

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Pertanian berkelanjutan adalah pertanian yang pengelolaannya didasari atas pemenuhan kebutuhan tanpa mengorbankan kebutuhan orang lain. Pengembangan pertanian berkelanjutan yang ramah lingkungan merupakan keharusan demi kelangsungan produksi dan kesehatan. Pembangunan pertanian di Indonesia diarahkan menuju pembangunan pertanian yang berkelanjutan (*sustainable agriculture*), sebagai bagian dari implementasi pembangunan pertanian (*sustainable development*). Konsep pertanian dapat dikatakan berkelanjutan apabila tidak berdampak buruk terhadap ekologi, menguntungkan secara ekonomi, adil terhadap sumber daya alam, dan manusiawi (Suparmoko, 1994).

Upaya-upaya pembangunan pertanian berkelanjutan telah direkomendasikan oleh pemerintah, salah satu usaha yang dilakukan adalah menerapkan sistem 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 agar dapat bertumbuh dengan baik (Sutanto, 2006). Tindakan ini untuk mengimbangi terjadinya kerusakan tanah akibat penggunaan pupuk anorganik secara berlebihan dan tidak terkendali. Pupuk anorganik dapat dengan cepat menyediakan hara tersedia bagi tanaman namun harganya mahal sedangkan pupuk organik ketersediaan hara agak lambat karena membutuhkan proses dekomposisi terlebih dahulu. Meskipun demikian memiliki kelebihan dimana harganya tidak mahal dan mudah diperoleh (Prasetya, 2009).

Salah satu usahatani yang memanfaatkan limbah pertanian yaitu menggunakan mikroorganisme lokal (MOL). Pemanfaatan mikroorganisme lokal (MOL) bukanlah hal yang baru, tetapi merupakan sebuah teknologi masa lalu yang terlupakan kembali digali. Penggunaan mikroorganismelokal (MOL) diyakini menjadi solusi bagi petani lokal, menuju pertanian ramah lingkungan dan bebas dari pupuk dan obat-obatan kimiawi. Beberapa alasan bahwa penggunaan MOL untuk usahatani adalah mudah didapatkan dan mudah diolah, selain itu MOL dapat menghemat 20-25% dari total biaya produksi. MOL adalah mikroorganisme lokal yang dimanfaatkan sebagai pengurai bahan organik. Adapun bahan utama MOL terdiri dari 3 komponen, yaitu **karbohidrat**, **glukosa** dan **sumber mikroorganisme**. Bahan dasar untuk fermentasi larutan MOL dapat berasal dari hasil pertanian, perkebunan, maupun limbah organik rumah tangga (Anonim, 2013).

Karbohidrat sebagai sumber nutrisi untuk mikroorganisme dapat diperoleh dari limbah organik, seperti air cucian beras, singkong, gandum, rumput gajah, sekam padi dan daunan lainnya. Sumber glukosa berasal dari cairan gula merah, gula pasir dan air kelapa, serta sumber mikroorganisme berasal dari kulit buah yang sudah busuk, isi perut sapi, urin sapi, terasi, keong mas dan nasi basi (Anonim, 2013). Limbah kulit pisang mengandung unsur makro N, P, K yang masing-masing berfungsi untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman termasuk tanaman sayuran pakcoy.

Menurut Tinambunan (2016), konsentrasi MOL kulit pepaya, pisang dan nenas hingga 30ml/liter/m² berpengaruh sangat nyata terhadap bobot basah panen per petak dan bobot basah jual per petak tanaman pakcoy.

Produksi tanaman pakcoy periode tahun 2014 adalah 114,35 kw/ha. Kebutuhan produksi tanaman pakcoy Sumatera Utara mencapai 248 kw/ha sehingga produksi tanaman pakcoy harus

ditingkatkan untuk memenuhi kebutuhan konsumsi tanaman pakcoy tersebut (Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Utara, 2016). Pentingnya sayuran bagi kesehatan manusia memicu peningkatan produk sayuran. Tanaman pakcoy sangat digemari masyarakat Indonesia karena pakcoy banyak mengandung serat, vitamin A, vitamin B, vitamin B2, vitamin B6, vitamin C, kalium, fosfor, tembaga, magnesium, zat besi dan protein (Sutirman, 2011). Untuk menghasilkan sayuran segar, sehat dan bermutu tinggi diperlukan penanganan yang baik, mulai dari tahap pemilihan lokasi, seleksi benih, hingga cara pemupukannya (Sutirman, 2011). Dari berbagai jenis sawi, pakcoy termasuk jenis yang banyak dibudidayakan petani saat ini. Salah satu kelebihan tanaman pakcoy adalah mampu tumbuh baik di dataran rendah maupun dataran tinggi. Untuk menambah daya efektifitas dari pertanaman hortikultura serta mendukung sistem pertanian organik, dilakukan penambahan arang sekam padi. Arang sekam padi bersifat porous, ringan, tidak kotor dan dapat menahan air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa arang sekam padi mengandung C-organik total sebesar 35,98 %; asam humat 0,79%; asam fulvat 1,57 %; kadar abu 27,05 %; kadar N 0,73 %; kadar P 0,14 %; kadar K 0,03 % dan C/N rasio 49 (Septiani, 2012). Kandungan silikat yang tinggi dapat menguntungkan bagi tanaman karena menjadi lebih tahan terhadap hama dan penyakit akibat adanya pengerasan jaringan. Sekam bakar juga digunakan untuk menambah kadar kalium dalam tanah (Anonim, 2005).

Berdasarkan uraian di atas, maka Penulis tertarik untuk meneliti pengaruh MOL pisang plus (yang merupakan campuran kulit buah pisang, urin sapi dan isi perut sapi) dan arang sekam padi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh mikroorganisme lokal pisang plus dan pengaruh arang sekam padi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.).

1.3.Hipotesis Penelitian

1. Diduga adanya pengaruh pemberian mikroorganismelokal pisang plus terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.)
2. Diduga adanya pengaruh pemberian arang sekam padi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.)
3. Diduga adanya interaksi pemberian mikroorganisme lokal pisang plus dan arang sekam padi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.)

1.4.Kegunaan Penelitian

Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sebagai bahan penyusun skripsi untuk memenuhi persyaratan dalam menempuh ujian sarjana pada Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan.
2. Sebagai bahan informasi bagi berbagai pihak yang terkait dalam usaha budidaya tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pertanian Berkelanjutan

Pertanian berkelanjutan (*sustainable agriculture*) adalah pemanfaatan sumber daya yang dapat diperbaharui (*renewable resources*) dan sumber daya yang tidak dapat diperbaharui (*unrenewable resources*) untuk proses produksi pertanian dengan menekan dampak negatif terhadap lingkungan seminimal mungkin. Keberlanjutan yang dimaksud meliputi: penggunaan sumberdaya, kualitas dan kuantitas produksi, serta lingkungannya. Proses produksi pertanian yang berkelanjutan akan lebih mengarah pada penggunaan produk hayati yang ramah terhadap

lingkungannya(Kasumbogo, 1997).Menurut Salikin dan Karwan (2003), sistem pertanian berkelanjutan dapat dilaksanakan menggunakan berbagai model, antara lain: sistem pertanian organik, integrated farming, pengendalian hama terpadu, dan LEISA (*Low External Input Sustainable Agriculture*). Sistem pertanian organik merupakan sistem produksi pertanian yang menjadikan bahan organik sebagai faktor utama dalam proses produksi usahatani. LEISA (*low-external-input and sustainable agriculture*) adalah pertanian yang mengoptimalkan pemanfaatan sumberdaya alam dan manusia setempat/lokal, layak secara ekonomis, mantap secara ekologis, sesuai dengan budaya, adil secara sosial, dan input luar hanya sebagai pelengkap (Reijntjes,*dkk.*, 2011).

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 sumberdaya alam dan pertanian, (c) melaksanakan konservasi sumberdaya alam yang digunakan dalam sistem produksi. Persoalan yang sering dihadapi dalam mewujudkan pertanian berkelanjutan adalah adanya tarik- menarik antara berbagai kepentingan pembangunan. Beberapa faktor yang mempengaruhi keberhasilan pertanian berkelanjutan antara lain faktor sosial, ekonomi, dan kelembagaan, faktor pilihan teknis konservasi yang tepat, sesuai dengan latar belakang sosial, ekonomi, budaya masyarakat, faktor individu, ekonomi, dan kelembagaan, faktor kelembagaan, kebijakan pemerintah, dan perubahan teknologi (Ananda dan Herath, 2003).

Paradigma pembangunan pertanian berkelanjutan menurut Bank Dunia diterjemahkan dalam bentuk kerangka segitiga pembangunan berkelanjutan (*Environmentally Sustainable Development Triangle*) yang bertumpu pada keberlanjutan ekonomi, ekologi, dan sosial.

Berkelanjutan secara ekonomis mengandung pengertian bahwa suatu kegiatan pembangunan harus mampu menghasilkan pertumbuhan ekonomi, pemeliharaan modal, penggunaan sumberdaya, serta investasi secara efisien. Berkelanjutan secara ekologis berarti bahwa kegiatan tersebut mampu mempertahankan integritas ekosistem, memelihara daya dukung lingkungan, dan konservasi sumberdaya alam termasuk keanekaragaman hayati (*biodiversity*). Keberlanjutan secara sosial diartikan bahwa pembangunan tersebut dapat menciptakan pemerataan hasil-hasil pembangunan, mobilitas sosial, kohesi sosial, partisipasi masyarakat, pemberdayaan masyarakat, identitas sosial, dan pengembangan kelembagaan (Dahuri, 1998).

2.2. Pemanfaatan Limbah

Limbah pertanian merupakan sumber bahan organik dan hara tanah, termasuk di dalamnya limbah rumah tangga, perkebunan dan peternakan seperti sisa makanan rumah tangga, kulit pisang, jerami, sekam padi, urin sapi, isi perut sapi, kotoran binatang peliharaan dan sejenisnya.

Limbah organik kulit pisang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik karena menyediakan unsur hara bagi tanaman. Sriharti dan Salim (2008) menyatakan bahwa limbah kulit pisang merupakan substansi organik yang dapat dimanfaatkan untuk pembuatan kompos. Kandungan dalam kulit pisang yaitu kadar air 82,12%; C-organik 7,32%; nitrogen total 0,21%; Nisbah C/N 35%; P_2O_5 0,07% dan K_2O 0,88%.

Urin sapi adalah limbah cair yang dapat ditemukan di tempat pemeliharaan hewan. Urin dibentuk di daerah ginjal setelah dieliminasi dari tubuh melalui saluran kencing (*urinary*) yang berasal dari metabolisme nitrogen dalam tubuh (urea, asam urat, dan *kreatinin*) serta 90% urin terdiri dari air (Rinekso, Sutrisno dan Sumiyati, 2011). Urin yang dihasilkan ternak sebagai hasil metabolisme yang mempunyai nilai yang sangat bermanfaat yaitu: (a) kadar N dan K yang

sangat tinggi, (b) urin mudah diserap tanaman dan (c) urin juga mengandung hormon pertumbuhan tanaman (Sastrosoedirjo dan Rifai, 1981). Baunya yang khas juga dapat mencegah datang berbagai hama tanaman sehingga urin sapi juga dapat berfungsi sebagai pengendalian hama tanaman dari serangga (Susilorini, Sawitri dan Muharkem, 2008). Urin sapi dapat diolah menjadi pupuk organik cair setelah diramu dengan campuran tertentu. Bahan baku urin yang digunakan merupakan limbah dari peternakan yang selama ini juga sebagai bahan buangan. Pupuk organik cair dari urin sapi ini merupakan pupuk yang berbentuk cair tidak padat yang mudah sekali larut pada tanah dan membawa unsur-unsur penting guna kesuburan tanah. Namun, pupuk organik cair dari urin sapi ini juga memiliki kelemahan, yaitu kurangnya kandungan unsur hara yang di miliki jika di bandingkan dengan pupuk buatan dalam segi kuantitas (Sutanto, 2002).

Limbah yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan kompos diantaranya limbah rumah potong hewan yaitu isi rumen sapi, yang belum banyak dimanfaatkan dan hanya dibuang begitu saja, sehingga jika tidak segera ditanggulangi dapat mencemari lingkungan. Isi perut sapi merupakan limbah organik dari rumah potong hewan dan sampai saat sekarang bahan ini masih menimbulkan masalah rumit dan mengganggu kebersihan lingkungan, kandungan nutrisi tercerna dalam isi rumen sapi cukup tinggi karena belum terserap oleh usus halus sehingga nutrisinya tidak berbeda dengan bahan bakunya, bahkan mengandung asam amino esensial dari protein mikroba sehingga isi rumen sapi memungkinkan dapat dimanfaatkan sebagai pengganti hijauan (Kosnoto, 1999). Isi rumen sapi adalah sisa-sisa pencernaan yang terdapat dalam perut sapi yang mengandung bahan organik dan unsur hara 2,56 % N; 0,15 % P dan 0,11 % K, serta mengandung C-organik (34,7%); dan C/N (38,1%) (Central Plantation Services, 2015).

Salah satu kelompok bakteri yang penting di dalam rumen sapi adalah bakteri *selulolitik*. Proses biodegradasi bahan mengandung selulosa sangat ditentukan oleh kemampuan bakteri *selulolitik* untuk menghasilkan enzim selulosa yang mempunyai aktivitas tinggi. Populasi bakteri pada usus besar dan feses ternak termasuk golongan spesies bakteri yang juga terdapat di dalam rumen, yaitu termasuk dalam famili *Bacteriodes*, *Fusobacterium*, *Streptococcus*, *Eubacterium*, *Ruminococcus* dan *Lactobacillus* (Omed, dkk., 2000).

Sekam padi merupakan bahan pembenah tanah dalam upaya rehabilitasi lahan dan memperbaiki pertumbuhan tanaman (Suprianto dan Fiona, 2010). Arang sekam mengandung 0,32% N; 15% P₂O₅; 31% K₂O; 0,95% Ca dan Fe 180 ppm; Mn 80 ppm; Zn 14,1 ppm dan pH 6,8. Karakteristik lain dari arang sekam adalah ringan (berat jenis 0,2 kg/l), sirkulasi udara tinggi, kapasitas menahan air tinggi, berwarna kehitaman, sehingga dapat mengabsorpsi sinar matahari dengan efektif (Wuryaningsih, 1996). Arang sekam mempunyai sifat yang mudah mengikat air, tidak mudah menggumpal, harganya relatif murah, bahannya mudah didapat, ringan, steril dan mempunyai porositas yang baik (Prihantoro dan Indriani, 2003).

2.3. Mikroorganisme Lokal (MOL) Dalam Pertanian Berkelanjutan

Mikroorganisme merupakan makhluk hidup yang sangat penting dalam kelangsungan daur hidup biota di dalam biosfer. MOL adalah mikroorganisme lokal yang dimanfaatkan sebagai pengurai bahan organik. Adapun bahan utama MOL terdiri dari 3 komponen, yaitu **karbohidrat**, **glukosa** dan **sumber mikroorganisme**. Bahan dasar untuk fermentasi larutan MOL dapat berasal dari hasil pertanian, perkebunan, maupun limbah organik rumah tangga (Anonim, 2013). Mikroorganisme menguraikan bahan organik menjadi unsur-unsur yang lebih sederhana (Sumarsih, 2003). Mikroorganisme lokal (MOL) yang digunakan sebagai pengurai bahan organik padat menjadi kompos dikenal sebagai dekomposer. Saat ini sudah terdapat banyak

dekomposer komersial yang mengandung mikroorganisme yang dapat mengurai sampah menjadi kompos. Namun harga dari dekomposer tersebut mahal, sehingga tidak semua petani dapat membelinya. MOL merupakan sekumpulan mikroorganisme yang bisa dikembangbiakkan dengan menyediakan makanan sebagai sumber energi yang berfungsi sebagai pengurai dalam pembuatan kompos. Menurut Wulandari, (2009) dengan MOL ini, pengomposan dapat selesai dalam waktu tiga minggu. Salah satu alternatif adalah penggunaan mikroorganisme lokal (MOL) yang biasa digunakan sebagai starter dalam pembuatan kompos atau biasa disebut dengan pupuk organik. MOL juga berperan dalam perangsang pertumbuhan dan sebagai agen pengendali hama dan penyakit tanaman (Sandra, 2013). Menurut Budiyanto (2002), mikroorganisme mempunyai fungsi sebagai agen proses biokimia dalam perubahan senyawa organik menjadi senyawa anorganik yang berasal dari sisa tanaman dan hewan. Mikroorganisme yang tumbuh dan berkembang pada suatu bahan dapat menyebabkan berbagai perubahan pada fisik maupun komposisi kimia bahan seperti adanya perubahan warna, pembentukan endapan, kekeruhan, pembentukan gas dan bau asam (Hidayat, 2006).

Bahan utama dalam larutan MOL terdiri dari 3 jenis komponen, yaitu: **Karbohidrat** : air cucian beras, nasi bekas, singkong, kentang dan gandum. **Glukosa** : cairan gula merah, cairan gula pasir dan air kelapa/nira. **Sumber bakteri** : keong mas, buah-buahan misalnya tomat, pepaya dan kotoran hewan. Larutan mikroorganisme lokal (MOL) yang telah mengalami proses fermentasi dapat digunakan sebagai dekomposer dan pupuk cair untuk meningkatkan kesuburan tanah dan sumber unsur hara bagi pertumbuhan tanaman (Hadinata, 2008). Larutan MOL harus mempunyai kualitas yang baik sehingga mampu meningkatkan kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman. Larutan MOL dibuat sangat sederhana, yaitu dengan memanfaatkan limbah dari rumah tangga atau tanaman di sekitar lingkungan misalnya sisa-sisa tanaman seperti

bonggol pisang, gedebong pisang, buah nanas, jerami padi, sisa sayuran, nasi basi, dan lain-lain (Purwasasmita, 2009).

Hasil penelitian Siringo-ringgo (2016) menunjukkan bahwa perlakuan mikroorganisme lokal (MOL) buah pepaya berpengaruh tidak nyata pada pertumbuhan (meliputi tinggi tanaman, jumlah daun) dan produksi (meliputi bobot basah panen, bobot jual) tanaman pakcoy.

Hasil penelitian Manalu (2015) menunjukkan bahwa konsentrasi berbagai jenis buah-buahan berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, bobot basah dan bobot basah jual tanaman pakcoy.

Menurut Tinambunan (2015), konsentrasi MOL jenis kulit pepaya, pisang dan nenas hingga 45 ml/liter/m², berpengaruh sangat nyata terhadap bobot basah panen per petak dan bobot basah jual per petak tanaman pakcoy. Hasil penelitian Herlinawati, *dkk.*, (2018) menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi MOL bonggol pisang tidak memberikan respon terhadap semua parameter kecuali pada jumlah cabang produktif tanaman kacang hijau. Rata-rata jumlah cabang terbanyak pada pemberian MOL dengan konsentrasi 300 ml/ l yaitu 8,95 cabang. Sementara menurut Palupi (2015), hasil penelitian pada tinggi tanaman umur 50 HST menunjukkan bahwa perlakuan MOL kulit pisang kepok dan MOL kombinasi kulit pisang kepok dan akar bambu berpengaruh tidak nyata pada tanaman kedelai.

Faktor-faktor yang menentukan kualitas larutan MOL antara lain adalah 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 (Hidayat, 2006).

2.4. Arang Sekam Padi

Sekam padi adalah kulit buah padi berupa lapisan keras yang meliputi kariopsis, terdiri dari dua belahan yang disebut *lemma* dan *palea* yang saling bertautan. Pada proses penggilingan beras,

sekam akan terpisah dari butir beras dan menjadi bahan sisa atau limbah penggilingan. Sekam dikategorikan sebagai *biomassa* yang dapat digunakan untuk berbagai kebutuhan seperti bahan baku industri, pakan ternak, dan energi atau bahan bakar. Dari proses penggilingan padi biasanya diperoleh sekam sekitar 20-30% dari bobot gabah (Anonim, 2005).

Arang sekam merupakan bahan pembenah tanah (bahan alami yang mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah) dalam upaya rehabilitasi lahan dan memperbaiki pertumbuhan tanaman (Suprianto dan Fiona, 2010). Penambahan arang sekam ke dalam media tanam tanah yang memiliki drainase buruk dapat meningkatkan ruang pori total dan mempercepat drainase air tanah (Kusuma, *dkk.*, 2013). Dalam pertanian, sekam dapat dipakai sebagai campuran pakan, alas kandang, dicampur ditanah sebagai pupuk, dibakar, atau arangnya dijadikan media tanam (Anonim, 2005). Sekam bakar atau arang sekam adalah kulit padi yang dibakar dengan teknik sedemikian rupa, sehingga menghasilkan sekam yang menjadi arang. Sekam bakar yang baik adalah sekam yang sudah terbakar, tetapi tidak terlalu hancur. Arang sekam padi bersifat porous, ringan, tidak kotor dan dapat menahan air (Rosidi, 2011). Selain itu, pH arang sekam antara 8,5-9 yang tinggi dapat digunakan untuk meningkatkan pH tanah asam. pH tersebut memiliki keuntungan karena tidak disukai gulma dan bakteri. Arang sekam mengandung 0,32% N; 15% P₂O₅; 31% K₂O; 0,95% Ca dan Fe 180 ppm; Mn 80 ppm; Zn 14,1 ppm dan pH 6,8. Karakteristik lain dari arang sekam adalah ringan (berat jenis 0,2 kg/l), sirkulasi udara tinggi, kapasitas menahan air tinggi, berwarna kehitaman, sehingga dapat mengabsorpsi sinar matahari dengan efektif (Wuryaningsih, 1996). Peletakan sekam bakar pada bagian bawah dan atas media tanam dapat mencegah populasi bakteri dan gulma yang merugikan (Septiani, 2012).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa arang sekam padi mengandung C-organik total sebesar 35,98 %; asam humat 0,79%; asam fulvat 1,57 %; kadar abu 27,05 %; kadar N 0,73 %; kadar P 0,14 %; kadar K 0,03 % dan C/N rasio 49 (Septiani, 2012).

Hasil penelitian Kusuma, *dkk.*, (2013) menunjukkan bahwa penambahan pembenah tanah (bahan alami yang mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah), arang ataupun abu sekam dapat meningkatkan panjang akar lateral dan berat kering tajuk, tetapi tidak dapat meningkatkan berat kering akar tanaman kacang hijau.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian arang sekam padi dosis 10 ton ha⁻¹ serta pupuk kandang ayam dan kambing dosis 20 ton ha⁻¹ memberikan pertambahan jumlah daun paling banyak dibandingkan perlakuan yang lain. Hal ini dikarenakan dengan pemberian arang sekam padi dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah gambut yaitu yang paling dominan adalah peningkatan pH tanah yang semula sangat masam menjadi masam sehingga nutrisi yang diberikan lewat pupuk kandang dapat diserap dengan baik oleh akar tanaman segau (Syahid, *dkk.*, 2013).

2.5. Tanaman Pakcoy dan Syarat Tumbuh

Penelitian ini dilakukan terhadap tanaman pakcoy sebagai indikator untuk mengetahui pengaruh serta interaksi pemberian MOL pisang plus dan arang sekam padi. Tanaman pakcoy juga layak untuk dikembangkan karena harga jual pakcoy lebih mahal dari pada jenis sawi lainnya dan peluang dipasar sangat besar. Kelayakan pengembangan budidaya pakcoy antara lain ditunjukkan oleh adanya keunggulan komparatif kondisi wilayah tropis Indonesia adalah wilayah yang sangat cocok untuk komoditas tersebut. Disamping itu, umur panen pakcoy relatif pendek, yakni 40-50 hari setelah tanam dan hasilnya memberikan keuntungan yang memadai (Anonimus, 2012).

Menurut Suhardiyanto dan Purnama (2011), tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) digolongkan dalam Famili *Brassicaceae*. Tanaman ini memiliki akar tunggang (*radix primaria*) dan cabang-cabang akar yang bentuknya silindris dan menyebar ke semua arah dengan kedalaman 30-50 cm. Akar-akar ini berfungsi untuk menghisap air dan zat makanan dari dalam tanah serta menguatkan berdirinya batang tanaman (Heru dan Yovita, 2003). Batang tanaman pakcoy pendek sekali dan beruas-ruas sehingga hamper tidak kelihatan. Batang ini berfungsi sebagai alat pembentuk dan penopang daun (Rukmana, 2007).

Daun tanaman pakcoy berbentuk lonjong, halus, tidak berbulu dan tidak berkrop. Pada umumnya pola pertumbuhan daunnya berserak (*roset*) hingga sukar membentuk krop (Sunarjono, 2014). Tanaman pakcoy umumnya mudah berbunga dan berbiji secara alami, baik di dataran tinggi maupun di dataran rendah. Struktur bunga pakcoy tersusun dalam tangkai bunga (*inflorescentia*) yang tumbuh memanjang (tinggi) dan bercabang banyak. Setiap kuntum bunga pakcoy 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 (Rukmana, 2007).

Tanaman pakcoy dapat tumbuh baik di daerah beriklim dingin maupun beriklim panas, yaitu pada suhu 20°C-30°C, asalkan intensitas penyinaran tinggi. Pakcoy tahan terhadap air hujan, sehingga dapat di tanam sepanjang tahun. Pada musim kemarau yang perlu diperhatikan adalah penyiraman teratur. Tanaman ini membutuhkan kelembapan yang cukup tinggi, yaitu antara 80%-90%, akan tetapi tanaman ini juga tidak senang pada air yang menggenang. Dengan demikian, tanaman ini cocok bila di tanam pada akhir musim penghujan (Anonimus, 2012).

Tanah yang cocok untuk ditanami pakcoy adalah tanah yang gembur, banyak mengandung humus, subur serta pembuangan airnya baik. Derajat kemasaman tanah yang optimum untuk pertumbuhannya adalah pH 6-7 (Haryanto dkk., 2007), namun dari berbagai literatur ditemukan

bahwa pakcoy toleran terhadap kisaran pH 5,9-8,2 (Rukmana, 2007). Sifat biologis tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman pakcoy adalah tanah yang banyak mengandung bahan organik dan bermacam-macam unsur hara yang berguna untuk pertumbuhan tanaman, serta mengandung organisme tanah pengurai bahan organik (Cahyono, 2003).

BAB III

BAHAN DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan, Kecamatan Medan Tuntungan, Desa Simalingkar B. Lahan penelitian berada pada ketinggian sekitar 33 meter di atas permukaan laut (dpl) dengan jenis tanah Ultisol dengan pH 5,5-6,5 (Lumbanraja, 2015). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus sampai Oktober 2018.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain : benih pakcoy varietas green (Lampiran Tabel 21), pestisida nabati *peston*, kulit buah pisang kepok (*Musa acuminata*), gula merah, air cucian beras, isi perut sapi, urin sapi, arang sekam padi, bambu dan pelepah kelapa sebagai naungan persemaian.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini, adalah : toples, botol aqua, gembor, timbangan, selang, ember, gunting, parang, cangkul, traktor, mesin babat, tali plastik, gergaji, selang air, spanduk, kalkulator, semprot tangan (*hand sprayer*), penggaris, meteran, dan alat-alat tulis.

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 : Konsentrasi Mikroorganisme Lokal Pisang Plus (M), yang terdiri dari 4 taraf, yaitu:

$$M_0 = 0 \text{ ml/liter/m}^2 \text{ (kontrol)}$$

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

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

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

Konsentrasi MOL yang digunakan didasarkan pada penelitian Tinambunan, (2016) hingga 45 ml/liter/m². Konsentrasi ini masih menunjukkan grafik hubungan yang linier positif dengan kemiringan (*slope*) yang kecil atau mendekati datar, sehingga konsentrasi mikroorganisme lokal (MOL) ditingkatkan pada penelitian ini.

Faktor 2 : Dosis Arang Sekam Padi (A), yang terdiri dari 4 taraf, yaitu:

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

$$A_1 = 5 \text{ ton/ha setara dengan } 0,5 \text{ kg/m}^2$$

$$A_2 = 10 \text{ ton/ha setara dengan } 1 \text{ kg/m}^2 \text{ (dosis anjuran)}$$

$$A_3 = 20 \text{ ton/ha setara dengan } 2 \text{ kg/m}^2$$

Dosis anjuran pemberian arang sekam padi adalah 10 ton/ha (Syahid, *dkk.*, 2013). Untuk dosis per petak dengan luas 1 m x 1 m adalah:

$$\begin{aligned}
&= \frac{\text{luas lahan per petak}}{\text{luas lahan per hektar}} \times \text{dosis anjuran} \\
&= \frac{1 \text{ m}^2}{10000 \text{ m}^2} \times 10.000 \text{ Kg} \\
&= 0,0001 \times 10.000 \text{ Kg} \\
&= 1 \text{ Kg/petak} \\
&= 1000 \text{ g/petak}
\end{aligned}$$

Dengan demikian, terdapat 16 kombinasi 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 , M_3A_0 , M_3A_1 , M_3A_2 , dan M_3A_3 .

Jumlah ulangan= 3 ulangan, ukuran petak= 100 cm x 100 cm, tinggi petak=30 cm, jarak antar petak= 70 cm, jarak antar ulangan= 100 cm, jumlah kombinasi perlakuan= 16 kombinasi, jumlah petak penelitian= 48 petak, jarak tanam= 20 cm x 20 cm, jumlah tanaman/petak= 25 tanaman/petak, jumlah tanaman sampel/petak=5 tanaman, jumlah seluruh tanaman= 1200 tanaman.

3.3.2. Metode Analisis

Metode analisis yang digunakan untuk Rancangan Acak Kelompok Faktorial adalah dengan model linier aditif, sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + K_i + j + k + ()_{jk} + ijk, \text{dimana:}$$

Y_{ijk} = Hasil pengamatan pada kelompok ke-i yang diberikan perlakuan mikroorganismen lokal pada taraf ke-j dan perlakuan arang sekam padi pada taraf ke-k.

μ = Nilai rata-rata

K_i = Pengaruh kelompok ke-i

- j = Pengaruh pemberian mikroorganisme lokal pada taraf ke-j
- k = Pengaruh pemberian arang sekam padi pada taraf ke-k
- ()_{jk} = Pengaruh interaksi mikroorganisme lokal pada taraf ke-j dan arang sekam padi pada taraf ke-k
- ijk = Pengaruh galat pada kelompok ke-i yang diberi mikroorganisme lokal pada taraf ke-j dan arang sekam padi 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 bedaraandengan menggunakan uji jarak Duncan (Malau, 2005).

3.4. Pelaksanaan Penelitian

3.4.1. Persemaian

Tempat persemaian benih dibuat di bedengan dengan ukuran 1 m x 1,5 m. Media tanam berupa campuran *top soil* dan pasir dengan perbandingan 2:1. Naungan terbuat dari tiang bambu dan atap pelepah kelapa pakcoy dengan tinggi naungan 1,5 m arah timur, 1 m arah barat dan panjang 2,5 m serta lebar 1,5 m yang memanjang ke arah utara ke selatan. Tempat persemaian disiram air terlebih dahulu sehingga lembab dan dibuat larikan dengan jarak antar larikan 5 cm, setelah itu benih disebar pada larikan secara merata pada permukaan media sebanyak 100 benih setiap larikan kemudian ditutup tanah. Persemaian disiram setiap pagi dan sore hari menggunakan *handsprayer* (Fransisca, 2009).

3.4.2. Persiapan Lahan

Lahan yang akan 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 traktor kemudian digaru dan dibuat petak percobaan dengan ukuran 1 m x 1 m, jarak antar petak 70 cm, tinggi petak 30 cm, dan jarak antar ulangan 100 cm.

3.4.3. Aplikasi Perlakuan Mol dan Arang Sekam Padi

Pembuatan MOL pisang plus dilakukan sesuai dengan Tinambunan, (2016) (Tabel Lampiran 23). Mikroorganisme lokal (MOL) diaplikasikan pada petak percobaan sebanyak 3 kali yaitu 1 minggu sebelum pindah tanam (umur MOL 30 hari), 1 minggu setelah pindah tanam (umur MOL 36 hari), dan 2 minggu setelah pindah tanam (umur MOL 43 hari). Pemberian MOL dilakukan dengan cara menyemprotkan larutan MOL yang sudah dicampur dalam 1 liter air menggunakan *handsprayer* ke petak percobaan dengan konsentrasi yang sudah ditentukan. Untuk setiap perlakuan dibagi 3 yaitu $M_0 = 0$ ml/liter/m², $M_1 = 20$ ml/liter/m², $M_2 = 40$ ml/liter/m², dan $M_3 = 60$ ml/liter/m² sehingga jumlah konsentrasi yang diberikan untuk sekali aplikasi Mol adalah $M_0 = 0$ ml/liter/m², $M_1 = 6,7$ ml/liter/m², $M_2 = 13,3$ ml/liter/m², dan $M_3 = 20$ ml/liter/m².

Pembuatan arang sekam padi dilakukan sesuai dengan Anonimus, (2012) (Tabel Lampiran 22). Pemberian arang sekam padi diaplikasikan sesuai dengan taraf perlakuan pada tiap-tiap petak percobaan. Pemberian arang sekam padi ini diberikan 1 minggu sebelum pindah tanam, dengan cara mencampurkan arang sekam padi dengan tanah di bedengan hingga tercampur merata dengan menggunakan cangkul.

3.4.4. Pindah Tanam

Pindah tanam pada bibit pakcoy dilakukan 14 hari setelah benih disemai di persemaian dengan kriteria yakni bibit yang sehat, tidak terserang hama dan penyakit serta pertumbuhannya seragam

yaitu dengan jumlah daun 3-4 helai. Sebelum bibit di pindah tanam, pada petak percobaan terlebih dahulu dibuat lubang tanam dengan kedalaman 4 cm dan jarak tanam 20 cmx20 cm. Setelah itu, bibit pakcoy diambil dari persemaian dengan hati-hati dimana akar bibit tidak boleh terputus lalu ditanam pada lubang yang telah disediakan dengan satu tanaman setiap lubang, lalu ditutup kembali dengan tanah, kemudian dilakukan penyiraman pada petakan yang baru saja ditanami sampai tanah cukup lembab. Proses pindah tanam dilakukan pada pukul 7.00 pagi hari.

3.4.5. Pemeliharaan

3.4.5.1. Penyiraman

Penyiraman dilakukan pada pagi hari dan sore hari menggunakan gembor dan disesuaikan dengan keadaan atau kondisi cuaca. Hal ini dilakukan agar tanaman pakcoy tidak layu dan media tumbuh tanaman tidak kering.

3.4.5.2. Penyulaman

Penyulaman dilakukan pada sore hari dengan tujuan mendapat populasi tanaman yang dibutuhkan dengan optimal. Penyulaman atau penyisipan dilakukan empat hari setelah pindah tanam, hal ini bertujuan untuk menggantikan tanaman pakcoy yang tidak tumbuh atau mati akibat serangan hama, kesalahan teknis dan kondisi lingkungan yang tidak sesuai.

3.4.5.3. Penyiangan dan Pembumbunan

Penyiangan dapat dilakukan secara manual, yaitu dengan cara mencabut gulma dengan tangan yang tumbuh di petak percobaan. Petak percobaan dapat juga dibersihkan dengan menggunakan kored atau sejenis alat lainnya. Setelah petak percobaan bersih, dapat dilakukan dengan kegiatan pembumbunan yaitu tanah sekitar batang pakcoy dinaikkan untuk memperkokoh tanaman atau agar tanaman pakcoy tidak mudah rebah pada umur 7 HSPT.

3.4.5.4. Pemupukan Dasar

Pupuk dasar yang diberikan adalah pupuk kandang ayam yang diberikan satu minggu sebelum pindah tanam. Pupuk kandang ayam termasuk pupuk dingin karena perubahan dari bahan yang terkandung dalam pupuk menjadi tersedia dalam tanah, berlangsung secara perlahan-lahan. Pupuk yang diberikan untuk masing-masing petak sebanyak 2 kg/m² sesuai dengan dosis anjuran 20 ton/ha (Musnamar, 2007). Pupuk diberikan dengan cara di taburkan dan dicampurkan pada setiap petak percobaan yang telah dibuat.

3.4.5.5. Pengendalian Hama dan Penyakit

Untuk menjaga dan mencegah tanaman pakcoy dari serangan hama dan penyakit, maka pengendalian hama dan penyakit dilakukan setiap seminggu sekali. Pengendalian secara teknis yaitu dengan mengutip hama yang terlihat menyerang tanaman dan membuang bagian-bagian tanaman yang diserang parah. Untuk mengatasi serangan hama, seperti: ulat grayak, ulat kubis (*plutella*) digunakan pestisida nabati *peston* dengan dosis 10 ml/1 liter air, disemprotkan di seluruh bagian tanaman.

3.4.5.6. Panen

Pakcoy dipanen pada umur 32 Hari Setelah Pindah Tanam. Ciri-ciri fisik tanaman pakcoy berdasarkan warna, bentuk dan ukuran daun, yakni bila daun terbawah sudah mulai menguning maka secepatnya pakcoy dipanen. Pemanenan dilakukan dengan mencabut pakcoy beserta akarnya lalu dikumpulkan di tempat pencucian. Setelah terkumpul, hasil panen dicuci dan dibersihkan dari bekas-bekas tanah. Hasil panen sampel dipisahkan dari hasil panen bukan sampel yang dibuat pada wadah terpisah lalu diberi label.

3.5. Parameter Penelitian

Tanaman yang digunakan sebagai sampel adalah lima tanaman per petak. Tanaman tersebut diambil dari masing-masing petak. Tanaman yang dijadikan sampel dipilih secara acak tanpa mengikutsertakan tanaman yang dipinggir dan diberikan patok kayu yang telah diberi label sebagai tandanya. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), bobot panen basah (g/petak), bobot jual panen (g/petak).

3.5.1. Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman diukur mulai dari pangkal batang ke ujung daun yang masih muda dan telah membuka sempurna. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan penggaris pada lima tanaman sampel yang berumur 5, 10, 15, 20 Hari Setelah Pindah Tanam (HSPT). Patok kayu yang sudah diberi label ditancapkan didekat batang tanaman. Selanjutnya dilakukan pengukuran tinggi tanaman.

3.5.2. Jumlah Daun

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

3.5.3. Bobot Basah Panen

Penimbangan berat basah tanaman dilakukan terhadap seluruh tanaman pada petak percobaan tanpa mengikutsertakan tanaman pinggir, dengan jumlah tanaman pada setiap petak yang mau ditimbang adalah 9 tanaman termasuk tanaman sampel. Masing-masing tanaman dari petak tersebut, ditimbang dengan menggunakan timbangan. Setiap bagian bawah (akar) tanaman harus dibersihkan dari tanah. Sebelum ditimbang tanaman dibersihkan dengan menggunakan air dan dikering anginkan. Pengamatan ini dilakukan pada waktu panen, dengan luas petak panen yaitu 60 cm x 60 cm.

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

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

Keterangan : LPP =Luas petak panen

P =Panjang petak

L =Lebar petak

3.5.4. Bobot Basah Jual Panen

Bobot basah jual panen 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 pakcoy yang akan dijual setelah dipisahkan akarnya yaitu sekitar 20-30 cm, dengan jumlah tanaman untuk setiap petak percobaan yang mau dijual adalah 9 tanaman termasuk tanaman sampel. Setelah dipotong, pakcoy dibersihkan kemudian ditimbang dengan menggunakan timbangan. Pengamatan ini dilakukan pada waktu panen, dengan luas petak panen 60 cm x 60 cm.