% P₅O₃, 0,30% K₂O, 0,20% CaO dan memiliki rasio C/N 24 (Lingga, 1998). Hal ini disebabkan lubang pembuangan ayam hanya satu sehingga kotoran cair dan padat tercampur. Komposisi kandungan unsur hara pupuk kandang sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti jenis ternak, umur dan kondisi ternak, jenis pakan, serta perlakuan dan penyimpanan pupuk sebelum diaplikasikan ke lahan (Riyawati, 2012).

Mikroorganisme Lokal (MOL) adalah kumpulan mikroorganisme yang biasa “diternakkan”, fungsinya dalam konsep “zero waste” adalah untuk “starter” pembuatan kompos organik. MOL mengandung *Azotobacter* sp., *Lactobacillus* sp., ragi, bakteri fotosintetik dan jamur pengurai selulosa yang berfungsi dalam penguraian senyawa organik. Dengan MOL ini maka konsep pengomposan bisa selesai dalam waktu 3 minggu. Bahan utama pembuatan MOL terdiri dari 3 jenis komponen, yaitu : Karbohidrat (Bisa dari Air cucian beras (Tajin), bisa dari nasi bekas (basi), bisa dari singkong, kentang, gandum. Yang paling sering memang dengan air tajin, Glukosa (Bisa dari gula merah bata diencerkan dengan air, bisa dari cairan gula pasir, bisa dari gula batu dicairkan, bisa dari air gula dan air kelapa, Sumber Bakteri (Bisa dari bahan sampah dapur yang mudah membusuk atau sayur kemarin yang telah basi (Roni, 2019).

Pemanfaatan limbah pertanian seperti kulit buah-buahan yang tidak layak konsumsi untuk diolah menjadi MOL dapat meningkatkan nilai tambah limbah serta mengurangi pencemaran lingkungan. Mengingat kandungan karbohidrat dan gula yang cukup tinggi maka

kulit nenas memungkinkan untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan nutrisi tanaman, salah satunya adalah mikroorganisme lokal (MOL). Menurut Wahyuni (2015), bagian dari buah nenas yang dapat dimakan adalah sebanyak 53%, sementara sisanya, yaitu 47% dibuang menjadi limbah. Kandungan unsur hara pada limbah kulit nenas yaitu sebesar N (0,086%) , P (0,168 %) dan K (0,165 %). Nitrogen (N) dibutuhkan untuk menyusun bahan kering tanaman seperti batang, kulit dan biji. Fosfor (P) dibutuhkan di dalam pembelahan sel, pengembangan jaringan dan titik tumbuh tanaman, serta memiliki peran penting di dalam transfer energi. Kalium (K) dibutuhkan untuk meningkatkan kadar air pada tanaman, sehingga meningkatkan ketahanan dan kemampuan tanaman terhadap stres kekeringan, cuaca dingin dan tingginya salinitas garam. Unsur N, P, K merupakan unsur yang sangat berperan dalam pertumbuhan tanaman maupun kelangsungan hidup dari tanaman, karena berfungsi sebagai pembantu metabolisme dan biokimia sel tanaman (Nurtika dan Sumarni, 1992). Hasil penelitian Manalu (2019) menunjukkan bahwa konsentrasi mikroorganisme lokal buah berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman kailan.

Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae* var. *acephala*) atau kale merupakan jenis sayuran Famili kubis-kubisan (*Brassicaceae*) yang berasal dari negeri China (Darmawan, 2009). Kailan masuk ke Indonesia sekitar abad ke -17, namun sayuran ini sudah cukup populer dan diminati di kalangan masyarakat. Tanaman kailan termasuk jenis sayuran yang mempunyai nilai ekonomis tinggi dan sudah banyak dikembangkan di beberapa negara terutama Indonesia dan Cina, karena iklimnya yang sesuai. Di Indonesia tanaman kailan adalah tanaman baru, namun banyak diminati karena selain rasanya yang enak dan mengandung gizi yang tinggi, juga umur tanaman kailan tidak terlalu lama sehingga menghasilkan keunggulan yang dimiliki oleh kailan menjadi salah satu produk pertanian yang selalu dikonsumsi yang mempunyai nilai komersial yang tinggi

(Widadi,2003). Kailan mempunyai gizi yang tinggi dan bermanfaat bagi kesehatan. Kailan memiliki manfaat yaitu untuk menghaluskan kulit, antioksidan untuk mencegah kanker, sumber zat besi, dan mencegah infeksi (Samadi, 2013). Bagian tanaman kailan yang dapat dikonsumsi adalah batang dan daunnya. Dalam 100 gram kailan yang dikonsumsi terkandung 7540 IU (International Unit) vitamin A, 115 mg vitamin C, 62 mg Ca, 2,2 mg Fe (Irianto, 2012).

Untuk meningkatkan produksi tanaman kailan beberapa tindakan perlu dilakukan seperti penggunaan bibit unggul, pengendalian hama dan penyakit dan pemupukan. Pada umumnya pemupukan dengan menggunakan pupuk anorganik lebih diminati oleh petani. Penggunaan pupuk ini dalam jangka waktu lama justru menurunkan produktivitas tanah, disebabkan sifat fisik tanah seperti tekstur tanah, warna tanah dan ,struktur tanah , kimia tanah seperti menurunnya pH pada tanah dan biologi tanah seperti berkurangnya jumlah mikroorganisme dalam tanah (Kononova, 1999).

Berdasarkan hasil penelitian Rahman, A, Suhaeda, Aminah M, Jahal, R,S dan Suriyanti, (2019) penelitian pemberian pupuk kandang ayam terhadap bayam merah dengan dosis 8 kg/bedengan (10 ton/ha) menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang ayam berpengaruh nyata pada tinggi tanaman, jumlah daun. Sedangkan hasil penelitian Faedah, S, N, Yuslim S, dan Nursal, (2019) penggunaan mol limbah kulit nanas berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan tanaman caisim untuk tinggi tanaman, jumlah daun. Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh pemberian pupuk kandang ayam dan mol kulit nenas terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L.).

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk kandang ayam dan Mol kulit nenas terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica oleraceae*L.).

1.3 Hipotesis Penelitian

1. Ada pengaruh pemberian pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi kailan (*Brassica oleraceae*L.).
2. Ada pengaruh MOL kulit nenas terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L.).
3. Ada pengaruh interaksi antara pupuk kandang ayam dan MOL kulit nenas terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kailan(*Brassica oleraceae*L.)

1.4 Kegunaan Penelitian

1. Untuk memanfaatkan limbah buah nenas sebagai media untuk menghasilkan mikroorganisme lokal.
2. Untuk memperoleh dosis optimum pupuk kandang ayam dan MOL kulit nenas terhadap peningkatan pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica oleraceae*L.).
3. Sebagai bahan penyusunan skripsi untuk memenuhi persyaratan dalam menempuh ujian sarjana pada Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan.
4. Sebagai bahan informasi bagi para pihak yang terkait dalam usaha budidaya tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L.).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistematika dan Morfologi Tanaman Kailan

Menurut Rubatzky dan Yamaguci (1998), klasifikasi tanaman kailan adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisio : Spermatophyta
Subdivisi : Angiospermae
Kelas : Dicotyledoneae
Ordo : Papavorales
Famili : Cruciferae (Brassicaceae)
Genus : Brassica
Spesies : *Brassica oleraceae*. L.

Perakaran kailan merupakan akar tunggang dan serabut. Kailan memiliki perakaran yang panjang yaitu akar tunggang bisa mencapai 40 cm dan akar serabut mencapai 25 cm (Samadi, 2013)..

Batang tanaman kailan mempunyai batang berwarna hijau kebiruan, bersifat tunggal dan bercabang pada bagian atas. Warna batangnya mirip dengan kembang kol. Batang kailan dilapisi oleh zat lilin, sehingga tampak mengkilap, pada batang tersebut muncul daun yang letaknya berselang seling (Sunarjono, 2004).

Tanaman kailan berdaun tebal, datar, mengkilap, keras, berwarna hijau kebiruan, dan letaknya berselang. Daunnya panjang dan melebar seperti caisim, sedangkan warna daun mirip dengan kembang kol berbentuk bujur telur (Widaryanto,*dkk.*, 2013).

Bunga kailan terdapat di ujung batang dengan bunga berwarna putih. Kepala bunga berukuran kecil, mirip dengan bunga pada brokoli. Bunga kailan terdapat dalam tandan yang muncul dari ujung batang atau tunas. Kailan berbunga sempurna dengan enam benang sari yang terdapat dalam dua lingkaran. Empat benang sari dalam lingkaran dalam, sisanya dalam lingkaran luar. Biji kailan melekat pada kedua sisi sekat bilik yang menjadi dua bagian (Sunarjono, 2004.)

2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae* L.)

Kailan menghendaki keadaan tanah yang gembur dengan pH 5,5–6,5. Tanaman kailan dapat tumbuh dan beradaptasi disemua jenis tanah, baik tanah yang bertekstur ringan sampai berat. Jenis tanah yang paling baik untuk tanaman kailan adalah lempung berpasir. Pada tanah-tanah yang masam (pH kurang dari 5,5), pertumbuhan kailan sering mengalami hambatan, mudah terserang penyakit akar bengkak atau "*Club root*" yang disebabkan oleh cendawan *Plasmodiophora brassicae* Wor. Sebaliknya pada tanah yang basa atau alkalis (pH lebih besar dari 6,5) tanaman akan mudah terserang oleh penyakit kaki hitam (blackleg) akibat cendawan *Phoma lingam*(Rukmana, 1994).

Suhu yang baik untuk pertumbuhan tanaman kailan berkisar antara 15-25°C. Suhu terlalu tinggi menyebabkan tanaman mengalami kelayuan karena proses penguapan yang terlalu besar. Kelembaban udara yang baik bagi tanaman kailan yaitu 60-90% (Pracaya, 1993).

Kelembaban udara yang sesuai bagi pertumbuhan kailan berkisar diantara 80 hingga 90%. Ketinggian tempat yang memberikan pertumbuhan optimal pada tanaman kailan adalah di

atas 800 mdpl, tetapi kailan dapat beradaptasi dengan baik pada dataran rendah (Sunarjono, 2004). Tanaman kailan memerlukan curah hujan yang berkisar antara 1000 sampai 1500 mm/tahun. Keadaan curah hujan ini berhubungan erat dengan ketersediaan air bagi tanaman. Kailan termasuk jenis sayuran yang peka terhadap kekeringan atau ketersediaan air yang terbatas. Namun curah hujan terlalu banyak dapat menurunkan kualitas sayur, karena kerusakan daun yang diakibatkan oleh hujan deras (Cahyono, 2001).

2.3 Pupuk Kandang Ayam

Pupuk organik adalah pupuk dengan bahan dasar yang diambil dari alam dengan jumlah dan jenis unsur hara yang terkandung secara alami. Dalam pemberian pupuk untuk tanaman, ada beberapa hal yang harus diingat yaitu ada tidaknya pengaruh perkembangan sifat tanah (fisik, 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 (Djafaruddin, 2015).

Pupuk kandang ayam merupakan pupuk organik yang mengandung unsur N 1-3 % yang digunakan untuk menyusun asam nukleat, protein, dan hormon, P_2O_5 2,8–6%, yang digunakan untuk menyusun banyak gula fosfat karena fosfat berperan penting dalam energi metabolisme dan K_2O 0,4-2,9% berperan penting dalam pembentukan polong dan pengisian biji kacang tanah (Duaja, 2012).

Pupuk kandang mempunyai beberapa sifat yang lebih baik dari pada pupuk alami lainnya maupun pupuk buatan. Sifatnya yang 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 dan dapat digunakan setelah 3 atau 4 tahun setelah perlakuan dan dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Hartatik dan Widowati, 2010). Sifat fisik tanah yang diperbaiki antarlain; struktur tanah menjadi gembur, warna tanah menjadi kecoklatan. Pengaruh pupuk kandang ayam, terhadap sifat tanah yaitu dapat meningkatkan KTK, kenaikan daya serap tanah terhadap air dan terhadap sifat biologi dapat menaikkan kondisi kehidupan jasad renik didalam tanah. Hal ini berarti semakin banyak pupuk kandang ayam diberikan maka akan semakin banyak pula jasad renik yang melakukan proses dekomposisi, dengan demikian akan tercipta tanah yang kaya zat hara (Ishak, dkk. 2013).

Interaksi antara pupuk kandang dan mikroorganisme tanah dapat memperbaiki agregat dan struktur tanah menjadi gembur. Hal ini dapat terjadi karena hasil dekomposisi oleh mikroorganisme tanah seperti polisakarida dapat berfungsi sebagai lem atau perekat antar partikel tanah. Dosis anjuran pemberian pupuk kandang ayam rata-rata yang biasa diberikan di Indonesia berkisar 20-30 ton/ha. Hasil uji analisis kompos kotoran ayam menunjukkan pH 6,8, C-organik 12,23%, N-total 1,77%, P_2O_5 27,45 (mg/100 g) dan K_2O 3,21 (mg/100 g) (Tufaila, dkk., 2014). Pemberian beberapa konsentrasi kompos kotoran ayam mampu meningkatkan N di dalam tanah karena bahan organik dari kompos kotoran ayam merupakan makanan bagi mikroorganisme tanah yang sebagian merupakan mikroorganisme pengikat N (Tufaila dkk., 2014).

Secara visual, pupuk kandang ayam yang sudah matang ditandai dengan tidak berbau kotoran, dingin, berwarna gelap, dan kadar airnya relatif rendah. Secara kimia, pupuk kandang yang baik mengandung air 30-40%; bahan organik 60- 70%; N 1,5-2%; P_2O_5 0,5-1% dan K_2O 0,5-1%; C/N 10-12% (Lingga dan Marsono, 2002). Pupuk kandang sebaiknya dipergunakan setelah mengalami penguraian atau pematangan terlebih dahulu, dan satu minggu sebelum

ditanam pupuk kandang ayam disebarakan terlebih dahulu. Dosis anjuran untuk tanaman sayur-sayuran dan buah-buahan sebanyak 20 ton/ha (Sutedjo, 2002). Hasil penelitian Napitupulu dan Sujalu. (2013) pemberian pupuk kandang ayam berpengaruh nyata terhadap rata-rata berat segar per tanaman, berat per petak dan berat tanaman per hektar sangat nyata, dimana perlakuan P₃ (1500 g petak-1) yaitu : 203, 76 g; 1833,75 g dan 18,34 ton ha-1, dimana pemberian pupuk kandang ayam yang berbeda dosis dengan tersedianya unsur N, P dan di dalam pupuk dapat mempengaruhi perkembangan pertumbuhan tanaman kailan. Hasil penelitian Sri Ritawati dkk.,(2014) pemberian pupuk kandang ayam dengan dosis 47,33 g (20 ton/ha) memberikan pengaruh yang baik pada bobot basah tanaman (96,84 g). Sedangkan hasil penelitian Hamzah (2008) pemberian dosis pupuk kandang ayam 20 ton/ha pada tanaman selada menghasilkan rata-rata tinggi tanaman tertinggi umur 2 MST (13,15 cm), 3 MST (20,29 cm), 4 MST (29,78 cm), sedangkan bobot segar per tanaman terbesar yaitu sebesar 199,08 g. Hal ini sesuai dengan pendapat Pracaya (2004), pemberian pupuk kotoran ayam dengan dosis 10-20 ton/ha baik untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan selada.

Pada Tabel 1 dapat dilihat kandungan unsur hara pada masing-masing jenis kotoran ternak.

Tabel 1. Kandungan unsur hara pada masing-masing jenis kotoran ternak.

Ternak	Kadar Air (%)	Bahan Organik (%)	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)	CaO (%)	Rasio C/N (%)
Ayam	57	29	1,50	1,30	0,80	4,00	9 – 11
Sapi	80	16	0,30	0,20	0,15	0,20	20 – 25
Kuda	73	22	0,50	0,25	0,30	0,20	24
Babi	78	17	0,50	0,40	0,40	0,17	19 -20
Kerbau	81	12,70	0,25	0,18	0,17	0,40	25 – 28
Kambing	64	31	0,70	0,40	0,25	0,40	- 25220- 25

Sumber: Lingga (1998)

2.4 Mikroorganisma Lokal (MOL)

Mikroorganisme lokal (MOL) merupakan mikroorganisme hasil fermentasi dari bahan-bahan organik yang dianggap sampah bagi sebagian orang yang ada dilingkungan sekitar dan mudah diperoleh, penggunaan bahan bakunya disesuaikan dengan potensi di suatu wilayah (Mulyono, 2014).

Proses perombakan bahan organik yang terjadi secara alami akan membutuhkan waktu relatif lama (\pm 2 bulan) sangat menghambat penggunaan bahan organik sebagai sumber hara, apalagi jika dihadapkan kepada tenggang waktu masa tanam yang singkat, sehingga pembenaman bahan organik sering dianggap kurang praktis dan tidak efisien. Untuk mengatasi hal tersebut, perlu dilakukan inokulasi mikroba terpilih guna mempercepat proses perombakan bahan organik. Pemberian mikroba aktivator pada proses pengomposan dapat mempercepat proses perombakan bahan organik menjadi 2-3 minggu atau 1-1,5 bulan tergantung dari bahan dasarnya (Salmadan Purnomo. 2015).

Mikroorganisme lokal (MOL) merupakan makhluk hidup yang sangat kecil dengan kemampuan sangat penting dalam kelangsungan daur hidup biota di dalam biosfer. Mikroorganisme digolongkan ke dalam golongan protista yang terdiri dari bakteri, fungi, protozoa, dan algae (Mulyono, 2014).

Larutan mikroorganisme lokal adalah cairan hasil fermentasi yang terbuat dari bahan-bahan alami dari berbagai sumber daya yang tersedia seperti nasi, kulit buah-buahan, limbah sayur-sayuran, yang berguna untuk mempercepat perombakan bahan-bahan organik atau sebagai dekomposer atau tambahan nutrisi bagi tanaman. Bahan-bahan tersebut diduga berupa zat yang dapat merangsang pertumbuhan dan perkembangan tanaman (fitohormon/hormone tumbuhan) seperti giberelin, sitokinin, auksin, dan inhibitor (Lindung, 2015).

Untuk membuat larutan MOL dibutuhkan 3 (tiga) bahan utama:

1. Karbohidrat

Bahan ini dibutuhkan bakteri/mikroorganisme sebagai energi. Penyedia karbohidrat bagi mikroorganisme bisa diperoleh dari air cucian beras, nasi bekas/nasi basi, singkong, kentang, 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, molasses, air gula, air kelapa, air nira dan lain-lain.

3. Sumber Bakteri

Bahan yang mengandung banyak mikroorganisme yang bermanfaat bagi tanaman antara lain buah-buahan busuk, sayur-sayuran busuk, keong mas, nasi, rebung bamboo, limbah buah-buahan, bonggol pisang, urin sapi, tapai singkong dan buah maja. Biasanya larutan MOL tidak hanya mengandung satu jenis mikroorganisme tetapi terdapat beberapa mikroorganisme di antaranya *Rhizobium sp*, *Azospirillum sp*, *Azotobacter sp*, *Pseudomonas sp*, *Bacillus sp*, dan bakteri pelarut fosfat (Lindung, 2015).

Secara ekonomi kulit nenas, kulit jeruk, kulit terong belanda masih bermanfaat untuk diolah menjadi pupuk karena mudah diperoleh dan murah. Menurut Isra (2016), manfaat dari MOL adalah menyediakan ketersediaan hara yang sangat cepat karena sudah berupa larutan. Mikroorganisme lokal juga dapat disemprotkan langsung pada tanaman, sehingga dapat diserap melalui dedaunan tanaman. Dapat digunakan sebagai dekomposer dalam pengomposan. Mikroorganisme lokal juga dapat mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman sehingga

mengurangi penggunaan pestisida. Dengan adanya MOL maka buah-buahan yang busuk ataupun limbah organik lainnya dapat dimanfaatkan.

Menurut Pane (2014), keunggulan dari pupuk organik cair yaitu: mudah untuk membuatnya, murah harganya, tidak ada efek samping bagi lingkungan maupun tanaman, bisa juga dimanfaatkan untuk mengendalikan hama pada daun (bio-kontrol), seperti ulat pada tanaman sayuran, aman karena tidak meninggalkan residu, pestisida organik juga tidak mencemari lingkungan. Namun terdapat juga kelemahan yang umum terdapat pada pupuk organik cair, yaitu: viabilitas (daya hidup) mikroorganisme yang dikandungnya sangat rendah, populasi mikroorganisme kecil dan bahkan cenderung tidak ada/mati seiring dengan waktu, nutrisi yang terkandung sedikit, tidak tahan lama.

Pemanfaatan MOL pada usaha pertanian telah dirasakan, karena mampu memelihara kesuburan tanah, menjaga kelestarian lingkungan, mempertahankan dan meningkatkan produktivitas tanah. Kegunaan MOL yang telah dirasakan manfaatnya antara lain : mendekomposisi residu tanah dan hewan, pemacu dan pengatur laju mineralisasi unsur-unsur hara dalam tanah, penambat unsur-unsur hara, pengatur siklus unsur N, P, K dalam tanah dan pendekomposer bahan organik limbah pertanian, limbah rumah tangga, dan limbah industri (Hadinata, 2008).

Penelitian Tinambunan (2016) menunjukkan jenis dan konsentrasi mikroorganisme lokal buah berpengaruh sangat nyata terhadap bobot basah panen per petak dan bobot basah jual per petak. Hasil penelitian Manalu (2019) menunjukkan bahwa konsentrasi mikroorganisme lokal buah berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman kalian. Hasil penelitian Neng Susi, dkk (2015) menunjukkan bahwa pemberian mikroorganisme lokal berpengaruh

nyata terhadap pertumbuhan tanaman caisim pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun pertanaman, panjang daun, lebar daun, berat segar, berat tanaman.

BAB III

BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan, di Desa Simalingkar B, Kecamatan Medan Tuntungan. Lahan penelitian berada pada ketinggian sekitar 33 meter diatas permukaan laut (m dpl), dengan keasaman (pH) tanah 5,5–6,5, jenis tanah ultisol, tesktur tanah pasir berlempung (Lumbanraja dan Harahap 2015). Penelitian dilaksanakan pada bulan juli sampai agustus 2021.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kailan Yama f1, pupuk kandang ayam, kulit nenas, urin sapi, gula merah, air kelapa, pestisida nabati ekstra bawang putih dan air.

Alat yangdigunakan adalah babat, cangkul, parang garu, *handsprayer*, tugal, korek, ember, timbangan, selang, gembor, patok kayu, spanduk, meteran, cat, tali plastik, alat-alat tulis, plat seng.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) yang terdiri dari dua faktor perlakuan, yaitu:

Faktor 1: Perlakuan pupuk kandang ayam, yang terdiri dari 3 (tiga) taraf, yaitu:

$A_0 = 0$ ton/ha (kontrol) setara dengan 0 kg/petak

$A_1 = 15$ ton/ha setara dengan 1,5 kg /petak

$A_2 = 30$ ton/ha setara dengan 3 kg/petak

Berikut perhitungan taraf pupuk kandang ayam untuk satuan petak atau 1m x 1m adalah:

$$\begin{aligned} & \frac{\text{luas lahan per petak}}{\text{luas lahan per ha}} \times \text{dosis anjuran} \\ &= \frac{1 \text{ m}^2}{10.000 \text{ m}^2} \times 30.000 \text{ kg} \\ &= 3 \text{ kg/petak} \\ &= 3000 \text{ gram/petak} \end{aligned}$$

Faktor 2 : Konsentrasi Mikroorganisme lokal kulit nenas, yang terdiri dari 4 (empat) taraf, yaitu:

$B_0 = 0$ ml/liter air, dengan dosis 1liter laturan/ m^2 (kontrol)

$B_1 = 25$ ml/liter air, dosis 1liter laturan/ m^2

$B_2 = 50$ ml/liter air, dosis 1liter laturan/ m^2

$B_3 = 75$ ml/liter air, dosis 1liter laturan/ m^2

Konsentrasi anjuran untuk pemberian Mikroorganisme lokal untuk tanaman sayuran adalah 50 ml/liter ml/ m^2

Dengan demikian, terdapat 12 kombinasi perlakuan, yaitu:

A_0B_0 A_0B_1 A_0B_2 A_0B_3

A_1B_0	A_1B_1	A_1B_2	A_1B_3
A_2B_0	A_2B_1	A_2B_2	A_2B_3

Penelitian ini memiliki ukuran petak penelitian 1m x 1 m, tinggi petak 30 cm, jumlah kombinasi sebanyak 12 kombinasi, jumlah petak penelitian 36 petak, jarak antar petak 40 cm, jarak antar ulangan 60 cm, jarak tanam 15 cm x 15 cm, jumlah tanaman per petak 25 tanaman, jumlah tanaman seluruhnya 900 tanaman.

3.4 Metode Analisa

Metode analisis data yang akan digunakan untuk Rancangan Acak Kelompok Faktorial adalah metode linier aditif :

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

Y_{ijk} = Hasil pengamatan pada faktor taraf pupuk kandang ayam taraf ke-i dan faktor konsentrasi MOL kulit nenas taraf ke-j pada ulangan ke-k

μ = Nilai tengah

α_i = Besarnya pemberian pupuk kandang ayam pada taraf ke-i

β_j = Besarnya pemberian MOL kulit nenas pada taraf ke-j

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Besarnya interaksi pupuk kandang ayam taraf ke-i dan MOL kulit nenas pada taraf ke-j

K_k = Besarnya kelompok ke-k

ε_{ijk} = Besarnya galat pada perlakuan pupuk kandang ayam taraf ke-i dan MOL kulit nenas taraf ke-j dikelompok k

Untuk mengetahui pengaruh dari faktor yang dicoba serta interaksinya maka data hasil percobaan dianalisis dengan menggunakan sidik ragam. Perlakuan yang berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji beda rataaan dengan menggunakan uji jarak Duncan (Malau, 2005).

3.5 Pelaksanaan Penelitian

3.5.1 Pembuatan MOL Kulit Nenas

Mikroorganisme Lokal (MOL) yang digunakan pada penelitian ini berasal dari limbah kulit nenas 5 kg. Sedangkan bahan-bahan lainnya yang digunakan adalah seperti : gula merah sebanyak 2 kg, air kelapa 2 liter, urin sapi 1 liter dan air bersih secukupnya (Herniwati dan Nappu, 2012) .

Proses pembuatan MOL dilakukan dengan menghaluskan limbah kulit nenas dengan cara dicincang atau di blender. Lalu limbah kulit nenas yang telah ditumbuk halus dimasukkan ke dalam ember plastik yang memiliki kapasitas 30 liter. Pada tahap selanjutnya ember plastik yang berisi limbah kulit nenas yang telah dihaluskan ditambahkan bahan-bahan lainnya seperti urin sapi sebanyak 1 liter, air kelapa sebanyak 2 liter, dan gula merah sebanyak 2 kg yang telah dicairkan terlebih dahulu dengan air 1 liter. Dilakukan pengadukan sehingga seluruhnya tercampur. Kemudian ember plastik ditutup rapat dan dikuatkan dengan selotip sehingga dapat dipastikan ember kedap udara.

Campuran bahan-bahan tersebut diaduk setiap 4 hari sekali dengan cara membuka tutup ember plastik dan setelah pengadukan selesai ember plastik ditutup kembali. Kegiatan ini dilakukan selama 21 hari dan mikroorganisme yang dihasilkan digunakan untuk penelitian ini sesuai konsentrasi perlakuan (Herniwati dan Nappu, 2012). MOL dinyatakan siap jika larutan telah berwarna kekuning-kuningan dan beraroma alkohol seperti aroma tape.

3.5.2 Persemaian

Tempat persemaian benih dibuat dengan ukuran bedengan 1 meter × 2 meter. Media tanam berupa campuran *topsoil*, pasir, kompos dengan perbandingan 2:1:1. Naungan terbuat dari bambu sebagai tiang dan daun nipah sebagai atap dengan ketinggian 1,5 meter arah timur dan 1

meter arah barat, panjang naungan 2,5 meter dan lebarnya 1,5 meter yang memanjang arah utara ke selatan.

3.5.3 Penyemaian Benih

Media semai atau tempat persemaian sebelum ditanami benih, disiram air terlebih dahulu hingga lembab, setelah itu benih disebar secara merata pada permukaan media kemudian ditutup tanah. Persemaian disiram pagi dan sore hari.

3.5.4 Persiapan Media Tanam

Lahan yang akan ditanami terlebih dahulu diolah dengan membersihkan gulma dan sisa-sisa tumbuhan lainnya yang ada di lahan dengan menggunakan cangkul dengan kedalaman 25 - 30 cm. Kemudian dibuat petakan dengan ukuran 1 m x 1 m dengan jarak antar petak 40 cm, ketinggian petakan 30 cm dan jarak antar ulangan 60 cm, dimana ulangan tersebut dibuat dengan arah utara ke selatan.

3.5.5 Pindah Tanam

Bibit yang dipindahkan ke lahan siap tanam adalah bibit yang sehat, tidak terserang hama dan penyakit, serta pertumbuhannya seragam yaitu dengan jumlah daun 2-4 helai atau 10 hari setelah penyemaian (Cahyono, 2001). Penanaman dilakukan pada sore hari. Sebelum bibit ditanam dipetak percobaan pada masing-masing petakan terlebih dahulu dibuat lubang tanam dengan cara ditugal dengan kedalaman 2-3 cm dan jarak tanam yang digunakan 15×15 cm. Setelah itu benih dicabut dengan hati-hati dari persemaian agar akar tidak terputus, lalu ditanam pada lubang yang telah disediakan dengan satu tanaman setiap lubang tanam, lalu ditutup kembali dengan tanah. Dilakukan penyiraman pada petakan yang telah ditanam hingga keadaan tanah dalam kondisi cukup lembab atau mencapai kadar air kapasitas lapang.

3.5.6 Penyisipan

Penyisipan perlu dilakukan untuk tanaman kailan yang tidak tumbuh pada saat pindah tanam akibat hama, penyakit ataupun kerusakan mekanisme penyisipan dilakukan tidak lebih dari 7–15 hari setelah tanam, yaitu dengan mencabut tanaman yang mati kemudian diganti bibit yang baru (Susila 2006). Hal ini dilakukan untuk menggantikan tanaman yang tidak tumbuh atau mati. Bahan tanaman yang akan digunakan untuk menyisip sebelumnya harus disemai. Adapun bahan tanaman yang digunakan untuk menyisip berumur sekitar 14 sampai dengan umur 17 hari di persemaian.

3.5.7 Aplikasi Perlakuan

Aplikasi perlakuan MOL dilakukan dengan cara terlebih dahulu melarutkan MOL ke dalam air (50ml/liter air) dan kemudian dimasukkan ke dalam gembor, kemudian diaplikasikan dengan sistem kalibrasi yaitu menentukan volume larutan MOL dengan air dan menyiramnya secara merata diatas permukaan tanah dalam petak percobaan. Pemberian MOL dilakukan 4 kali yaitu, 7 hari sebelum pindah tanam, 7 hari setelah pindah tanam (7 HSPT), 14 hari setelah pindah tanam (14 HSPT) dan 21 hari setelah pindah tanam (HSPT).

Pupuk kandang ayam yang diberikan adalah pupuk kandang yang telah matang, berwarna hitam, tidak berbau, tidak panas, bentuknya sudah seperti tanah yang gembur dan kering, atau dengan kata lain pupuk kadang ayam tersebut telah mengalami dekomposisi. Pengaplikasian pupuk kandang ayam dilakukan 2 minggu sebelum penanaman. Metode pemberian dengan cara mencampur pupuk kandang ayam secara merata ke tanah yang sudah disediakan sebelum ditabur.

3.6 Pemeliharaan

3.6.1 Penyiraman

Penyiraman dilakukan pada pagi dan sore hari tergantung pada keadaan cuaca, pada saat cuaca sedang turun hujan penyiraman tidak perlu dilakukan dengan catatan air hujan telah mencukupi untuk kebutuhan kailan. Penyiraman dilakukan dengan menggunakan gembor dan air bersih pada seluruh tanaman.

3.6.2 Penyiangan dan Pembumbunan

Penyiangan dilakukan secara manual, yaitu dengan cara mencabut gulma yang tumbuh didalam petak percobaan dengan hati-hati. Kemudian dilakukan pembumbunan dibagian pangkal batang kailan agar perakaran tidak terbuka dan kailan menjadi lebih kokoh dan tidak mudah rebah. Penyiangan dan pembumbunan juga dilakukan dengan menggunakan cangkul.

Pada periode atau selang waktu tersebut tanaman sangat peka terhadap kecaman dari lingkungan, baik ruang tumbuh, unsur hara, air atau cahaya matahari. Oleh sebab itu, pada periode kritis tersebut kehadiran gulma akan sangat mengganggu tanaman, dan apabila tanaman kalah bersaing dalam memanfaatkan faktor-faktor lingkungan tersebut maka produksi akhir tanaman akan sangat menurun. Pada periode inilah gulma harus dikendalikan agar tidak mengganggu siklus hidup dan metabolisme tanaman budidaya (Eprim, 2006).

3.6.3 Pengendalian Hama dan Penyakit

Menurut Wahyudi (2010) salah satu hama kailan adalah ulat perusak daun. Ulat ini berwarna hijau muda dengan panjang tubuh 7-10 mm. Perilakunya suka menggerombol saat menyerang tanaman. Ulat perusak daun lebih suka menyerang pucuk tanaman. Akibatnya, daun muda dan pucuk tanaman berlubang-lubang, jika serangan sudah sampai ke titik tumbuh tunas, pertumbuhan tanaman akan terhenti.

Pengendalian hama dilakukan mulai umur kelima hari setelah pindah tanam karena serangan ulat yang memakan batang tanaman dan penyakit di lapangan cepat terserang. Pengendalian dilakukan dengan cara manual dan dengan penggunaan pestisida nabati. Adapun hama yang sering menyerang tanaman kailan adalah hama ulat kubis (*Plutella maculipennis*) yang dapat diatasi dengan penyemprotan pestisida nabati ekstrak bawang putih dengan konsentrasi 60 ml/liter air menggunakan *hands sprayer*. Penyakit yang menyerang tanaman kailan adalah penyakit busuk akar (*Rhizoctonia* sp) dikendalikan dengan mencabut langsung akar tanaman yang terserang. Serangan hama yang tergolong ringan dikendalikan dengan cara manual yaitu dengan mengutip langsung hama yang menyerang tanaman kailan (Winarto dan Sebayang, 2015).

3.6.4 Panen

Kailan dipanen pada umur 35 HSPT. Tanaman kailan yang sudah siap panen memiliki ciri-ciri tanaman sudah mencapai titik tumbuh, dengan daun membuka sempurna, pertumbuhan normal dan tampilan yang segar. Panen dilakukan dengan mencabut kailan beserta akarnya lalu dikumpulkan setelah terkumpul, hasil panen dibersihkan dari bekas tanah. Hasil panen tanaman sampel dipisahkan dari hasil tanaman yang bukan sampel serta dibuat dalam wadah lain yang diberi label.

3.7 Parameter Penelitian

Parameter yang diamati ialah: tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), bobot basah panen (ton), bobot jual panen (ton). Tanaman sampel diberi tanda dengan patok dan bambu.

3.7.1 Tinggi Tanaman

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan pada saat tanaman berumur 7, 14, 21 dan 28 HSPT. Tinggi tanaman diukur mulai dari pangkal batang sampai keujung daun yang masih muda dan telah membuka sempurna. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan meteran.

3.7.2 Jumlah Daun

Jumlah daun tanaman dihitung bersamaan pada waktu pengamatan tinggi tanaman, yaitu pada saat tanaman berumur 7, 14, 21 dan 28 HSPT. Daun yang dihitung adalah daun yang telah membuka sempurna dan masih hijau.

3.7.3 Bobot Basah Panen

Bobot basah panen ditentukan dengan cara memanen semua tanaman sampel yang ada pada petakan lahan. Sebelumnya tanaman terlebih dahulu dibersihkan setelah itu tanaman ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik. Pengamatan ini dilakukan pada saat panen umur 35 HSPT.

3.7.4 Bobot Basah Jual

Bobot basah jual ditimbang dengan terlebih dahulu membuang akar daun yang tidak dapat dijual. Tanaman yang ditimbang adalah tanaman sampel. Panen untuk sayur konsumsi dilakukan pada saat tanaman telah berumur 35 HSPT.

3.7.5 Bobot Basah Panen Perhektar

Penimbangan berat basah tanaman dilakukan terhadap seluruh tanaman pada petak percobaan tanpa mengikut sertakan tanaman pinggir, dengan jumlah 9 tanaman pada setiap petak, yang mau ditimbang adalah sembilan tanaman termasuk tanaman sampel. Masing-masing tanaman dari petak tersebut, ditimbang dengan menggunakan timbangan berat. Setiap bagian

bawah (akar) tanaman harus dibersihkan dari tanah. Sebelum ditimbang tanaman dibersihkan dengan menggunakan air dan dikering anginkan supaya tanaman tidak terlalu basah. Pengamatan ini dilakukan pada waktu panen, dengan luas petak panen yaitu 60 cm x 60 cm.

Produksi bobot basah panen dihitung dengan rumus berikut ini:

Bobot basah panen = bobot basah panen per petak

$$\times \frac{\text{luas lahan per hektar}}{\text{luas lahan per petak panen}}$$

Luas petak panen dihitung dengan rumus:

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

Keterangan: LPP = Luas petak panen

P = Panjang petak

L = Lebar petak

3.7.6 Bobot Basah Jual Perhektar

Bobot basah jual perhektar ditentukan dengan cara memisahkan tanaman yang rusak seperti daun kuning, kering atau pun layu. Tanaman yang memiliki kualitas yang baik keadaannya atau segar dipotong bagian akarnya, tanaman kailan yang akan dijual setelah dipisahkan akarnya yaitu sekitar 20-30 cm, dengan jumlah tanaman untuk setiap petak percobaan

yang mau dijual adalah sembilan tanaman termasuk tanaman sampel. Setelah dipotong, kailan dibersihkan kemudian ditimbang dengan menggunakan timbangan berat. Pengamatan ini dilakukan pada waktu panen dengan luas petak panen 60 cm x 60 cm.

$$\text{Bobot basah jual} = \text{bobot basah jual per petak} \times \frac{\text{luas lahan per hektar}}{\text{luas lahan per petak panen}}$$

Luas petak panen dihitung dengan rumus:

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

Keterangan: LPP = Luas petak panen
P = Panjang petak
L = Lebar petak

