

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Usaha pertanian merupakan suatu industri biologis yang memanfaatkan materi dan proses hayati untuk memperoleh laba yang layak bagi pelakunya yang dikemas dalam berbagai sub sistem mulai dari sub sistem pra produksi, produksi, panen dan pasca panen, serta distribusi dan pemasaran. Suatu sistem usaha pertanian dapat dikatakan berwawasan lingkungan apabila dalam pengelolaannya menerapkan teknologi maju yang ramah lingkungan atau tidak menimbulkan pengaruh (efek) yang negatif kepada lingkungan baik lingkungan biofisik maupun lingkungan sosial ekonomi, pada tingkat makro maupun mikro (Meilia, 2013).

Pada dasarnya pembangunan pertanian berkelanjutan (*sustainable agriculture*) merupakan implementasi dari konsep pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*) yang bertujuan meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat tani secara luas. Hal ini dilakukan melalui peningkatan produksi pertanian (kualitas dan kuantitas), dengan tetap memperhatikan kelestarian sumber daya alam dan lingkungan. Pembangunan pertanian dilakukan secara seimbang dan disesuaikan dengan daya dukung ekosistem sehingga kontinuitas produksi dapat dipertahankan dalam jangka panjang, dengan menekan tingkat kerusakan lingkungan sekecil mungkin. Sistem pertanian berkelanjutan meliputi *better environment* (lingkungan yang terjamin kelestariannya), *better farming* (*bertani lebih baik*), dan *better living* (hidup lebih sejahtera). Pertanian berkelanjutan merupakan salah satu model perwujudan sistem pertanian organik (Salikin *dkk.*, 2003).

Pertanian organik merupakan system pertanian yang ramah lingkungan yang menganut hukum pengembalian (*law of return*), yang berarti suatu sistem yang berusaha untuk

mengembalikan semua bahan organik ke dalam tanah, baik dalam bentuk residu dan limbah pertanian maupun ternak, yang selanjutnya bertujuan untuk memperbaiki status kesuburan dan struktur tanah. Limbah organik seperti sisa-sisa tanaman dan kotoran ternak tidak dapat langsung diberikan ke tanaman. Limbah organik harus dihancurkan/dikomposkan terlebih dahulu oleh mikroba tanah menjadi unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman. Proses pengomposan secara alami memerlukan waktu yang lama sehingga diperlukan mikroba dekomposer yang mampu mempercepat proses dekomposisi bahan organik. Mikroorganisme Lokal (MOL) banyak ditemukan di lapangan dan sudah terbukti bermanfaat sebagai dekomposer, pupuk hayati dan pestisida hayati (Herniwati, 2012).

Mikroorganisme Lokal merupakan kumpulan mikroorganisme yang dapat ditenakkan, yang berfungsi sebagai starter dalam pembuatan bokashi. Pada umumnya bahan baku MOL adalah berbagai sumber daya yang tersedia di sekitar lingkungan, seperti nasi, bonggol pisang, urin sapi, limbah buah-buahan, limbah sayuran dan lain-lain. Mikroorganisme lokal berfungsi sebagai penyubur tanah dan penyedia nutrisi bagi tanaman.

Abu boiler merupakan limbah padat pabrik kelapa sawit hasil dari sisa pembakaran cangkang dan serat di dalam mesin boiler. Abu boiler dapat diaplikasikan menjadi bahan amelioran yang ideal karena mempunyai sifat-sifat basa tinggi, dapat meningkatkan pH tanah serta memiliki beberapa kandungan unsur hara, juga mempunyai kemampuan memperbaiki struktur tanah. Menurut Wahid (2005), unsur hara yang terkandung di dalam abu boiler kelapa sawit antara lain P 2,67%, K 3,89%, Mg 1,89%, Ca 38,06%, dan juga mengandung senyawa basa-basa yang tinggi dan unsur mikro sehingga dapat meningkatkan pH tanah. Oleh karena itu abu boiler dapat dimanfaatkan sebagai pengganti pupuk yang dapat menambah ketersediaan unsur hara pada tanah, sehingga kebutuhan unsur hara tanaman dapat terpenuhi.

Menurut Balai Penelitian Tanah (2010), abu boiler mengandung silika yang cukup tinggi yakni sekitar 89,9 % yang merupakan pengikat agregat yang baik dan silika juga merupakan bagian besar unsur hara yang terkandung di dalam tanah. Silika berperan dalam meningkatkan laju fotosintesis dan resistensi tanaman terhadap cekaman biotik (serangan hama dan penyakit) dan abiotik (kekeringan dan cuaca ekstrim). Kelarutan silika dalam tanah sangat kecil, silika yang terkandung dalam tanaman umumnya di bawah 1-2% bobot kering. Pengaruh silika pada tanaman dikaitkan dengan unsur fosfor dalam tanah dan tanaman. Fosfor sangat diperlukan oleh tanaman dalam proses perkembangannya terutama pada fase pembuahan dan dibutuhkan dalam jumlah yang besar, untuk itu ketersediaan fosfor di dalam tanah harus tersedia optimal bagi tanaman. Menurut Beberapa ahli mengatakan silika mampu menggantikan fosfor dari kompleks pertukaran sehingga ketersediaan fosfor meningkat. Ketersediaan fosfor dalam tanah akan berkurang apabila senyawa beracun seperti Al dan Fe meningkat. Pemberian Si yang cukup dalam tanah dapat menekan senyawa Al dan Fe pada tanah sehingga fosfor tersedia bagi tanaman (Nugroho, 2009).

Ultisol merupakan tanah mineral yang berkembang pada iklim tropik basah dengan curah hujan dan suhu tinggi sehingga mengalami pelapukan lanjut dan pencucian yang intensif. Pencucian terhadap basa-basa dan ion silikat secara intensif menyebabkan tanah bereaksi masam, kejenuhan Al tinggi sehingga meracun bagi tanaman. (Makarim *dkk.*, 2007).

Jumlah kation Al, Fe dan Mn yang tinggi pada ultisol menyebabkan ketersediaan P menjadi rendah karena P difiksasi oleh ketiga kation tersebut sehingga menjadi faktor pembatas bagi pertumbuhan dan produksi tanaman (Hakim *dkk.*, 2008). Kelarutan kation Al, Fe dan Mn yang tinggi bersifat meracun bagi pertumbuhan tanaman dan merupakan salah satu kendala dalam usaha budidaya padi gogo di lahan ultisol. Adapun keracunan tanaman oleh kation

tersebut menyebabkan pertumbuhan perkembangan akar terhambat sehingga daya serap hara rendah dan berpengaruh terhadap produksi tanaman.

Usaha yang dapat dilakukan dalam meningkatkan ketersediaan P dan Si pada ultisol yaitu dengan pemberian silikat dan pupuk fosfat. Pemberian silikat dapat meningkatkan ketersediaan Si tanah dan mengurangi Al, Fe dan Mn yang bersifat racun bagi akar sehingga daya serap akar lebih baik terhadap hara (Makarim *dkk.*, 2007). Selain itu, silikat merupakan anion potensial yang dapat bersaing dengan P dalam menduduki kompleks jerapan sehingga P menjadi tersedia (Setyorini *dkk.*, 2005). Pemberian pupuk fosfat dapat meningkatkan ketersediaan P tanah dan lebih mudah diserap oleh tanaman.

Berdasarkan uraian di atas, Penulis tertarik melakukan penelitian untuk mempelajari pengaruh pemberian kulit buah nenas plus (MOL kulit nenas yang diberi urin dan isi perut sapi) serta abu boiler terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L.).

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh dosis MOL kulit nenas plus dan dosis abu boiler terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L.).

1.3 Hipotesis Penelitian

1. Ada pengaruh perbedaan dosis MOL kulit nenas plus terhadap peningkatan pertumbuhan dan produksi kailan (*Brassica oleraceae* L.).
2. Ada pengaruh dosis abu boiler terhadap peningkatan pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L.).
3. Ada pengaruh interaksi antara dosis MOL kulit nenas plus dan dosis abu boiler terhadap peningkatan pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L.)

1.4 Kegunaan Penelitian

1. Untuk memperoleh dosis optimumMOL kulit nenas plus dan dosis abu boiler terhadap peningkatan pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L.).
2. Sebagai bahan penyusunan skripsi untuk memenuhi persyaratan dalam menempuh ujian sarjana pada Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan.
3. Sebagai bahan informasi bagi para pihak yang terkait dalam usaha budidaya tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L.).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pertanian Berwawasan Lingkungan

Pengembangan pertanian yang ramah lingkungan merupakan keharusan demi kelangsungan produksi dan kesehatan. Upaya-upaya tersebut telah direkomendasikan oleh pemerintah, salah satu usaha yang dilakukan adalah dengan melakukan usaha pertanian secara organik. Pertanian organik merupakan suatu sistem untuk mengembalikan semua jenis bahan organik ke dalam tanah, baik dalam bentuk limbah pertanian, limbah rumah tangga maupun limbah peternakan, yang selanjutnya bertujuan untuk memberi makanan pada tanaman untuk bertumbuh dengan baik (Sutanto, 2002).

Berkaitan dengan tuntutan pupuk berwawasan lingkungan dan upaya menurunkan pemakaian pupuk anorganik, maka pengembangan dan pendayagunaan pupuk yang berasal dari alam (pupuk organik) merupakan teknologi alternatif yang dapat dijangkau. Pupuk organik dapat mengatasi akibat negatif dari penggunaan pupuk anorganik dosis tinggi secara terus

menerus. Pupuk organik yang berasal dari kotoran hewan ada dua macam yaitu pupuk organik padat dan pupuk organik cair (Naik *dkk.*, 2009).

Pupuk hayati (*biofertilizer*) adalah pupuk yang mengandung mikroorganisme yang dapat mendorong pertumbuhan dengan meningkatkan kebutuhan nutrisi tanaman (Saraswati, 2006). Mikroba penting penyusun *biofertilizer* diantaranya *Bacillus sp*, *Azospirillum sp*, dan *Azotobacter sp* sebagai penambat nitrogen, perombak bahan organik dan mikroba penghasil antibiotik maupun hormon pertumbuhan.

Penggunaan pupuk organik cair sebagai bahan dasar pupuk organik adalah salah satu solusi yang dapat memberikan nilai tambah bagi petani. Dengan penanganan tertentu limbah yang dapat menimbulkan pencemaran lingkungan dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan pupuk cair untuk menambah suplai hara bagi tanaman yang berguna untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi sekaligus menambah pendapatan petani. Kelebihan dari pupuk organik adalah dapat secara tepat mengatasi defisiensi hara, tidak bermasalah dalam pencucian hara, dan mampu menyediakan hara secara tepat (Hadisuwito dan Sukamto, 2012).

2.2 Mikroorganisme Lokal

Mikroorganisme lokal adalah bahan alami berbentuk cairan yang dapat digunakan sebagai media tumbuh dan berkembangnya mikroorganisme. Mikroorganisme yang dihasilkan dapat berfungsi sebagai penghancur bahan-bahan organik (*dekomposer*), aktivator dan sumber nutrisi tambahan bagi tumbuhan yang sengaja dikembangkan dari mikroorganisme yang ada di tempat tersebut. Beberapa nutrisi yang dihasilkan diduga berupa zat-zat yang dapat merangsang pertumbuhan dan perkembangan tanaman (*fitohormon*) seperti: giberelin, sitokinin, auksin, dan inhibitor.

Hasil penelitian Manalu (2015) menunjukkan bahwa konsentrasi MOL buah berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 20 HSPT dan 25 HSPT, sedangkan terhadap jumlah daun dan konsentrasi MOL berpengaruh sangat nyata pada umur 18 HSPT dan 23 HSPT, dan berpengaruh sangat nyata terhadap bobot basah dan bobot jual tanaman pakchoy.

Peranan MOL terhadap perbaikan sifat kimia tanah tidak terlepas dalam kaitannya dengan dekomposisi bahan organik, karena pada proses ini terjadi perubahan terhadap komposisi kimia bahan organik dari senyawa yang kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana. Larutan MOL mengandung unsur hara makro, mikro dan mengandung mikroorganisme yang berpotensi sebagai perombak bahan organik, perangsang pertumbuhan, dan agen pengendalian hama dan penyakit tanaman sehingga baik digunakan sebagai dekomposer dan pupuk cair untuk meningkatkan kesuburan tanah dan sumber unsur hara bagi pertumbuhan tanaman (Hadinata, 2008).

Keberhasilan MOL sebagai dekomposer pada proses pembuatan kompos dan sebagai pupuk untuk penyumbang unsur hara sangat tergantung pada kualitas MOL yang digunakan. Beberapa faktor yang harus dipertimbangkan dalam menentukan kualitas MOL adalah: media fermentasi, kadar bahan baku atau substrat, bentuk dan sifat mikroorganisme yang aktif di dalam proses fermentasi, pH, temperature, lama fermentasi, dan rasio C/N dalam bahan (Juanda, 2011).

Menurut Fardiaz (1992), mikroorganisme yang dihasilkan dari bahan-bahan alami (seperti nasi, limbah sayur, buah, dan lain-lain) untuk dapat tumbuh dan berkembang membutuhkan bahan organik dalam proses metabolisme. Sebagai akibat dari proses ini maka pada bahan alami akan terjadi perubahan fisik dan kimia. Beberapa sifat fisik tersebut antara lain terjadinya perubahan warna, terjadinya pengkerutan dan adanya endapan yang terbentuk,

sedangkan perubahan sifat kimia yang terjadi adalah terbentuknya komposisi kimia baru berupa gas dan terjadinya bau asam.

Urin sapi mengandung nitrogen dan zat perangsang tumbuh alami dari golongan auksin (IAA), giberelin (GA) dan sitokinin. Nitrogen dalam urin sapi berbentuk senyawa amoniak sehingga memberikan pengaruh negatif terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman karena suhunya yang tinggi. Suhu ini dapat diturunkan dengan menurunkan kadar amoniak dalam urin sapi dengan cara fermentasi, baik menggunakan bakteri pengurai atau dengan cara menyimpan urin tersebut. Penggunaan urin sapi sudah mulai populer di kalangan petani karena permintaan produk pertanian organik yang terus meningkat (Yuliarti, 2009).

Urin sapi merupakan salah satu limbah cair dari peternakan sapi, yang dapat ditemukan di tempat pemeliharaan hewan. Urin dibentuk di daerah ginjal setelah dieliminasi dari tubuh melalui saluran kencing dan berasal dari metabolisme nitrogen dalam tubuh (urea, asam urat, dan keratin) serta 90 % urin terdiri dari air (Hadisuwito dan Sukanto, 2012).

Menurut Phrimantoro (2002) dan Dharmayanti *dkk.*, (2013), urin sapi merupakan salah satu alternatif untuk meningkatkan ketersediaan, kecukupan, dan efisiensi serapan hara bagi tanaman yang mengandung mikroorganisme sehingga dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik (N, P, K) dan meningkatkan hasil tanaman secara maksimal. Adanya bahan organik dalam *biourine* mampu memperbaiki sifat fisika, kimia, dan biologi tanah. Pemberian pupuk organik cair seperti *biourine* merupakan salah satu cara untuk mendapatkan tanaman bayam organik yang sehat dengan kandungan hara yang cukup tanpa penambahan pupuk anorganik.

Manfaat penggunaan pupuk cair urin sapi yaitu meningkatkan kesuburan tanah, memperbaiki struktur dan karakteristik tanah, meningkatkan kapasitas serap air tanah, meningkatkan aktivitas mikroba tanah, meningkatkan kualitas hasil panen (rasa, nilai gizi,

jumlah), menyediakan hormon dan vitamin bagi tanaman, menekan pertumbuhan/serangan penyakit tanaman dan meningkatkan retensi/ketersediaan hara dalam tanah (Parnata, 2004).

Penggunaan pupuk cair dari urin sapi harus melalui proses fermentasi terlebih dahulu. Kurang lebih 7 hari pupuk cair urin sapi dapat digunakan dengan indikator pupuk cair terlihat bewarna kehitaman dan bau yang tidak terlalu menyengat. Dalam proses fermentasi urin sapi menggunakan 1% dekomposer yang bertujuan untuk mempercepat proses fermentasi (Kurniadinata 2008). Panggabean (2004) menyatakan bahwa keunggulan dari pupuk urin sapi yang difermentasi adalah komposisi unsur haranya lebih lengkap. Naswir (2003) menyatakan fermentasi urin sapi yang diaplikasi pada tanaman sangat menguntungkan petani karena dari segi biaya murah dan produksi meningkat dibandingkan dengan pupuk anorganik.

Isi perut sapi merupakan bahan buangan yang mengandung mikroba protozoa yang bermanfaat dalam pengolahan fermentasi pupuk kandang dan meningkatkan ketersediaan unsur hara untuk tanaman di dalam tanah sehingga memperbaiki tingkat kesuburan tanah (Lamid *dkk.*, 2006).

2.3 Abu Boiler

Abu boiler Pabrik Kelapa Sawit (PKS) merupakan bahan material yang bersifat *pozzolan*, karena abu boiler PKS yang dihasilkan disisa pembakaran ini mempunyai kandungan silika yang cukup tinggi. Proses pembakaran serat cangkang menjadi abu juga membantu menghilangkan kandungan kimia organik. Perlakuan panas terhadap silika dalam serat cangkang berakibat pada perubahan struktur yang berpengaruh terhadap aktivitas *pozzolan* (bahan yang mengandung senyawa silika yang berbentuk halus), berwarna abu-abu hingga hitam dan kehalusan butiran

Abu boiler PKS mempunyai bobot jenis 2,270 dan mengandung tiga komponen utama, yaitu: SiO_2 sebanyak 58,02 %, CaO sebanyak 12,65 % dan Al_2O_3 sebanyak 8,70 % (Edison, 2003).

Limbah adalah sampah dari suatu lingkungan masyarakat dan terdiri dari air yang telah dipergunakan dengan hampir 0,1% daripadanya berupa benda – benda padat yang terdiri dari zat organik. Limbah perkebunan kelapa sawit adalah limbah yang dihasilkan dari sisa tanaman yang tertinggal pada saat pembukaan areal perkebunan, peremajaan dan panen kelapa sawit. Limbah yang dihasilkan dari proses pengolahan minyak kelapa sawit dapat berupa limbah cair dan limbah padat. Limbah padat pabrik kelapa sawit dikelompokkan menjadi dua, yaitu:

1. Limbah yang berasal dari proses pengolahan berupa tandan kosong kelapa sawit, cangkang atau tempurung, serabut atau serat, dan *sludge*/lumpur.
2. Limbah yang berasal dari basis pengolahan limbah cair berupa lumpur aktif yang terbawa oleh hasil temuan pengolahan air limbah (Tarkono, 2007).

Abu boiler PKS merupakan hasil pembakaran cangkang dan serat sawit dalam ketel dengan temperatur 800-900°C. Karena abu serat cangkang tidak mengandung nutrisi yang cukup untuk digunakan sebagai pupuk, maka dibuang di alam terbuka di dekat pabrik. Dengan ukuran kecil dan ringan, abu ini dengan mudah dibawa oleh angin hingga menyebabkan kabut, yang dapat mengurangi kemampuan pandang dan menyebabkan kecelakaan lalu lintas, serta menyebabkan gangguan kesehatan (Yoescha, 2001). Cangkang dan serat (*fibre*) dimanfaatkan sebagian besar sebagai bahan bakar boiler PKS. Dari pembakaran dihasilkan ± 5% abu. Abu dari cangkang dan sabut banyak mengandung silika. Selain itu, abu sawit tersebut juga mengandung kation anorganik seperti kalium dan natrium (Elly, 2008).

2.4 Morfologi dan Syarat Tumbuh Kailan

Berdasarkan taksonominya, tanaman kailan termasuk ke dalam Famili Cruciferaeae dapat dilihat pada Tabel Lampiran 25 (Sunarjono, 2004). Sistem perakaran kailan adalah 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). Tanaman kailan mempunyai batang berwarna hijau kebiruan, mempunyai batang tunggal dan bercabang pada bagian atas serta warna batangnya mirip dengan kembang kol. Batang kailan dilapisi oleh zat lilin sehingga tampak mengkilap, pada batang tersebut akan muncul daun yang letaknya berselang-seling (Sunarjono, 2004). 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 bulat telur (Widaryanto *dkk.*, 2003).

Tanaman kailan termasuk tanaman bertipe bunga *racemosa* yaitu bunga mekar dimulai dari bawah ke atas. Jadi, pembentukan buah dimulai dari bawah. Sedangkan sifat disebut bunga sempurna bunga hemaprodit, yang artinya setiap bunga memiliki tepung sari dan putik. Setiap bunga terdiri dari tangkai bunga, 4 kelopak bunga berwarna hijau, 4 mahkota bunga berwarna kuning, 6 benang sari yang tersusun dalam 2 lingkaran (4 buah panjang dan 2 buah pendek). Keenam benang sari ini mengapit atau melingkari kepala putik (Sunarjono, 2004).

Biji dari tanaman kailan bulat kecil berwarna coklat sampai kehitam-hitaman. Buah kailan berbentuk polong, panjang dan ramping berisi biji. Biji-biji inilah yang digunakan sebagai bahan perbanyakan tanaman kailan (Sunarjono, 2004).

Tanaman kailan sesuai ditanam di kawasan yang mempunyai suhu antara 23°-35°C. Curah hujan yang terlalu banyak dapat menurunkan kualitas sayur, karena kerusakan daun yang disebabkan oleh hujan yang deras. 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 (Widaryanto *dkk.*, 2003).

Pada umumnya tanaman kailan baik ditanam di dataran tinggi dengan ketinggian antara 1.000-3.000 meter diatas permukaan laut, seperti halnya kubis tunas yang hanya baik ditanam pada ketinggian lebih dari 800 m di atas permukaan laut. Beberapa varietas kubis-kubisan (*Brassicaceae*) ada yang dapat tumbuh dengan baik di dataran rendah, seperti kailan (Sunarjono, 2004).

Tanaman kailan menghendaki keadaan tanah yang gembur dan subur, dan umumnya tumbuh baik pada berbagai jenis tanah dengan pH berkisar di antara 5,0-6,5. Tanah yang memiliki pH di bawah nilai 5,0 perlu dilakukan pengapuran untuk meningkatkan nilai pH yang sesuai bagi pertumbuhan tanaman kailan (Hakim *dkk.*, 2008).

Jenis tanah yang baik digunakan untuk membudidayakan kubis-kubisan adalah jenis tanah regosol, tanah aluvial, tanah latosol, tanah mediteran ataupun tanah andosol (Cahyono, 2001).

BAB III

BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Universitas HKBP Nommensen Medan di Desa Simalingkar B, Kecamatan Medan Tuntungan dari bulan Agustus sampai Oktober 2018. Lokasi penelitian berada pada ketinggian sekitar 33 meter di atas permukaan laut (mdpl), jenis tanah Ultisol dan tekstur tanah pasir berlempung (Lumbanraja, 2000), sedangkan untuk pH tanah pada lokasi penelitian berdasarkan hasil pengukuran yaitu 6,2

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : benih kailan (*Brassica oleraceae* L.) varietas Yama F1, kulit buah nenas, urin sapi, isi perut sapi, gula, air kelapa, abu boiler, air, pestisida nabati yaitu *pestona*, dan pelepah kelapa sawit sebagai naungan persemaian.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : cangkul, gembor, meteran, handsprayer, kalkulator, timbangan, pisau/cutter, label, parang, tali plastik, plastik putih, ember plastik, selang air, gelas ukur, penggaris, jangka sorong, alat tulis, bambu dan spanduk.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Rancangan Percobaan

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

Faktor 1 : Perlakuan dosis MOL kulit nenas plus (M) terdiri dari empat taraf perlakuan yaitu:

$$M_0 : 0 \text{ ml/m}^2$$

$$M_1 : 20 \text{ ml/m}^2$$

$$M_2 : 40 \text{ ml/m}^2$$

$$M_3 : 60 \text{ ml/m}^2$$

Menurut Manullang (2016) MOL kulit nenas plus hingga 45 ml/liter masih belum menunjukkan dosis optimum, sehingga dosis MOL perlu ditingkatkan.

Faktor 2 : Abu Boiler (A), yang terdiri dari tiga taraf, yaitu:

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

$$A_1 = 0,6 \text{ kg/m}^2 \text{ setara dengan } 6 \text{ ton/ha}$$

$$A_2 = 1,2 \text{ kg/m}^2 \text{ setara dengan } 12 \text{ ton/ha}$$

Dosis anjuran abu boiler 6 ton/ha (Ritonga *dkk.*, 2012).

Kombinasi perlakuan diperoleh sebanyak $3 \times 4 = 12$ perlakuan, yaitu: $M_0A_0, M_0A_1, M_0A_2, M_0A_3, M_1A_0, M_1A_1, M_1A_2, M_1A_3, M_2A_0, M_2A_1, M_2A_2, M_2A_3$. Jumlah ulangan 3 ulangan, jumlah petakan 36 petak, ukuran petak $100 \text{ cm} \times 100 \text{ cm}$, jarak tanam $20 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$, jarak antar petak 50 cm, jarak antar ulangan 60 cm, jumlah baris 5 baris, jumlah tanaman dalam baris 5 tanaman, jumlah tanaman per petak 25 tanaman, jumlah tanaman seluruhnya 900 tanaman.

3.3.2 Metode Analisis Data

Metode analisa yang digunakan untuk RAK adalah dengan model linier aditif sebagai berikut :

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

Y_{ijk} = Hasil pengamatan pada perlakuan mikroorganisme lokal kulit nenas plus taraf ke-I dan perlakuan abu boiler taraf ke-j di kelompok k

μ = Nilai tengah

α_i = Pengaruh pemberian mikroorganisme lokal kulit nenas plus pada taraf ke-I

β_j = Pengaruh pemberian abu boiler pada taraf ke-j

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Pengaruh interaksi mikroorganisme lokal kulit nenas plus pada taraf ke-I dan Abu Boiler pada taraf ke-j

K_k = Pengaruh kelompok ke-k

ε_{ijk} = Pengaruh galat pada perlakuan mikroorganisme lokal kulit nenas plus taraf ke-I dan perlakuan abu boiler taraf ke-j di kelompok 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 rataaan dengan menggunakan uji jarak Duncan (Malau, 2005).

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pembuatan Mikroorganisme Lokal

Pembuatan MOL dapat dilihat pada Tabel Lampiran 26.

3.4.2 Persemaian

Tempat persemaian benih dibuat dengan ukuran bedengan 1 m × 2 m. Media tanam berupa campuran *top soil*, pasir, kompos dengan perbandingan 2:1:1. Naungan terbuat dari bambu sebagai tiang dan daun nipah sebagai atap dengan ketinggian 1,5 m arah Timur dan 1 m arah Barat, panjang naungan 2,5 m dan lebarnya 1,5 m yang memanjang arah Utara ke Selatan. 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.

3.4.3 Persiapan Lahan

Lahan yang digunakan untuk penelitian terlebih dahulu dibersihkan 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 m × 1 m, jarak antar petak 50 cm, tinggi petak 30 cm, dan jarak antar ulangan 60 cm.

3.4.4 Pemupukan Dasar

Pupuk dasar yang diberikan adalah pupuk kandang ayam yang diberikan secara bersamaan dengan pemberian abu boiler. Pupuk yang diberikan untuk masing-masing petak sebanyak 1 kg/petak sesuai dengan dosis anjuran 10 ton/ha (Djafaruddin, 2015). Pupuk yang diberikan dengan cara di taburkan dan di campurkan pada setiap petak percobaan yang telah dibuat.

3.4.5 Aplikasi Perlakuan

Aplikasi MOL dilakukan dengan cara terlebih dahulu melarutkan MOL dalam air sesuai dengan dosis perlakuan. Selanjutnya MOL diaplikasikan sebanyak masing-masing 3 kali yaitu 1 minggu sebelum tanam, dan 1 minggu setelah tanam dan 2 minggu setelah tanam dengan disemprotkan pada petak percobaan. Dosis yang digunakan pada setiap MOL itu, misalnya pada $M_1 = 20 \text{ ml/m}^2$ ini diaplikasikan sebanyak 3 kali, jadi dosis MOL yang diberikan pada petak percobaan adalah 20 ml/m^2 dan dibagi 3, sehingga pemberian dalam tiap petak itu adalah $6,67 \text{ ml/m}^2$.

Pemberian abu boiler diaplikasikan sesuai dengan taraf perlakuan pada tiap – tiap petak percobaan. Pemberian abu boiler ini dilakukan hanya satu kali saja setelah bedengan siap

dibentuk atau satu minggu sebelum pindah tanam, dengan cara mencampurkan abu boiler dengan tanah dibedengan hingga tercampur merata dengan menggunakan cangkul. Setelah abu boiler tercampur dengan tanah kemudian abu boiler tersebut ditutupi lagi dengan tanah supaya tidak mudah tercuci oleh air hujan.

3.4.6 Pindah Tanam

Bibit yang akan 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 yang berumur 10 hari setelah penyemaian (Cahyono, 2001).

Penanaman dilakukan pada sore hari. Sebelum bibit ditanam di petak percobaan, pada masing-masing petakan terlebih dahulu dibuat lubang tanam dengan cara ditugal dengan kedalaman lubang tanam sekitar 3 cm dan jarak tanam 20 cm × 20 cm. Setelah itu benih dicabut dengan hati-hati dari persemaian agar akar tidak terputus, lalu ditanam pada lubang yang telah disediakan dengan 1 tanaman setiap lubang tanam, lalu ditutup kembali dengan tanah. Setelah itu, segera dilakukan penyiraman pada petakan yang baru saja ditanam hingga cukup lembab atau mencapai kadar air kapasitas lapang.

3.4.7 Pemeliharaan

a. 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 dengan air bersih dilakukan dengan menggunakan gembor pada seluruh tanaman.

b. Penyisipan

Penyisipan dilakukan untuk kailan yang tidak tumbuh pada saat pindah tanam akibat hama, penyakit ataupun kerusakan mekanis lainnya, penyisipan bertujuan untuk mendapatkan populasi tanaman yang dibutuhkan dengan optimal. Penyisipan dilakukan paling lambat pada 4-7 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.

c. 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 agar lebih praktis.

d. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dilakukan mulai umur kelima HSPT karena serangan ulat yang memakan batang tanaman dan penyakit dilapangan 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 dengan dosis 1,8 ml/m². Sedangkan penyakit yang menyerang tanaman kailan adalah penyakit busuk akar (*Rhizoctonia sp*) dikendalikan dengan mencabut langsung akar tanaman yang terserang. Serangan hama yang tergolong ringan dilakukan dengan cara manual yaitu dengan mengutip langsung hama yang menyerang tanaman kailan (Winarto dan Sebayang, 2015).

e. Panen

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

3.5 Parameter Penelitian

Parameter yang diamati adalah : tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), diameter batang (mm), bobot basah (g/tanaman) dan bobot jual panen (g/tanaman). Tanaman sampel diberi tanda dengan patok dari bambu.

a. Tinggi Tanaman

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan pada saat tanaman berumur 5, 10, 15, 20 HSPT. Tinggi tanaman diukur mulai dari pangkal batang sampai daun tertinggi tanaman sampel. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan penggaris pada 5 tanaman sampel. Patok kayu yang sudah diberi label dibuat didekat batang tanaman sampel supaya dilakukan pengukuran terhadap tinggi tanaman.

b. Jumlah Daun

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

c. Diameter Batang

Pengukuran diameter batang dilakukan pada saat tanaman kailan berumur 15 dan 20 HSPT, dengan cara mengukur bagian tengah diameter batang kailan setinggi 2 cm dari bagian ujung pangkal batang tanaman dengan menggunakan jangka sorong.

d. Bobot Basah Panen

Bobot basah panen kailan diperoleh dengan menimbang secara keseluruhan tanaman dari petakan, kecuali tanaman pinggir, dengan timbangan duduk skala 1 kg. sebelum penimbangan, tanaman dibersihkan dari tanah serta kotoran yang menempel pada daun. Penimbangan dilakukan pada saat panen yakni 35 HSPT.

e. Bobot Jual Panen

Bobot jual panen ditimbang dengan cara memisahkan tanaman yang rusak seperti daun kuning, kering ataupun layu. Tanaman yang baik keadaannya atau segar dipotong bagian akarnya. Setelah dipotong, kailan dibersihkan kemudian ditimbang dengan menggunakan timbangan biasa. Pengamatan ini dilakukan pada saat panen umur 35 HSPT.