

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Pertanian berkelanjutan adalah suatu teknik budidaya pertanian yang menitikberatkan 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 hewan, serta kompos. Penerapan pertanian organik diharapkan keseimbangan antara organisme dengan lingkungan tetap terjaga (Hardjowigeno, 2004). 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). Sistem pertanian yang dianggap sebagai pertanian berkelanjutan salah satunya adalah sistem bertani organik. Berbagai penelitian mengenai pertanian berkelanjutan menunjukkan bukti bahwa pertanian berkelanjutan mampu meningkatkan produktivitas lebih tinggi dari pada pertanian konvensional. Studi terhadap 286 proyek pertanian berkelanjutan di 57 negara berkembang di Afrika, Asia, dan Amerika Latin antara tahun 1999 dan 2000 menunjukkan terjadinya kenaikan hasil rata-rata hingga 79%. Pada tahun tersebut tercatat 12,6 juta petani telah mengadopsi praktek pertanian berkelanjutan dengan luas areal pertanian berkisar 37 juta hektar atau setara 3% dari luas lahan yang dapat ditanami di Afrika, Asia, dan Amerika Latin. Berdasarkan data statistik total luas areal pertanian berkelanjutan dengan sistem bertani organik Indonesia tahun 2012 adalah 213.023,55 hektar yang tersebar di 15 provinsi di Indonesia (Rukmana, 2012).

Limbah adalah buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi baik industri maupun domestik. Terdapat beberapa jenis limbah salah satunya ialah limbah pertanian seperti kulit buah nenas. Permasalahan limbah kulit buah nenas bisa dikurangi jika penanganannya dimulai dari rumah dengan cara mengolahnya menjadi pupuk organik cair. Kulit nenas belum dimanfaatkan secara optimal. Produksi limbah kulit nenas di Sumatera Utara sebanyak 10.728,6 ton/tahun (BPS RI, 2012). Komposisi limbah nenas rata-rata mencapai 40 %, dimana sebesar 5 % adalah bagian sisik (kulit). Alternatif yang dapat dipilih adalah dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan pupuk organik cair. Pupuk organik cair sebagaimana dikemukakan oleh Suriadikarta dan Simanungkalit (2006) sangat bermanfaat bagi peningkatan produksi pertanian baik kualitas maupun kuantitas, mengurangi pencemaran lingkungan, dan meningkatkan kualitas lahan secara berkelanjutan. Penggunaan pupuk organik cair dengan memanfaatkan jenis mikroorganisme lokal menjadi alternatif penunjang kebutuhan unsur hara dalam tanah. Menurut Purwasasmita dan Kunia (2009) larutan mikroorganisme lokal adalah larutan hasil fermentasi yang berbahan dasar dari berbagai sumber daya yang tersedia setempat. Bahan mikroorganisme lokal mudah didapatkan di Indonesia dan mudah diolah. Selain itu, mikroorganisme lokal dapat menghemat 20-25% dari total biaya produksi (Anonim, 2013). Mikroorganisme lokal berperan sebagai pengurai selulotik, dapat memperkuat tanaman dari infeksi penyakit, dan berpotensi sebagai fungisida hayati. Larutan mikroorganisme lokal mengandung unsur hara makro, mikro dan mengandung mikroorganisme yang berfungsi sebagai perombak bahan organik, perangsang pertumbuhan dan agen pengendali hama serta penyakit tanaman sehingga baik digunakan sebagai dekomposer, pupuk hayati, dan pestisida organik. Pengelolaan mikroorganisme lokal ini selain dapat digunakan sebagai dekomposer juga sebagai pupuk organik cair (Purwasasmita, 2009).

Kailan (*Brassica oleraceae* L.) merupakan salah satu jenis sayuran famili kubis-kubisan (*Brassicaceae*) yang diduga berasal dari negeri China. Kailan masuk ke Indonesia sekitar abad ke -17, namun sayuran ini sudah cukup populer dan diminati di kalangan masyarakat (Darmawan, 2009). Sayuran ini memiliki beragam manfaat untuk kesehatan karena memiliki kandungan gizi yang baik yang terkandung didalamnya seperti mineral, vitamin B, vitamin C, serat, antioksidan, Ca, dan Fe. Ciri khas lain dari kailan adalah proses tumbuhnya yang cepat sehingga bisa segera dipanen dan menghasilkan (Hartanto, 2013).

Menurut Badan Pusat Statistik Republik Indonesia (2012) produksi kailan nasional pada tahun 2012 yaitu 1.48 juta ton. Ketersediaan sayur bagi masyarakat Sumatera Utara masih belum mencukupi. Saat ini Sumatera Utara masih kekurangan produksi sayuran sekitar 269.505 ton (87,6%) dari total kebutuhan sebesar 325.213 ton (Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian, 2013). Rendahnya produksi kailan terjadi karena menurunnya kualitas tanah baik sifat fisik, kimia dan biologi tanah yang disebabkan hilangnya unsur hara di dalam tanah. Diasumsikan bahwa kesadaran masyarakat untuk mengkonsumsi sayuran saat ini semakin tinggi sehingga menyebabkan permintaan kailan menjadi naik. Kebutuhan produksi pangan yang meningkat secara cepat akibat pertambahan penduduk serta pertumbuhan sektor industri telah mendorong munculnya sistem pertanian modern dengan ciri memiliki ketergantungan yang tinggi terhadap pupuk anorganik. Kondisi ini telah menyebabkan kemerosotan sifat-sifat tanah, percepatan erosi tanah, penurunan kualitas tanah dan kontaminasi air bawah tanah (Kononova, 1999).

Pupuk kandang ayam merupakan salah satu pupuk organik yang sangat baik untuk dikembangkan. Pupuk kandang adalah campuran dari kotoran padat dan cair yang tercampur dengan sisa makanan alas kandang. Kandungan unsur hara kandang ayam terdiri dari campuran

0,5% N; 0,25% P₂O₅; 0,5% K₂O, tetapi sangat bervariasi tergantung pada kondisi lingkungan dan pakan yang diberikan. Pupuk kandang mempunyai beberapa sifat yang lebih baik daripada pupuk alami lainnya, karena selain sebagai sumber unsur hara, pupuk kandang juga dapat meningkatkan kadar humus tanah, daya menahan air dan banyak mengandung mikroorganisme. Secara kimia pupuk kandang ayam dapat menambah kandungan bahan organik atau humus. Secara fisik pupuk kandang ayam dapat memperbaiki sifat-sifat fisik tanah terutama struktur, daya mengikat air dan porositas tanah, serta melindungi tanah terhadap kerusakan karena erosi. Secara biologi pupuk kandang ayam dapat memperbaiki kehidupan mikroorganisme tanah. Pupuk kandang ayam padat dan cair mengandung unsur N, P dan K yang tinggi (Syarif, 1986). Menurut Mulyani (2002) pemberian pupuk kandang ayam pada tanah merupakan suatu usaha untuk menyediakan hara, mempertahankan serta meningkatkan kesuburan tanah sehingga kondisi tanah tetap baik dan unsur hara sebagai nutrisi akan tetap tersedia.

Berdasarkan uraian tersebut maka perlu dilakukan penelitian pengaruh pemberian mikroorganisme lokal nenas plus dan pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L.)

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh pemberian mikroorganisme lokal nenas plus dan pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L.)

1.3 Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian ini adalah:

1. Diduga ada pengaruh pemberian mikroorganisme lokal nenas plus terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L.)

2. Diduga ada pengaruh pemberian pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L.)
3. Diduga ada pengaruh interaksi pemberian mikroorganisme lokal nenas plus dan pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L.)

1.4 Kegunaan Penelitian

Kegunaan penelitian ini adalah :

1. Sebagai bahan pertimbangan maupun acuan dalam pengembangan pertanian, pada budidaya tanaman sayuran, khususnya tanaman kailan, secara organik.
2. Memperoleh konsentrasi dan dosis optimum mikroorganisme lokal nenas plus dan pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi kailan (*Brassica oleraceae* L)
3. Sebagai bahan penulisan tugas akhir untuk dapat memperoleh gelar sarjana Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pertanian Berkelanjutan

Pertanian berkelanjutan (*sustainable agriculture*) adalah pemanfaatan sumber daya yang dapat diperbaharui (*renewable resources*) dan sumber daya tidak dapat diperbaharui (*unrenewable resources*) untuk proses produksi pertanian dengan menekan dampak negatif terhadap lingkungan seminimal mungkin. 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. Dikalangan pakar ilmu tanah atau agronomi, istilah sistem pertanian berkelanjutan lebih dikenal dengan istilah *LEISA (Low External Input Sustainable Agriculture)* yaitu sistem pertanian yang berupaya meminimalkan penggunaan input (benih, pupuk kimia, pestisida dan bahan bakar) dari luar ekosistem yang dalam jangka panjang dapat membahayakan kelangsungan hidup sistem pertanian. Sistem pertanian berkelanjutan adalah pemanfaatan sumber daya yang dapat diperbaharui dan sumber daya tidak dapat diperbaharui. Pertanian berkelanjutan merupakan pengelolaan dan konservasi sumber daya alam, dan orientasi perubahan teknologi dan kelembagaan yang dilakukan sedemikian rupa sehingga menjamin pemenuhan dan pemuasan kebutuhan manusia secara berkelanjutan bagi generasi sekarang dan mendatang dimana diharapkan dari pembangunan sektor pertanian, perikanan dan peternakan mampu mengkonservasi tanah, air, tanaman, sumber genetik hewan, tidak merusak lingkungan dan secara sosial dapat diterima. Pertanian berkelanjutan bertujuan untuk meningkatkan kualitas kehidupan. Untuk mencapai hal tersebut perlu adanya kegiatan meningkatkan pembangunan ekonomi, memprioritaskan kecukupan pangan, meningkatkan pengembangan sumber daya

manusia, menjaga stabilitas lingkungan, memberdayakan dan memerdekakan petani dan memfokuskan tujuan produktivitas untuk jangka panjang. Pertanian berkelanjutan mempunyai beberapa prinsip yaitu:

- (a) menggunakan sistem input luar yang efektif, produktif, murah, dan membuang metode produksi yang menggunakan sistem input dari industri,
- (b) memahami dan menghargai kearifan lokal serta lebih banyak melibatkan peran petani dalam pengelolaan sumber daya alam dan pertanian,
- (c) melaksanakan konservasi sumber daya alam yang digunakan dalam sistem produksi (Salikin, 2003).

Salah satu model pertanian berkelanjutan adalah sistem pertanian organik. Sistem pertanian organik merupakan suatu sistem produksi pertanian dimana bahan organik, baik makhluk hidup maupun yang sudah mati, menjadi faktor penting dalam proses produksi usaha tani tanaman, perkebunan, peternakan, perikanan, dan kehutanan. Penggunaan pupuk organik (alami atau buatan) dan pupuk hayati serta pemberantasan hama, penyakit dan gulma secara biologi adalah contoh-contoh aplikasi sistem pertanian organik (Sugito *dkk.*, 1995). Pertanian organik dipandang sebagai suatu sistem pertanian berkelanjutan yang memberikan manfaat bagi lingkungan alam dan manusia. Penggunaan bahan-bahan organik secara maksimal akan menjaga kelestarian alam sekaligus memberikan nilai tambah bagi konsumen.

Limbah pertanian diartikan sebagai bahan yang dibuang disekitar areal pertanian seperti jerami padi, jerami, jagung, jerami kedelai, jerami kacang tanah, kotoran ternak, dan limbah-limbah pertanian lainnya. Limbah pertanian dapat berbentuk bahan buangan tidak terpakai yang berasal dari bahan sisa pertanian atau hasil pengolahan. Limbah pertanian sebagai sumber bahan organik dan hara tanah, seperti jerami, sisa tanaman atau semak, kotoran ternak peliharaan atau

urine hewan dan isi rumen hewan ternak sejenisnya merupakan sumber bahan organik dan hara tanaman. Urine sapi dapat dijadikan dan dimanfaatkan sebagai pupuk dan pestisida organik dengan cara memprosesnya melalui proses fermentasi. Dalam fermentasi terjadi proses pemecahan senyawa organik menjadi senyawa sederhana dan proses metabolisme (enzim, jasad renik secara oksidasi, reduksi, hidrolisa, atau reaksi kimia lainnya) yang melakukan perubahan kimia pada suatu substrat organik dengan menghasilkan produk akhir. Winarno (1990) yang mengemukakan bahwa fermentasi dapat terjadi karena ada aktivitas mikroorganisme penyebab fermentasi pada substrat organik yang sesuai, proses ini dapat menyebabkan perubahan sifat bahan yang difermentasikan.

2.2 Mikroorganisme Lokal

Mikroorganisme lokal (MOL) adalah mikroorganisme yang dimanfaatkan sebagai dekomposer dalam pembuatan pupuk organik padat maupun pupuk cair. Bahan utama mikroorganisme lokal terdiri dari beberapa komponen yaitu karbohidrat, glukosa, dan sumber mikroorganisme. Bahan dasar untuk fermentasi larutan mikroorganisme lokal dapat berasal dari hasil pertanian, perkebunan, maupun limbah organik rumah tangga. Karbohidrat sebagai sumber nutrisi untuk mikroorganisme dapat diperoleh dari limbah organik, seperti: air cucian beras, singkong, gandum, rumput gajah, dan daun gamal. Sumber glukosa berasal dari cairan gula merah, gula pasir, dan air kelapa, serta sumber mikroorganisme berasal, dari: kulit buah yang sudah busuk, terasi, keong, nasi basi dan urine sapi (Hadinata, 2009). Mikroorganisme lokal merupakan larutan mikroorganisme yang membantu mempercepat penghancuran bahan organik, sebagai pupuk hayati, serta dapat menjadi tambahan nutrisi bagi tanaman. Menurut Fardiaz (1992) semua mikroorganisme yang tumbuh pada bahan-bahan tertentu membutuhkan bahan organik untuk pertumbuhan dan proses metabolisme. Mikroorganisme yang tumbuh dan

berkembang pada suatu bahan dapat menyebabkan berbagai perubahan pada fisik maupun komposisi kimia, seperti adanya perubahan warna, pembentukan endapan, kekeruhan, pembentukan gas, dan bau asam (Hidayat, 2006). Mikroorganisme lokal harus mempunyai kualitas yang baik sehingga mampu meningkatkan kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman secara berkelanjutan. Mikroorganisme tidak hanya bermanfaat bagi tanaman namun juga bermanfaat sebagai agen dekomposer bahan organik limbah pertanian, limbah rumah tangga dan limbah industri. Larutan mikroorganisme lokal adalah larutan hasil fermentasi yang berbasiskan dari berbagai sumber daya yang tersedia setempat. Salah satu aktivator yang cukup murah adalah larutan mikroorganisme lokal. Tiga bahan utama dalam larutan mikroorganisme lokal yaitu:

a. Karbohidrat

Bahan ini dibutuhkan bakteri/mikroorganisme sebagai sumber energi. Untuk menyediakan karbohidrat bagi mikroorganisme bisa diperoleh dari air cucian beras, nasi bekas/nasi basi, singkong, kentang, gandum, dedak/bekatul dll.

b. Glukosa

Bahan ini juga sebagai sumber energi bagi mikroorganisme yang bersifat spontan (lebih mudah dimakan mereka). Glukosa bisa didapat dari gula pasir, gula merah, molases, air gula, air kelapa, air nira.

c. Sumber bakteri (mikroorganisme lokal)

Bahan yang mengandung banyak mikroorganisme yang bermanfaat bagi tanaman antara lain buah-buahan busuk, sayur-sayuran busuk, keong mas, nasi, rebung bambu, bonggol pisang, urine kelinci, pucuk daun labu, tapai singkong dan buah maja. Biasanya dalam mikroorganisme lokal tidak hanya mengandung satu jenis mikroorganisme tetapi

beberapa mikroorganisme diantaranya *Rhizobium sp*, *Azospirillum sp*, *Azotobacter sp*, *Pseudomonas sp*, *Bacillus sp* dan bakteri pelarut *phospat* (Anonim, 2013).

Beberapa keunggulan dan kelebihan mikroorganisme lokal yaitu: mengandung bermacam-macam unsur organik dan mikroba yang bermanfaat bagi tanaman, penggunaan mikroorganisme lokal terbukti mampu memperbaiki kualitas tanah dan tanaman, tidak mengandung zat kimia berbahaya dan ramah lingkungan, mudah dibuat, bahan mudah didapatkan dan juga mudah dalam aplikasinya, sebagai salah satu upaya mengatasi pencemaran limbah rumah tangga dan limbah pertanian, memperkaya keanekaragaman biota tanah. Mikroorganisme lokal berfungsi menyuburkan tanah dan mempercepat proses pengomposan. Pemanfaatan mikroorganisme lokal pada usaha pertanian telah dirasakan karena mampu memelihara kesuburan tanah, menjaga kelestarian lingkungan, mempertahankan dan meningkatkan produktivitas tanah. Beberapa kegunaan mikroorganisme lokal yaitu: mendekomposisi residu tanah dan hewan, pemacu dan pengatur laju mineralisasi unsur-unsur hara dalam tanah, penambat unsur-unsur hara, pengatur siklus unsur N, P, dan K dalam tanah dan agar dekomposer bahan organik limbah pertanian, limbah rumah tangga dan limbah industri (Rao, 1994). Hasil penelitian Tinambunan (2016) menunjukkan pemberian jenis dan konsentrasi mikroorganisme lokal buah berpengaruh sangat nyata terhadap bobot basah panen per petak dan bobot basah jual per petak. Berdasarkan penelitian Manalu (2015) menunjukkan bahwa konsentrasi mikroorganisme lokal buah berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman pakcoy.

Konsentrasi mikroorganisme lokal digunakan pada penelitian adalah taraf: $M_0 = 0$ ml/liter air, $M_1 = 15$ ml/liter air, $M_2 = 30$ ml/liter air dan $M_3 = 45$ ml/liter air, konsentrasi ini masih menunjukkan grafik hubungan yang linier positif dengan kemiringan (*slope*) yang kecil atau

mendekati datar, sehingga konsentrasi mikroorganismenya lokal perlu ditingkatkan (Tinambunan, 2016).

2.2.1 Kulit Nenas

Secara ekonomi kulit nenas masih bermanfaat untuk diolah menjadi pupuk. Berdasarkan kandungan nutrisinya, ternyata kulit buah nenas mengandung karbohidrat dan gula yang cukup tinggi. Kulit nenas merupakan limbah organik hasil sisa pembuangan produksi buah nenas yang mengandung beberapa senyawa yang dapat dijadikan produk olahan bermanfaat. Berdasarkan kandungan nutrisinya, kulit nenas dapat dijadikan sebagai bahan pembuatan pupuk organik. Menurut hasil penelitian Salim (2008), pupuk organik dari kulit nenas mengandung unsur hara 0,70% N; 19,98% C; 0,08% S; 0,03% Na, dengan pH 7,9. Menurut Wijana *dkk.*, (1991) kulit nenas mengandung 81,72 % air; 20,87 % serat kasar; 17,53 % karbohidrat; 4,41 % protein; 0,02 % lemak; 0,48 % abu; 1,66 % serat basah; dan 13,65 % gula reduksi. Selain itu kulit buah nenas juga mengandung asam *chlorogen* yang berupa antioksidan, *cytine* yang berguna untuk pembentukan kulit dan rambut, dan zat asam amino esensial yang dibutuhkan oleh tubuh untuk mempercepat pertumbuhan dan memperbaiki jaringan otot. Pada limbah kulit nenas diduga terdapat senyawa *alkaloid*, yaitu sebuah golongan senyawa basa bernitrogen yang kebanyakan *heterosiklik* dan terdapat di tumbuh-tumbuhan. Hampir seluruh *alkaloid* berasal dari tumbuhan dan tersebar luas dalam berbagai jenis tumbuh. Pada Tabel 1 disajikan produksi limbah dari berbagai daerah di Indonesia.

Tabel 1. Produksi Limbah Kulit Nenas di Beberapa Daerah di Indonesia

Provinsi	Limbah Nenas (ton)
Jawa Barat	14.927,2
Riau	12.390,9
Jawa Timur	12.391,0
Sumatera Utara	10.728,6
Kepulauan Bangka	5.731,8

	E l i t u r g	
Nusa Tenggara Barat		3.852,8
Jawa Tengah		1.713,8
Sulawesi Selatan		610,9
Kalimantan Tengah		517,6
Total		64.497,3

Sumber: BPS RI (2012)

Mengingat kandungan karbohidrat dan gula yang cukup tinggi tersebut maka kulit nenas memungkinkan untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik cair melalui proses pengomposan dan ekstraksi untuk mengambil senyawa-senyawa yang terdapat dalam kulit nenas tersebut (Mustikawati, 2006)

2.2.2 Urine Sapi

Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari sisa-sisa tanaman, hewan atau manusia seperti pupuk kandang, pupuk hijau dan kompos baik yang berbentuk cair maupun padat. Pupuk organik berfungsi memperbaiki kesuburan kimia, fisik dan biologis tanah (Pranata, 2004). Salah satu bahan organik yang dapat digunakan sebagai pupuk yaitu urine sapi. Urine sapi merupakan pupuk kandang cair yang mengandung unsur hara N, P, K dan bahan organik (Sutanto, 2002). Urine sapi juga mengandung hormon auksin jenis *Indole Butirat Acid* (IBA) yang dapat merangsang perakaran tanaman, mempengaruhi proses perpanjangan sel, plastisitas dinding sel dan pembelahan sel (Suparman *dkk.*, 1990). Urine sapi memiliki bau yang khas bersifat menolak hama atau penyakit pada tanaman (Raharja, 2005). Pemanfaatan urine sapi sebagai pupuk organik cair harus difermentasikan terlebih dahulu untuk meningkatkan jumlah unsur hara yang dikandungnya. Pembuatan pupuk cair dari urine sapi cukup mudah dan tidak membutuhkan

waktu lama, bahan mudah didapat, biayanya relatif murah serta baik untuk tanaman. Pengaplikasian urine sapi sebagai pupuk yaitu dengan melarutkannya pada air kemudian disemprotkan langsung pada tanaman kailan dengan menggunakan *handsprayer*. Dosis pemberian pupuk cair urine sapi untuk tanaman kailan yaitu 1500 ml/14 liter. Tanaman sayuran dan hortikultura setelah diberi pupuk cair dari urine sapi menjadi lebih subur, daunnya kelihatan segar dan hijau serta ulat yang menghinggapinya menghilang (Margono, 2013).

2.2.3 Isi Perut Sapi

Limbah ternak adalah buangan dari suatu kegiatan usaha peternakan seperti usaha pemeliharaan ternak, rumah potong hewan dan pengolahan produk ternak. Limbah tersebut meliputi limbah padat dan cair seperti feses, urine, sisa makan, embrio, kulit telur, lemak, darah, bulu, kuku, tulang, tanduk, dan isi rumen (Simamora dan Salundik, 2006). Berkembangnya usaha peternakan dan kebutuhan manusia terhadap hasil ternak maka limbah yang dihasilkan semakin meningkat salah satunya isi perut sapi. Isi perut sapi adalah salah satu bagian lambung ternak ruminansia (memamah biak) seperti sapi, kerbau, kambing dan domba. Rumen berisi bahan pakan yang dimakan oleh ternak yang berupa rumput/hijauan lainnya dan pakan penguat (konsentrat). Di dalam rumen ternak ruminansia hidup berbagai mikroba seperti bakteri, protozoa, fungi dan yeast. Mikroba ini berfungsi sebagai fermentor didalam rumen tersebut. Di dalam rumen ternak ruminansia (sapi, kerbau, kambing dan domba) terdapat populasi mikroba yang cukup banyak jumlahnya. Konsentrasi bakteri sekitar 10^9 setiap cc isi rumen, sedangkan protozoa bervariasi sekitar 10^5 - 10^6 setiap cc isi rumen (Tillman, 1991). Isi perut dan kotoran sapi masih mengandung bahan organik yang tinggi (Manendar, 2010). Isi perut ternak ruminansia terdapat mikroorganisme yang terdiri dari *protozoa*, *bakteri* dan *fungi* (Sudaryanto, 2002). Populasi usus besar dan feses ternak ruminansia

termasuk golongan bakteri yang juga terdapat didalam rumen yaitu termasuk dalam family *Bacteriodes*, *Fusobacterium*, *Streptococcus*, *Eubacterium*, *Ruminococcus*, dan *Lactobacillus* (Omed dkk., 2000).

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 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 menjadi lebih baik dibandingkan pupuk anorganik (Musnamar, 2003). Pupuk kandang dari ayam atau unggas memiliki kandungan unsur hara yang lebih besar daripada jenis ternak lain. Penyebabnya adalah kotoran padat pada unggas tercampur dengan kotoran cairnya. Sebelum digunakan pupuk kandang perlu mengalami proses penguraian dengan demikian kualitas pupuk kandang juga turut ditentukan oleh C/N rasio. Jumlah kotoran yang dihasilkan tiap jenis ternak sangat bervariasi, misalnya tiap ekor sapi dapat menghasilkan kotoran (Indonesia) rata-rata 25 kg/hari (Suganda, 1997) . Tabel 2 menyajikan kandungan unsur hara pada berbagai jenis kotoran.

Tabel 2. Kandungan Unsur Hara pada Berbagai Jenis Kotoran Ternak (Lingga, 1991)

Ternak	Kadar %	Bahan	N %	P ₂ O ₃ %	K ₂ O	CaO %	Rasio C/N %
Ayam	57	29	1,5	1,3	0,8	4,0	9-11

Sapi	80	16	0,3	0,2	0,15	0,2	20-
Kuda	73	22	0,5	0,25	0,3	0,2	24
Babi	78	17	0,5	0,4	0,4	0,17	19-
Kerbau	81	12,7	0,25	0,18	0,17	0,4	25-
Kambing	64	31	0,7	0,4	0,25	0,4	20-

Umur hewan ternak juga berpengaruh terhadap jumlah unsur hara yang terkandung dalam kotorannya. Hewan ternak muda yang sedang membentuk urat dan tulang membutuhkan fosfor, nitrogen, kalium dan unsur-unsur lainnya dalam jumlah yang lebih besar dari pada ternak dewasa. Akibatnya kotoran yang dihasilkan mengandung unsur hara yang lebih rendah. Kualitas pupuk kandang sangat dipengaruhi oleh tingkat kematangannya, sehingga mempercepat proses perubahan sifat fisika dan kimia tanah. Jumlah dan kualitas pupuk kandang juga sangat tergantung pada jenis dan banyaknya makanan yang dikonsumsi, keadaan ternak, dan susu yang dihasilkan atau kerja yang dilakukan ternak (Foth, 1984). Pupuk kandang yang banyak mengandung jerami memiliki C/N rasio yang tinggi sehingga mikroorganisme memerlukan waktu yang lebih lama untuk menyelesaikan proses penguraiannya (Novizan, 2005). Pupuk kandang ayam mampu memperbaiki sifat fisik tanah yang diperbaiki antara lain struktur tanah menjadi gembur, warna tanah lebih gelap, meningkatkan daya pegang air dan meningkatkan aerasi tanah. Sedangkan terhadap sifat kimia, pupuk kandang ayam dapat meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK), C-Organik dan unsur hara dan terhadap sifat biologi dapat menaikkan kondisi kehidupan jasad renik di dalam tanah. Semakin banyak pupuk kandang ayam diberikan maka

akan semakin banyak pula jasad renik yang melakukan proses pembusukan, dengan demikian akan tercipta tanah yang kaya zat hara (Marsono dan Lingga, 2002).

Secara visual, pupuk kandang 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%; P₂O₅ 0,5-1% dan K₂O 0,5-1%; C/N 10-12% (Marsono dan Lingga, 2002). Pupuk kandang sebaiknya dipergunakan setelah mengalami penguraian atau pematangan terlebih dahulu, dan disebar satu minggu sebelum tanam. Dosis anjuran untuk tanaman sayur-sayuran dan buah-buahan sebanyak 20 ton ha (Sutedjo, 2002). Hasil penelitian Silvester *dkk.*, (2013) pemberian pupuk kandang ayam berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi 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). Berdasarkan hasil penelitian Hamzah (2008) pemberian dosis pupuk kotoran ayam 20 ton ha pada tanaman selada menghasilkan rata-rata tinggi tanaman tertinggi umur 2 MST (15,13 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 pertumbuhan dan perkembangan selada.

2.4 Morfologi dan Syarat Tumbuh Kailan (*Brassica oleraceae* L.)

Menurut Rubatzky dan Yamaguci (1998), klasifikasi tanaman kailan adalah sebagai berikut: Kingdom: Plantae, Divisio: Spermatophyta, Subdivisio: Angiospermae, Kelas: Dicotyledoneae, Ordo: Papavorales, Famili: Cruciferae (Brassicaceae), Genus: Brassica, Spesies: *Brassica oleraceae*.

Tanaman kailan termasuk dalam kelas *Dicotyledoneae*. Sistem perakaran kailan adalah jenis akar tunggang dengan cabang-cabang akar yang kokoh. Cabang akar (akar sekunder) tumbuh dan menghasilkan akar tertier yang berfungsi menyerap unsur hara dari dalam tanah (Darmawan, 2009). 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). Daun tanaman kailan adalah sayuran yang 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.*, 2003). 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)

Tanaman kailan baik ditanam di dataran tinggi dengan ketinggian antara 1.000-3.000 meter di atas permukaan laut. Kailan mampu beradaptasi dengan baik pada dataran rendah. Tanaman kailan memerlukan curah hujan yang berkisar antara 1000-1500 mm/tahun, keadaan curah hujan ini berhubungan erat dengan ketersediaan air bagi tanaman. Kailan termasuk jenis sayuran yang toleran terhadap kekeringan atau ketersediaan air yang terbatas. Curah hujan terlalu banyak dapat menurunkan kualitas sayur, karena kerusakan daun yang diakibatkan oleh hujan deras (Sunarjono, 2004). Tanaman kailan dapat tumbuh baik ditempat yang berhawa panas maupun berhawa dingin, meskipun demikian pada kenyataannya hasil yang diperoleh lebih baik

di dataran tinggi. Tanaman kailan tahan terhadap air hujan, sehingga dapat ditanam sepanjang tahun. Pada musim kemarau yang perlu diperhatikan adalah penyiraman secara teratur. Suhu yang baik untuk pertumbuhannya berkisar antara 15-25°C. Temperatur optimum pertumbuhan terletak antara 15°C. Temperatur minimum pertumbuhan mungkin di atas 0°C. Bila temperatur turun sampai di bawah -10°C dan tetap bertahan untuk waktu yang lama akibatnya tanaman menjadi rusak. Pada suhu yang terlalu rendah, tanaman menunjukkan gejala nekrosa pada jaringan daun dan akhirnya tanaman mati. Suhu terlalu tinggi menyebabkan tanaman mengalami kelayuan karena proses penguapan yang terlalu besar. Kelembapan udara yang baik bagi tanaman kailan yaitu 60-90% (Pracaya, 1993).

Kailan menghendaki keadaan tanah yang gembur dengan pH 5,5 – 6,5. Tanaman kailan dapat tumbuh dan beradaptasi di semua 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* (Fisher dan Goldsworthy, 1992).

BAB III

BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan, di Desa Simalingkar B, Kecamatan Medan Tuntungan. Lahan penelitian berada pada ketinggian sekitar 33 m diatas permukaan laut (m dpl) dengan keasaman (pH) tanah 5,5 – 6,5, jenis tanah ultisol, tesktur tanah pasir berlempung (Lumbanraja, 2000). Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus sampai September 2018.

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kailan yamaf1, kulit nenas, urine sapi, isi perut sapi, pupuk kandang ayam, gula merah, air cucian beras, Pestisida nabati (Pestona Nasa 500 ml).

Alat yang digunakan adalah babat, cangkul, parang garu, *handsprayer*, tugal, koret, ember, timbangan, selang, gembor, patok kayu, patok kayu, martil, meteran, gergaji, cat, tali plastik, alat-alat tulis, plat seng, kuas besar dan kuas lukis dan blender.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial yang terdiri dari dua faktorial perlakuan yaitu, pengaruh mikroorganisme lokal nenas plus yang terdiri dari 4 taraf dan pupuk kandang ayam yang terdiri dari 3 taraf sehingga diperoleh 12 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan.

Adapun perlakuan tersebut adalah:

Faktor 1: Konsentrasi mikroorganisme lokal nenas plus (M) yang terdiri dari empat taraf, yaitu:

$M_0 = 0$ ml/liter (kontrol)

$$M_1 = 20 \text{ ml/liter}$$

$$M_2 = 40 \text{ ml/liter}$$

$$M_3 = 60 \text{ ml/liter}$$

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

$$A_0 = 0 \text{ kg/m}^2 \text{ setara dengan } 0 \text{ ton/ha (kontrol)}$$

$$A_1 = 2 \text{ kg/m}^2 \text{ setara dengan } 20 \text{ ton/ha (dosis anjuran)}$$

$$A_2 = 4 \text{ kg/m}^2 \text{ setara dengan } 40 \text{ ton/ha}$$

Dengan perhitungan hasil konversi ton ke ha, dimana dosis anjuran pupuk kandang ayam (A) untuk tanaman sayuran, menurut (Sutedjo, 2002) sebanyak 20 ton/ha. Untuk lahan percobaan dengan ukuran $1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$ sebagai berikut:

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{luas lahan per petak}}{\text{luas lahan per hektar}} \times \text{dosis anjuran} \\ &= \frac{1 \text{ m}^2}{10000 \text{ m}^2} \times 20000 \text{ kg} \\ &= 0.0001 \times 20000 \text{ kg} \\ &= 2 \text{ kg/m}^2 \\ &= 2000 \text{ g/m}^2 \end{aligned}$$

Dengan demikian, terdapat 12 kombinasi perlakuan, yaitu:

M_0A_0	M_0A_1	M_0A_2
M_1A_0	M_1A_1	M_1A_2
M_2A_0	M_2A_1	M_2A_2
M_3A_0	M_3A_1	M_3A_2

Jumlah ulangan = 3 ulangan

Ukuran Petak = $100 \text{ cm} \times 100 \text{ cm}$

Jarak antar petak = 50 cm

Jarak antar ulangan	= 70 cm
Jumlah kombinasi perlakuan	= 12 kombinasi
Jumlah petak penelitian	= 36 petak
Jarak tanam	= 20 cm × 20 cm
Jumlah tanaman/petak	= 25 tanaman
Jarak baris/petak	= 5 baris
Jumlah tanaman dalam baris	= 5 tanaman
Jumlah tanaman sampel/petak	= 5 tanaman
Jumlah seluruh tanaman	= 900 tanaman

3.4 Metode Analisis Data

Model Rancangan Acak Kelompok Faktorial yang digunakan adalah sebagai berikut:

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

Y_{ijk} = Hasil pengamatan pada kelompok ke-i yang diberikan perlakuan mikroorganisme lokal nenas plus pada taraf ke-j dan perlakuan pupuk kandang ayam pada taraf ke-k.

μ = Nilai rata-rata

α_i = Pengaruh kelompok ke-i

β_j = Pengaruh pemberian mikroorganisme lokal nenas plus pada taraf ke-j

γ_k = Pengaruh pemberian pupuk kandang ayam pada taraf ke-k

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Pengaruh interaksi mikroorganisme lokal nenas plus pada taraf ke-j dan pupuk kandang ayam pada taraf ke-k

ϵ_{ijk} = Pengaruh galat pada kelompok ke-i yang diberi mikroorganisme lokal pada taraf ke-j dan pupuk kandang ayam taraf ke-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 pengujian uji beda rata-rata dengan menggunakan uji jarak Duncan dan Uji korelasi dan regresi (Malau, 2005).

3.5 Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian meliputi beberapa kegiatan sebagai berikut:

3.5.1 Pembuatan Mikroorganisme Lokal (Tabel Lampiran 21 Pembuatan MOL nenas plus)

Mikroorganisme lokal (MOL) yang digunakan pada penelitian ini berasal dari limbah kulit nenas sebanyak 5 kg, 1 liter urine sapi, 1 kg isi perut sapi. Sedangkan bahan-bahan lainnya yang digunakan adalah seperti: gula merah sebanyak 2 kg, air cucian beras sebanyak 2 liter dan air 1 liter.

Pembuatan mikroorganisme lokal diawali dengan menghaluskan limbah kulit nenas dengan cara digiling menggunakan blender ditambahkan dengan air sebanyak 1 liter. Limbah kulit nenas yang telah digiling halus dimasukkan ke dalam ember plastik, memiliki tutup dengan kapasitas 10 liter. Pada tutup ember plastik diberi lobang 1.5 cm dan melalui lobang dimasukkan selang plastik, sehingga salah satu lobang plastik berada dalam ember plastik dan ujung yang lain dimasukkan ke dalam botol plastik yang berisi air. Selang ini berfungsi sebagai ventilasi udara untuk menggantikan udara yang ada pada ember plastik yang telah berisi limbah kulit nenas tersebut. Selanjutnya ember plastik yang telah berisi limbah kulit nenas yang digiling ditambahkan urine sapi, isi perut sapi, air cucian beras 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. Limbah kulit nenas 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. Mikroorganisme lokal yang berhasil memiliki ciri-ciri sebagai berikut: berwarna jernih dan

tidak berbau, MOL yang dihasilkan digunakan untuk penelitian ini sesuai perlakuan (Herniwati dan Nappu, 2012).

3.5.2 Persemaian

Tempat persemaian benih dibuat dengan ukuran bedengan 1 meter \times 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.

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 Lahan

Lahan yang digunakan untuk penelitian terlebih dahulu diawali dengan membersihkan areal dari gulma, perakaran tanaman atau pohon, bebatuan dan sampah. Tanah diolah dengan kedalaman 20 cm menggunakan cangkul kemudian digaru dan dibuat petak percobaan dengan ukuran 1 meter \times 1 meter, jarak antar petak 50 cm, tinggi petak 40 cm, dan jarak antar ulangan 70 cm. Terdapat 36 petak percobaan.

3.5.5 Aplikasi Perlakuan

Aplikasi mikroorganisme lokal dilakukan dengan terlebih dahulu melarutkan mikroorganisme lokal dalam air 1 liter dengan konsentrasi perlakuan. Selanjutnya sebanyak 1 liter mikroorganisme lokal dari masing-masing konsentrasi perlakuan disemprotkan pada tanah

petak percobaan sesuai petak perlakuan yang telah ditentukan sebelumnya (Herniwati dan Nappu, 2012).

Pemberian mikroorganisme lokal nenas plus dilakukan tiga kali yaitu tujuh hari sebelum pindah tanam, tujuh hari setelah tanam, dan empat belas hari setelah tanam, masing-masing setiap perlakuan konsentrasi 20, 40, 60 ml/l air dibagi tiga dengan hasil 6,7; 13,33; dan 20 ml mol untuk setiap satu kali perlakuan. Pengaplikasian MOL nenas plus dilakukan pada pagi hari pukul 06.00-09.00 wib. Selanjutnya pupuk kandang ayam diaplikasikan sesuai perlakuan pada satu minggu sebelum pindah tanam. Aplikasi pupuk kandang ayam dilakukan dengan membenamkan pupuk kandang ayam kedalam media tanam sampai tercampur.

3.5.6 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 20 × 20 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. Lakukan penyiraman pada petakan yang telah ditanam hingga keadaan tanah dalam kondisi cukup lembab atau mencapai kadar air kapasitas lapang.

3.5.7 Pemeliharaan

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.

Penyisipan

Penyisipan perlu dilakukan untuk kailan yang tidak tumbuh pada saat pindah tanam akibat hama, penyakit ataupun kerusakan mekanisme penyisipan dilakukan pada 4 HSPT. 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 dipersemaian.

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 koret.

Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dilakukan mulai dari tanaman sudah dipindah, yakni 1 HSPT karena sudah muncul serangan oleh lalat yang memakan batang tanaman dan penyakit dilapangan, pengendalian dilakukan hingga 5 hari sebelum panen. Pengendalian dilakukan dengan cara disemprot menggunakan *hands sprayer* dengan pestisida nabati. Adapun hama yang sering menyerang tanaman kailan adalah hama ulat kubis (*Plutella maculipennis*) yang dapat diatasi dengan memakai pestisida nabati dengan dosis sampai dengan 10 ml yang dilarutkan kedalam 1 liter air. Sedangkan penyakit yang menyerang tanaman kailan adalah penyakit busuk akar (*Rhizoctonia sp*) dikendalikan dengan mencabut akar tanaman yang terserang dan disemprotkan

menggunakan pestisida nabati jenis fungisida. Serangan hama yang tergolong ringan dilakukan dengan cara mengutip langsung hama yang menyerang hama kailan.

Panen

Kailan dipanen pada umur 30 HSPT. Tanaman kailan yang sudah siap panen memiliki ciri-ciri tanaman sudah mencapai titik tumbuh, dengan 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.

3.6 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.

3.6.1. Tinggi Tanaman

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan pada saat tanaman berumur 5, 10,15 dan 20 HSPT. Tinggi tanaman diukur mulai dari pangkal, batang sampai keujung daun yang masih muda dan telah membuka sempurna. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan meteran.

3.6.2. Jumlah Daun

Jumlah daun tanaman dihitung bersamaan pada waktu pengamatan tinggi tanaman, yaitu pada saat tanaman berumur 5,10,15 dan 20 HSPT. Daun yang dihitung adalah daun yang telah membuka sempurna dan masih hijau.

3.6.3. Bobot Basah Panen

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:

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

Luas petak panen dihitung dengan rumus:

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

Keterangan: LPP = Luas petak panen

P = Panjang petak

L = Lebar petak

3.6.4. Bobot Jual Panen

Bobot basah jual ditentukan dengan cara memisahkan tanaman yang rusak seperti daun kuning, kering ataupun 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 tanam 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.

