

BAB I

PENDAHULUAN

Latar Belakang Penelitian

Pertanian organik merupakan kegiatan bercocok tanam yang ramah atau akrab dengan lingkungan dengan cara berusaha meminimalkan dampak negatif bagi alam sekitar dengan ciri utama pertanian organik yaitu menggunakan varietas lokal, pupuk, dan pestisida organik dengan tujuan untuk menjaga kelestarian lingkungan (Firmanto, 2011).

Pertanian Organik sebagai salah satu sistem teknologi pertanian berwawasan lingkungan yang berazaskan daur ulang hara secara hayati (Sutanto, 2002). Perkembangan pertanian organik di Indonesia dimulai tahun 1980-an dan luas serta jumlah konsumen produk organik terus bertambah. Data statistik pertanian organik Indonesia (SPOI) tahun 2009, menunjukkan bahwa luas total area pertanian organik adalah 231.687,11 ha. Luas area tersebut meliputi luas lahan yang tersertifikasi, yaitu 97.351,60 ha (42%) dan lahan yang masih proses sertifikasi (*pilot project* AOI), yaitu 132.764,85 ha (57%).

Pemupukan dapat dilakukan dengan pupuk anorganik maupun dengan pupuk organik. Pupuk organik lebih besar manfaatnya bila dibandingkan dengan pupuk anorganik, karena mengandung sejumlah hormon alami berfungsi sebagai pengatur pertumbuhan, dan juga mengandung unsur hara makro maupun mikro yang lebih lengkap sehingga dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Yulipriyanto, 2010). Salah satu jenis pupuk organik adalah pupuk organik cair (POC). Penggunaan konsentrasi POC yang tepat akan menghasilkan produksi tanaman sawi yang maksimal (Syefani dan Lilia, 2013).

Pupuk organik mempunyai keuntungan dibandingkan pupuk anorganik, antara lain meningkatkan kesuburan kimia tanah, fisik tanah, biologi tanah, dan mengandung zat pengatur

tumbuh yang penting untuk pertumbuhan tanaman. Penggunaan pupuk organik juga dapat mengurangi pencemaran, melalui daur ulang hara dan pemanfaatan pupuk organik yang dapat dilakukan melalui sarana limbah tanaman dan ternak, serta limbah lainnya (Haryanto, *dkk.*, 2002). Standar mutu kandungan bahan organik tanah yang baik yaitu 0,21-0,50% N, 2,01-3,00% C-organik dan rasio C/N 11-15. Berdasarkan ketentuan SNI: 19-7030-2004 bahwa rasio C/N optimum dalam pupuk organik adalah 10-20% (Suhesy dan Adriani, 2014). Oleh karena itu penggunaan pupuk organik memerlukan proses dekomposisi terlebih dahulu agar kandungan unsur haranya dapat diserap oleh tanaman (Pujiswanto dan Pangaribuan, 2008).

Pupuk hayati didefinisikan sebagai zat yang mengandung mikroorganisme hidup dan bila diaplikasikan pada permukaan tanah dapat berkolonisasi dengan rhizosfer atau bagian dalam tanaman dan mendorong pertumbuhan tanaman dengan meningkatkan ketersediaan nutrisi utama untuk tanaman (Vessey, 2003). Pupuk hayati adalah produk biologi aktif terdiri dari mikroorganisme yang dapat meningkatkan efisiensi pemupukan, kesuburan dan kesehatan tanah, sedangkan komposisi mikroorganisme dan bahan pembawa penyusun pupuk hayati merupakan formula pupuk hayati (permentan no. 28/permentan/sr.130/5/2009).

Pupuk hayati memberi manfaat untuk pertumbuhan tanaman dan meningkatkan hasil panen (Vessey, 2003). Pupuk hayati berperan menjaga lingkungan tanah melalui fiksasi N pada tanah yang kaya jenis mikro dan makro nutrisi, pelarutan P dan kalium atau mineralisasi, pelepasan zat pengatur tumbuh tanaman, serta produksi antibiotik dan biodegradasi bahan organik (Sinha *dkk.*, 2014).

Tanah Ultisol umumnya merupakan tanah tua. Hal tersebut dicirikan miskin kandungan bahan organik, pH rendah, C- Organik sangat rendah, dan N-total sangat rendah sedangkan kejenuhan Al termasuk tinggi. Tanah ini juga miskin kandungan hara lainnya terutama P dan

kation-kation dapat bertukar lainnya, seperti Ca, Mg, Na dan K, kapasitas tukar kation (KTK) rendah, dan peka terhadap erosi (Sudaryono, 2009). Upaya yang dilakukan untuk memperbaiki sifat tanah Ultisol antara lain adalah dengan cara penambahan bahan organik untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, biologi tanah, serta pemupukan untuk penyediaan unsur hara makro seperti penambahan pupuk P (Tan, 2007).

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 ayam secara kimia dapat menambah kandungan bahan organik atau humus. Pupuk kandang ayam secara fisik dapat memperbaiki sifat-sifat fisik tanah terutama struktur, daya menahan air, daya mengikat air, porositas tanah, dan mengurangi erosi. Pupuk kandang juga dapat memperbaiki kehidupan mikroorganisme tanah. Menurut Hidayat dan Mulyani (2002), pemberian pupuk kandang ayam pada tanah merupakan suatu usaha untuk menyediakan hara, mempertahankan dan meningkatkan kesuburan tanah sehingga kondisi tanah tetap baik dan unsur hara sebagai nutrisi akan tetap tersedia. Dalam sistem budidaya tanaman, para petani lebih mengutamakan penggunaan pupuk anorganik. Salah satu jenis pupuk anorganik yang saat ini banyak digunakan oleh petani adalah pupuk majemuk NPK Phonska. Pupuk majemuk NPK Phonska merupakan pupuk majemuk yang mengandung N, P dan K dengan perbandingan 15-15-15.

Tanaman sawi pagoda (*Brassica narinosa* L.) merupakan jenis sayur yang disukai masyarakat mulai dari kelas bawah hingga kelas atas karena banyak memberi manfaat dan juga salah satu sayuran yang memiliki nilai ekonomis tinggi sehingga sayuran ini selalu mengalami kenaikan. Sawi bila ditinjau dari aspek teknis, ekonomi dan sosial sangat mendukung pengusaha

sayur di negeri kita. Ditinjau dari aspek teknis budidaya sawi tidak terlalu sulit (Haryanto, dkk,2003). Daya tarik lainnya adalah harga yang relatif stabil dan mudah diusahakan (Hapsari 2002). Salah satu sawi yang memiliki harga tinggi adalah sawi pagoda (*Brassica narinosa* L.).

Sawi pagoda (*Brassica narinosa* L.) merupakan salah satu jenis sawi yang mengandung banyak nutrisi dan antioksidan yang berfungsi sebagai pencegahan kanker sehingga apabila dikonsumsi sangat baik untuk mempertahankan kesehatan tubuh. Kandungan nutrisi pada sawi pagoda seperti kalsium, asam folat dan magnesium juga dapat mendukung kesehatan tulang (Zatnika, 2010). Sawi pagoda jarang ditemukan di pasaran karena selain harganya yang lebih tinggi juga karena system budidaya sayuran di Indonesia umumnya masih secara konvensional, yang mengakibatkan hasil dan kualitas sawi masih kurang maksimal. Upaya peningkatan produktivitas dan peningkatan kualitas sayuran secara konvensional telah banyak dilakukan petani namun hasilnya kurang memuaskan (Nugraha, 2015).

Menurut Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jendral Hortikultura (2018) bahwa jenis sayuran sawi dalam waktu 5 tahun terakhir mengalami fluktuasi produktivitas, pada tahun 2014 sampai tahun 2015 mengalami peningkatan dari 9,91 ton/ha menjadi 10,23 ton/ha, namun mengalami penurunan pada tahun 2016 menjadi 9,92 ton/ha dan mengalami peningkatan sampai tahun 2018 dengan produktivitas 10,42 ton/ha.

Pada saat ini diketahui produksi sawi pagoda masih terbatas, sedangkan kebutuhan pasar semakin meningkat. Untuk itu, usaha untuk mencapai peningkatan tersebut dapat dilakukan dengan cara intensifikasi dan ekstensifikasi. Intensifikasi yang ditempuh guna peningkatan produksi ini bukan sekedar meningkatkan kuantitas, namun perlu juga peningkatan kualitas dari hasil panen sawi pagoda. Pada penanaman yang intensif, tanah akan mengalami penurunan

tingkat kesuburan tanah. Usaha untuk memulihkan dan memperbaiki kesuburan tanah dapat dilakukan dengan pemupukan (Sutedjo, 2010).

Berdasarkan uraian diatas perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh pemberian MOL kulit nenas dan dosis pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi Sawi Pagoda (*Brassica narinosa* L.).

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh pemberian mikroorganisme lokal kulit nenas dan pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi sawi pagoda (*Brassica narinosa* L.)

1.3 Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian ini adalah:

1. Diduga ada pengaruh konsentrasi mikroorganisme lokal kulit nenas terhadap pertumbuhan dan produksi sawi pagoda (*Brassica narinosa* L.)
2. Diduga ada pengaruh dosis pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi sawi pagoda (*Brassica narinosa* L.)
3. Diduga ada interaksi antara pengaruh konsentrasi mikroorganisme lokal dan dosis pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi sawi pagoda (*Brassica narinosa* L.)

1.4 Kegunaan Penelitian

Kegunaan penelitian ini adalah:

1. Sebagai bahan penyusunan skripsi untuk memenuhi persyaratan dalam menempuh ujian sarjana pada Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan.
2. Sebagai bahan informasi alternatif bagi petani dan pihak-pihak yang memanfaatkan mikroorganisme lokal dan pupuk kandang ayam untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi sawi pagoda (*Brassica narinosa* L).
3. Untuk mendapatkan kombinasi yang optimal dari konsentrasi Mikroorganisme lokal dan dosis pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi sawi pagoda (*Brassica narinosa* L.)

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pertanian Berkelanjutan

Pertanian berkelanjutan (*sustainable agriculture*) adalah sistem 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 (Wordpress, 2013).

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 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 peranpetani dalam pengelolaan sumber daya alam dan pertanian,
- c) Melaksanakan konservasi sumber daya alam yang digunakan dalam sistem produksi (Salikin, 2003).

Menurut Nainggolan dan Aritonang (2006), pembangunan pertanian berkelanjutan memiliki tiga tujuan, yaitu tujuan ekonomi (efisiensi dan pertumbuhan), tujuan sosial (kepemilikan/keadilan), dan tujuan ekologi (kelestarian sumber daya alam dan lingkungan).

Pertanian organik juga dapat diartikan sebagai sistem manajemen produksi menyeluruh yang menggunakan secara maksimal bahan-bahan atau limbah-limbah organik (sisa tanaman, kulit buah-buahan, kotoran ternak, sampah organik, pestisida organik, dan lain-lain) dan meminimalkan penggunaan bahan input produksi sintesis untuk menjaga produktivitas dan kesuburan tanah, serta pengelolaan hama berdasarkan sumber daya alam berkelanjutan dan lingkungan yang sehat dan tidak tercemar atau mengganggu ekosistem di dalamnya (Naik, *dkk*, 2009). Budidaya tanaaman secara organik juga merupakan suatu cara sistem pertanian yang

berkelanjutan yang memberi banyak manfaat bagi lingkungan alam dan manusia. Dengan memanfaatkan sampah-sampah organik ataupun limbah-limbah organik yang tidak digunakan lagi, petani dapat menjaga kelestarian alam dan sekaligus memberi nilai tambah bagi konsumen.

2.2 Mikroorganisme Lokal Kulit Nenas

Pupuk organik cair merupakan salah satu pupuk organik. Pupuk cair lebih mudah terserap tanaman karena unsur-unsur di dalamnya sudah terurai. Tanaman menyerap hara melalui akar tetapi daun mempunyai kemampuan menyerap hara, oleh sebab itu pupuk cair dapat disemprotkan pada daun. Keuntungan menggunakan pupuk cair dapat melakukan tiga proses sekali pekerjaan yaitu menyiram tanaman, memupuk tanaman dan mengobati tanaman (Musnandar, 2007). Penggunaan pupuk cair dengan memanfaatkan jenis mikroorganisme lokal (MOL) menjadi alternatif menunjang kebutuhan unsur hara dalam tanah.

Larutan MOL mengandung unsur hara makro, mikro, dan mengandung mikroorganisme yang berpotensi sebagai perombak bahan organik, perangsang pertumbuhan, dan agen pengendali hama dan penyakit tanaman sehingga baik digunakan sebagai dekomposer, pupuk hayati, dan pestisida organik. Faktor-faktor yang menentukan kualitas larutan MOL antara lain media fermentasi, kadar bahan baku atau substrat, bentuk dan sifat mikroorganisme yang aktif di dalam proses fermentasi, pH, temperatur, lama fermentasi, dan rasio C/N larutan MOL (Seni dkk, 2013).

Mikroorganisme lokal (MOL) adalah mikroorganisme yang terbuat dari bahan-bahan alami sebagai medium berkembangnya mikroorganisme yang berguna untuk mempercepat penghancuran bahan organik (proses dekomposisi menjadi kompos/pupuk organik). Di samping itu juga dapat berfungsi sebagai tambahan nutrisi bagi tanaman, yang dikembangkan dari mikroorganisme yang berada di tempat tersebut (Panudju, 2011).

Lindung (2015) menyatakan Mikroorganisme Lokal (MOL) adalah cairan yang terbuat dari bahan-bahan alami yang disukai sebagai media hidup dan berkembangnya mikro organisme yang berguna untuk mempercepat penghancuran bahan-bahan organik atau sebagai dekomposer dan sebagai aktivator atau tambahan Nutrisi bagi tumbuhan yang disengaja dikembangkan dari mikro organisme yang berada di tempat tersebut.

Mikroorganisme lokal (MOL) mempunyai peranan untuk activator atau tambahan nutrisi bagi tumbuhan. Mikroorganisme lokal (MOL) juga merupakan salah satu dekomposer yang dapat digunakan untuk mendekomposisi TKKS dan merupakan salah satu dekomposer yang sedang berkembang pesat pada sistem pertanian organik saat ini. Mikroorganisme lokal sangat diperlukan dalam sistem pertanian organik untuk menciptakan produk pertanian yang berkualitas dan sehat serta menciptakan pertanian berkelanjutan (Kesumaningwati, 2015). MOL juga berperan juga bioaktivator pupuk organik cair (Jamilah dan Juniarti, 2014).

Larutan MOL mempunyai kualitas yang baik sehingga mampu meningkatkan kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman secara berkelanjutan. (Dale, 2003). Bahan bahan yang digunakan dalam pembuatan MOL umumnya berasal dari bahan yang tidak berguna lagi. Nurullita dan Budiyono (2010) menyatakan jenis MOL yang digunakan berasal dari bahan sederhana yang banyak ditemui di tingkat rumah tangga, salah satunya adalah limbah kulit nanas (Lindung, 2015)

Kulit nanas merupakan limbah dari pengolahan nanas berupa buah segar, pengalengan serta pembuatan sirup. Untuk pemanfaatan nanas hanya terbatas pada daging buahnya saja, sementara kulit hanya di buang, padahal kulit nanas masih memiliki zat-zat yang dapat dimanfaatkan oleh ternak.

Produksi nenas di Indonesia cukup melimpah, menurut Badan Pusat Statistika (2014) produksi buah nenas secara nasional pada tahun 2013 adalah sebesar 1.5 juta ton, meningkat dibandingkan tahun 2012 yang produksinya mencapai 500 ribu ton. Ramadhan (2016) melaporkan bahwa sekitar 27% dari buah nenas yang diolah akan menghasilkan kulit. Limbah buah nenas tersebut terdiri dari: limbah kulit, limbah mata, dan limbah hati.

Menurut Mahata *et. al.* (2016) kandungan gizi dan energi termetabolisme kulit nenas yang tidak diolah yaitu: air 6,21%, bahan kering 93,79%, protein 5,76%, serat kasar 24,00%, Ca 0,528%, p0,247%, gross Energi 3699,8 kkal/kg. Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu diketahui bahwa nenas beserta limbahnya (batang dan kulit) dapat menghasilkan enzim bromelin. Enzim ini dapat diisolasi dari daging buah, kulit buah, bonggol (hati), tangkai daun, dan daun (Suhermiyati *et al.*, 2005).

Unsur hara makro yang terdapat pada POC limbah kulit nenas adalah fosfat, kalium, nitrogen, kalsium, dan magnesium. Fosfat bagi tanaman berfungsi untuk pengangkutan energi hasil metabolisme dalam tanaman, merangsang pembungaan, pembuahan, pertumbuhan akar, pembentukan biji, pembelahan sel tanaman dan memperbesar jaringan sel. Kalium berfungsi dalam proses fotosintesa, pengangkutan hasil asimilasi, enzim dan mineral, termasuk air, meningkatkan daya tahan atau kekebalan tanaman terhadap penyakit. Nitrogen berfungsi merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, untuk sintesa asam amino dan protein dalam tanaman merangsang pertumbuhan vegetatif (warna hijau) seperti daun. Unsur hara mikro yang terdapat pada POC limbah kulit nenas adalah Besi (Fe) , Mangan (Mn), Tembaga (Cu) dan Seng (Zn). Fungsi Fe antara lain sebagai penyusun klorofil, protein, enzim, dan berperan dalam perkembangan kloroplas, sebagai pelaksana pemindahan electron dalam proses metabolisme. Mn merupakan penyusun ribosom dan juga mengaktifkan polimerase,

sintesis protein, karbohidrat. Berperan sebagai activator bagi sejumlah enzim utama dalam siklus krebs, dibutuhkan untuk fungsi fotosintetik yang normal dalam kloroplas, ada indikasi dibutuhkan dalam sintesis klorofil

Selain itu kulit nenas mengandung zat-zat fenolik seperti flavonoid, alkaloid, tannin, dan steroid (Kalaiselvi et al.,2012). Flavonoid dapat menurunkan kadar kolesterol darah dengan cara meningkatkan eksresi asam empedu (Carvajal-Zarrabal *et al.*,2005).

2.3 Pupuk Kandang Ayam

Kotoran ayam memiliki unsur hara yang dibutuhkan oleh tumbuhan. Unsur hara pada pupuk kandang ayam meliputi unsur makro dan unsur mikro yang terdiri dari : N (1,72 %), P (1,82 %), K (2,18 %), Ca (9,23 %), Mg (0,86 %), Mn (610 %), Fe (34,75 %), Cu (1,60 %), Zn (5,01 %) (Anonim, 2011). Berdasarkan hasil penelitian Elisman (2001), pupuk kandang ayam dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah sehingga tanah menjadi lebih gembur. Sementara Baherta (2009) menjelaskan kandungan kotoran ayam dalam setiap tonnya adalah 10 kg N, 8 kg P₂O₅, dan 4 kg K₂O. Jumlah pemberian pupuk kandang ayam rata-rata yang biasa diberikan di Indonesia berkisar 20-30 ton/ha.

Pupuk kandang ayam banyak mengandung jerami memiliki C/N rasio yang tinggi sehingga mikroorganismenya 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 ayam yang sudah matang ditandai dengan tidak berbau kotoran, dingin, berwarna gelap, dan kadar airnya relatif rendah. Pupuk kandang sebaiknya dipergunakan setelah mengalami penguraian atau pematangan terlebih dahulu, dan disebarakan satu minggu sebelum tanam.

Parman (2007), menyatakan bahwa penggunaan pupuk anorganik dalam jangka waktu yang relatif lama umumnya berakibat buruk pada kondisi tanah. Hal ini menyebabkan tanah menjadi cepat padat, kurang mampu menyimpan air dan cepat menjadi asam yang pada akhirnya akan menurunkan produktivitas tanaman. Pupuk organik mempunyai beberapa kelebihan dari pada pupuk anorganik, karena selain sebagai sumber unsur hara, pupuk organik juga dapat meningkatkan kadar humus tanah, daya menahan air dan banyak mengandung mikroorganisme (Pisdon, 2001).

2.4 Sawi Pagoda (*Brassica narinosa* L.)

2.4.1 Sistematika dan Morfologi

Menurut (Anonim, 2012) sistematika sawi pagoda adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisio : Angiosperms
Sub Division : Eudicots
Kelas : Rosids
Sub kelas : Brassicales
Family : Brassicaceae
Genus : Brassica
Species: *Brassica narinosa* L.

Sawi pagoda (*Brassica norinosa* L.) mempunyai bentuk yang kecil, berwarna hijau gelap seperti sendok, daunnya mempunyai rasa yang dingin menyejukkan. Daun sawi pagoda dapat

ditambahkan pada salad dan dapat juga digunakan untuk memasak. Tangkai yang renyah dewasa dapat juga digunakan sebagai pengganti seledri, memiliki tekstur yang lembut dan memiliki rasa yang halus namun berbeda. Sawi pagoda juga disebut bayam sawi, pagoda, atau roset bok choy, adalah family dari Brassica. Tanaman ini menjadi populer di makanan Amerika Utara dan sekarang berkembang ke seluruh dunia. Sawi pagoda dapat dipanen hampir dapat dipanen di setiap tahap pertumbuhannya (Anonim, 2009).

Sistem perakaran tanaman pagoda memiliki akar tunggang (*radix primaria*) dan cabang-cabang akar yang bentuknya bulat panjang (silindris) menyebar kesemua arah dengan kedalaman antara 30-50 cm. Akar-akar ini berfungsi antara lain mengisap air dan zat makanan dari dalam tanah, serta menguatkan berdirinya batang tanaman. Batang tanaman pagoda pendek sekali dan beruas-ruas sehingga hampir tidak kelihatan. Batang ini berfungsi sebagai alat pembentuk dan penopang daun (Heru dan Yovita, 2003).

Tanaman pagoda umumnya mudah berbunga dan berbiji secara alami baik didataran tinggi maupun di dataran rendah. Struktur bunga pagoda tersusun dalam tangkai bunga (*inflorescentia*) yang tumbuh memanjang (tinggi) dan bercabang banyak. Tiap kuntum bunga pagoda terdiri atas empat helai daun kelopak, empat helai daun mahkota bunga berwarna kuning cerah, empat helai benang sari dan satu buah putik yang berongga dua (Cahyono, 2003).

Bentuk pagoda atau tatsoi menyerupai pak choi yang berbentuk flat rosette yang dekat dengan tanah dengan warna hijau tua, daun yang berbentuk sendok serta batang yang berwarna hijau muda. Tatsoi memiliki vigor yang baik terutama tanaman ini toleran terhadap udara dingin, daun yang lunak, dan rasanya seperti sawi. Untuk pembibitan tanaman tatsoi memerlukan waktu 20-25 hari sementara untuk pemanenan tanaman tatsoi memerlukan waktu 35-45 hari. Tatsoi sangat mudah untuk dibudidayakan.

2.4.2 Syarat Tumbuh

Sawi Pagoda menyukai penyinaran utuh untuk mendukung pertumbuhannya. Dalam pertumbuhannya tanaman ini membutuhkan hawa yang sejuk sehingga dapat diusahakan di dataran tinggi. Tanaman pagoda dapat tumbuh pada lempung berpasir dan kondisi yang lembab. Tanaman pagoda masih dapat bertahan pada suhu -10°C .

Tanaman pagoda dapat tumbuh baik di tempat yang berhawa panas maupun berhawa dingin, sehingga dapat diusahakan dari dataran rendah maupun dataran tinggi. Meskipun demikian pada kenyataannya hasil yang diperoleh lebih baik di dataran tinggi. Daerah penanaman yang cocok adalah mulai dari ketinggian 500 meter sampai dengan 1.200 meter di atas permukaan laut. Namun biasanya dibudidayakan pada daerah yang mempunyai ketinggian 100 meter sampai 500 meter dpl.

Tanaman pagoda tahan terhadap air hujan, sehingga dapat di tanam sepanjang tahun. Pada musim kemarau yang perlu diperhatikan adalah penyiraman secara teratur. Berhubung dalam pertumbuhannya tanaman ini membutuhkan hawa yang sejuk lebih cepat tumbuh apabila ditanam dalam suasana lembab. Akan tetapi tanaman ini juga tidak senang pada air yang menggenang. Dengan demikian, tanaman ini cocok bila di tanam pada akhir musim penghujan. Tanah yang cocok untuk ditanami pagoda adalah tanah gembur, banyak mengandung humus, subur, serta pembuangan airnya baik. Derajat kemasaman (pH) tanah yang optimum untuk pertumbuhannya adalah antara pH 6 sampai pH 7 (Anonim, 2012).

2.4.3 Kandungan Gizi

Kandungan nutrisi yang terdapat dalam sawi pagoda adalah vitamin A, B, C, E, dan K, kalsium, magnesium, kalium, karoten, asam amino, antioksidan, dan protein 25% (Anonim,

2012). sawi pagoda sebagai bahan makanan sayuran mengandung zat-zat gizi yang cukup lengkap sehingga apabila dikonsumsi sangat baik untuk mempertahankan kesehatan tubuh.

Tabel 1. Kandungan Gizi Setiap 100 g Sawi Pagoda .

| No | Komposisi | Jumlah |
|----|--------------|----------|
| 1 | Kalori | 22.00 k |
| 2 | Protein | 2.20 g |
| 3 | Lemak | 0.30 g |
| 4 | Karbohidrat | 3.90 g |
| 5 | Serat | 2,8 g |
| 6 | Kalsium (Ca) | 210 mg |
| 7 | Fosfor P) | 28 mg |
| 8 | Besi (Fe) | 1.50 mg |
| 9 | Vitamin A | 9.900 SI |
| 10 | Vitamin B1 | 0.09 mg |
| 11 | Vitamin B2 | 0.093mg |
| 12 | Vitamin C | 130.0 mg |

Sumber :USDA (U.S. Department of Agriculture),2018

BAB III

BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan di Desa Simalingkar B, Kecamatan Medan Tuntungan. Tempat penelitian pada ketinggian sekitar 33 meter di atas permukaan air laut (mdpl) dengan kemasaman (pH)

tanah 5,5-6,5, jenis tanah ultisol dan tekstur tanah pasir berlempung (Lumbanraja dan Harahap, 2015). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2021 sampai dengan bulan Juni 2021.

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih sawi pagoda (*Brassica narinosa* L.), pupuk kandang ayam, kulit nenas, air beras, air kelapa dan gula merah. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah: cangkul, gembor, meteran, *handsprayer*, kalkulator, timbangan, pisau/cutter, label, parang, tali plastik, kantong plastik bening, dan selang air, bambu dan spanduk.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Rancangan Penelitian

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

Faktor 1: Konsentrasi mikroorganisme local kulit nenas, yang terdiri dari 3 (tiga) taraf, yaitu:

$M_0 = 0$ ml/liter air (kontrol)

$M_1 = 50$ ml/liter air

$M_2 = 75$ ml/liter air

Konsentrasi anjuran untuk pemberian Mikroorganisme local untuk tanaman sayuran adalah 50 ml/liter air.

Faktor 2: Perlakuan pupuk kandang ayam, yang terdiri dari 3 (tiga) taraf, yaitu:

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

$A_1 = 15$ ton/ha setara dengan 1500 g/petak

$A_2 = 30$ ton/ha setara dengan 3000 g/petak

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

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

Dengan demikian, terdapat sembilan kombinasi perlakuan, yaitu:

| | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| M₀A₀ | M₀A₁ | M₀A₂ |
| M₁A₀ | M₁A₁ | M₁A₂ |
| M₂A₀ | M₂A₁ | M₂A₂ |

Penelitian ini memiliki ukuran petak penelitian 1m x 1 m, tinggi petak 30 cm, jumlah kombinasi sebanyak 9 kombinasi, jumlah petak penelitian 27 petak, jarak antar petak 40 cm, jarak antar ulangan 60 cm, jarak tanam 20 cm x 20 cm, jumlah tanaman per petak 25 tanaman, jumlah tanaman seluruhnya 675 tanaman (Lampiran Gambar-1).

3.3.2 Metode Analisa Data

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

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

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

μ = Nilai tengah

α_i = Besarnya pemberian MOL kulit nenas pada taraf ke-i

β_j = Besarnya pemberian pupuk kandang ayam pada taraf ke-j

- $(\alpha\beta)_{ij}$** = Besarnya interaksi MOL kulit nenas taraf ke-i dan pupuk kandang ayam pada taraf ke-j
- P_k** = Besarnya kelompok ke-k
- ϵ_{ijk}** = Besarnya galat pada perlakuan MOL kulit nenas taraf ke-i dan perlakuan pupuk kandang ayam 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 rata-rata dengan menggunakan uji jarak Duncan (Malau, 2005).

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pembuatan MOL Kulit Nenas

Mikroorganisme Lokal (MOL) yang digunakan pada penelitian ini berasal dari limbah kulit nenas 10 kg. Sedangkan bahan-bahan lainnya yang digunakan adalah seperti : gula merah sebanyak 3 kg, air kelapa 5 liter dan air beras 5 liter.

Proses pembuatan MOL dilakukan secara bertahap yaitu dengan menghaluskan limbah kulit nenas dengan cara dicincang atau di blender. Lalu limbah buah nenas yang telah ditumbuk halus dimasukkan ke dalam ember plastik yang berbeda-beda dan memiliki tutup dengan kapasitas 10 liter. Kemudian tutup ember plastik diberi lobang 1,5 cm dan melalui lobang dimasukkan selang plastik sehingga salah satu selang plastik berada dalam ember plastik dan ujung yang lain dimasukkan ke dalam botol plastik yang sudah berisi air. Fungsi selang ini adalah sebagai ventilasi udara yg dapat menggantikan udara yang ada pada ember plastik yang

telah berisi limbah buah-buahan. Gula merah 1 kg dicairkan dengan menggunakan air 1 liter, maka gula merah. Hal ini dilakukan agar mempermudah pencampuran gula merah dengan bahan lainnya.

Pada tahap selanjutnya masing-masing ember plastik yang telah diisi limbah buah yang telah dihaluskan ditambahkan bahan-bahan lainnya seperti air beras sebanyak 5 liter dan air kelapa sebanyak 5 liter dan cairan gula merah 3 kg. Diaduk bahan-bahan tersebut sehingga seluruh bahan 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 bening dan beraroma alkohol seperti aroma tape.

3.4.2 Persiapan Media Semai

Benih sawi disemaikan dalam bedengan dengan ukuran 80 cm x 120 cm dengan tinggi sekitar 20 cm yang diisi dengan tanah *top soil* dan persemaian ini diberikan naungan. Pembibitan sawi pagoda dimulai 3 minggu sebelum musim tanam.

3.4.3 Persemaian

Benih sawi yang disemaikan adalah benih SAWI F1 TA KE CAI yang memiliki berat Netto : 5 gram, berat tanaman : 150 gram, warna daun : hijau tua, umur Panen : 35 - 45 hari setelah tanam, memiliki daya kecambah : 85% dan kemurnian : 98%. Sebelum benih sawi disemaikan, benih terlebih dahulu direndam dalam air sekitar 15 menit. Benih yang digunakan adalah benih yang tenggelam didasar wadah perendaman benih. Kemudian benih ditaburkan

pada media persemaian secara merata. Untuk pemeliharaan benih disiram sebanyak 2 kali dalam sehari yaitu pagi dan sore. Persemaian ini dilakukan selama \pm 14 hari. Benih yang sudah berkecambah dipelihara hingga menjadi bibit yang mempunyai 2 helai daun.

3.4.4 Persiapan Media Tanam

Persiapan media tanam diawali dengan menyiapkan petak penelitian 1m x 1 m, tinggi petak 30 cm , dengan jumlah petak penelitian 27 petak, jarak antar petak 40 cm, jarak antar ulangan 60 cm, jarak tanam 20 cm x 20 cm.

3.4.5 Penanaman

Bibit yang telah berdaun 2-3 helai dipindahkan ke media tanam. Bibit yang dipilih adalah bibit yang sehat, baik dan seragam. Jarak tanaman adalah 20×20 cm.

3.4.6 Penyulaman

Penyulaman dilakukan jika ada tanaman yang mati. Penyulaman yang dilakukan tidak lebih dari 7–15 hari setelah tanam, yaitu dengan mencabut tanaman yang mati kemudian diganti bibit yang baru (Susila 2006).

3.4.7 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 di atas permukaan tanah dalam petak percobaan. Pemberian MOL dilakukan 4 kali yaitu, 7 hari sebelum pindah tanam (7 HSBPT), 7 hari setelah pindah tanam (7 HSPT), 14 hari setelah pindah tanam (14 HSPT), 21 hari setelah pindah tanam (HSPT) dan 28 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 (dua) minggu sebelum penanaman. Metode pemberian dengan cara mencampur pupuk kandang ayam secara merata ke tanah yang sudah disediakan sebelum ditabur.

3.5 Pemeliharaan

3.5.1 Penyiraman

Penyiraman dilakukan secara rutin selama masa pertumbuhan tanaman yaitu, pada pagi dan sore hari dengan menggunakan gembor. Apabila terjadi hujan, maka penyiraman tidak dilakukan dengan syarat air hujan sudah mencukupi untuk kebutuhan tanaman.

3.5.2 Penyiangan dan Pembumbunan

Penyiangan dan pembumbunan dilakukan secara bersamaan. Kehadiran gulma dalam siklus hidup tanaman tidak selalu berpengaruh negatif terhadap tanaman budidaya. Dalam hal ini, terdapat suatu periode dimana tanaman budidaya peka terhadap kehadiran gulma di dalam lingkungan hidup tumbuh tanaman. Periode waktu ini umumnya dikatakan sebagai periode kritis. Pembumbunan ini dilakukan setelah tanaman berumur 15 hari. Pada periode atau selang waktu tersebut tanaman sangat peka terhadap ancaman 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).

Penyiangan ini dilakukan pada saat gulma atau tanaman pengganggu muncul, yang dimulai pada umur 2 MST. Pembumbunan bertujuan untuk menutup bagian sekitar perakaran agar batang tanaman menjadi kokoh dan tidak mudah rebah serta sekaligus menggemburkan tanah disekitar tanaman.

3.5.3 Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama untuk tanaman sawi digunakan adalah bawang putih dan daun pepaya. Bawang putih yang digunakan dalam pestisida ini yaitu 2 siung dan dihaluskan, lalu ditambahkan dengan 1 liter air dan 1 sdt sabun cuci piring. Setelah itu dilakukan penyaringan pada campuran tersebut dan menyemprotkan ke bagian daun Sawi Pagoda. Daun pepaya yang digunakan dalam pestisida ini yaitu 5 lembar daun yang diiris tipis, lalu direndam di dalam air sebanyak 1 liter selama 3 jam, serta ditambahkan dengan 1 sdt sabun cuci piring. Lalu disaring dan semprotkan ke bagian daun Sawi Pagoda. Fungsi dari sabun cuci piring ini yaitu agar pestisida menempel ke daun Sawi Pagoda. Penyemprotan pestisida pada tanaman Sawi Pagoda ini dilakukan secara berulang yaitu 3 hari sekali, pada sore hari.

Pengendalian penyakit untuk tanaman sawi digunakan 1 kg akar tuba, 20 liter air dan 1 sendok teh sabun/deterjen, selanjutnya akar tuba tersebut dicincang dan direndam dalam 20 liter air selama 3 hari. Selanjutnya larutan tersebut disaring dan ditambahkan sabun/deterjen lalu diaduk secara rata. Setelah itu Larutan dilakukan penyemprotan ke seluruh bagian tanaman yang terserang pada pagi atau sore hari.

3.6 Panen

Pemanenan dilakukan setelah sawi berumur 30-45 HSPT. Kriteria panen sawi apabila daun paling bawah menunjukkan warna kuning dan belum berbunga. Hasil panen diletakkan pada tempat yang teduh untuk melindungi transpirasi yang mengakibatkan hasil panen cepat layu.

3.7 Peubah Penelitian

Pengamatan dilakukan pada lima tanaman sampel di setiap petak lahan. Tanaman yang dijadikan sebagai sampel dipilih secara acak, tidak termasuk tanaman bagian pinggir. Tanaman yang dijadikan sampel diberi patok atau kayu sebagai tanda. Parameter yang diukur meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, bobot basah tanaman, bobot jual tanaman, dan produksi per hektar.

3.7.1 Tinggi Tanaman

Pengukuran tinggi tanaman (cm) dengan cara mengukur setiap tanaman mulai dari permukaan tanah hingga daun tertinggi. Pengukuran dilakukan pada umur 7 HSPT, 14 HSPT, 21 HSPT dan 28 HSPT.

3.7.2 Jumlah Daun

Jumlah daun yang dihitung yaitu daun yang sudah membuka sempurna, dengan cara menghitung manual helai daun satu persatu setiap tanaman. Penghitungan dilakukan pada umur 7 HSPT, 14 HSPT, 21 HSPT dan 28 HSPT.

3.7.3 Berat Basah Panen (g)

Berat basah panen ditentukan dengan menimbang tanaman serta akar setelah dicuci bersih dan dikering anginkan.

3.7.4 Berat Basah Jual (g)

Berat basah total tanaman ditentukan dengan menimbang tanaman tanpa akarnya yang telah dicuci bersih.

3.7.5 Produksi Per Hektar

Produktivitas berat basah panen ditentukan dengan mengkonversikan berat basah panen per sampel ke luas lahan dalam satuan hektar.

Produksi berat basah panen per hektar diperoleh dengan menggunakan rumus berikut :

$$P = \text{Produksi petak panen} \times \frac{\text{Luas/ha}}{L(m^2)}$$

dimana : P = Produksi sawi pagoda per hektar (ton/ha)

 L = Luas petak panen (m²)

Petak panen adalah produksi petak tanam dikurangi satu baris bagian pinggir. Luas petak panen dihitung dengan menggunakan rumus :

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

Keterangan :

LPP = luas petak panen

JAB = jarak antar barisan

JDB = jarak dalam barisan

P = panjang petak

L = lebar petak

