

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Brassica rapa L. atau dikenal juga dengan sebutan pakcoy atau sawi sendok merupakan jenis tanaman sayuran yang termasuk ke dalam keluarga *Brassicaceae*. Pakcoy sangat diminati oleh konsumen dikarenakan tingginya kandungan protein, lemak, kalsium, fosfat, zat besi, vitamin A, B, C, E, dan K yang baik untuk kesehatan. Selain itu, pakcoy juga diminati petani karena cara budidayanya yang mudah dan umur panennya yang relatif singkat berkisar 30-45 hari untuk mendapatkan produksi yang optimum (Yuniarti, 2017).

Berdasarkan data dari Kementa (2020) produktivitas sawi dari tahun 2015-2019 mengalami fluktuasi. Secara berturut-turut produktivitas sawi dari tahun 2015-2019 adalah 58,652 ha; 60,600 ha; 61,133 ha; 61,047 ha; dan 60,871 ha; serta pertumbuhannya yang menurun dari tahun 2018-2019 sebesar 0,29%. Data tersebut menunjukkan bahwa dari tahun 2018-2019 produktivitas sawi di Indonesia dan pertumbuhan sawi juga mengalami penurunan sebesar 0,29%.

Tanah inceptisol merupakan salah satu ordo tanah di Indonesia yang kerap digunakan sebagai lahan pertanian. Luas tanah Inceptisol di Indonesia adalah 70,52 juta ha dan salah satu daerah sebarannya adalah di Jawa Barat yaitu sekitar 2,12 juta ha. Secara umum, tanah Inceptisol Jatinangor memiliki kandungan kimia tanah dan kesuburan tanah yang relatif rendah. Di antara unsur hara pada tanah Inceptisol, kandungan C-organik dan N-total yang tergolong rendah yaitu secara berturut-turut 1,67% dan 0,18%. Oleh sebab itu, diperlukan upaya untuk meningkatkan kandungan C-organik dan N-total tersebut, antara lain dengan

pemberian bahan organik ke dalam tanah. Salah satu sumber bahan organik yang bisa dimanfaatkan adalah kompos (Wawan, 2017).

Salah satu faktor penting dalam budidaya yang menunjang keberhasilan hidup tanaman adalah masalah pemupukan. Masalah umum dalam pemupukan adalah rendahnya efisiensi serapan unsur hara oleh tanaman. Upaya peningkatan efisiensi penggunaan pupuk dapat ditempuh melalui prinsip tepat jenis, tepat dosis, tepat cara, tepat waktu aplikasi, dan berimbang sesuai kebutuhan tanaman (Syafruddin *dkk.*, 2009).

Pupuk kandang sapi adalah pupuk yang berasal dari sisa bahan makanan ternak yang bercampur dengan kotorannya, baik dalam bentuk cair atau padat. Pupuk kandang akan menghasilkan humus yang berperan penting dalam menentukan penyediaan hara dan air bagi tanaman. Penambahan pupuk kandang sapi memberikan keuntungan bagi pertumbuhan tanaman. Pupuk kandang sapi juga meningkatkan kemampuan tanah untuk menyimpan air yang nantinya berfungsi untuk mineralisasi bahan organik menjadi hara yang dapat dimanfaatkan langsung oleh tanaman selama masa pertumbuhannya. Selain itu, air berfungsi sebagai media gerak akar untuk menyerap unsur hara dalam tanah serta mendistribusikan ke seluruh organ tanaman (Sudarto et al., 2003).

Limbah pertanian seperti jerami padi, belum banyak dimanfaatkan sebagai pupuk organik oleh petani. Limbah jerami padi biasanya melimpah setelah panen padi. Guna memudahkan dan mempercepat waktu pengolahan tanah, petani membakar jerami dan limbah organik lainnya. Hal ini dapat menimbulkan pencemaran udara dan kerusakan biologi tanah serta berkurangnya kadar bahan organik tanah yang merupakan sumber hara dan energi bagi kehidupan jasad

hidup di dalam tanah. Kalau keadaan ini dibiarkan terus, maka produktivitas tanah-tanah pertanian akan menjadi rumah (Suwastika, *dkk*, 2009).

Pemanfaatan limbah jerami oleh masyarakat Indonesia masih belum dilakukan secara maksimal. Pengelolaan sampah/limbah dengan cara pengomposan atau mengubahnya menjadi pupuk merupakan alternatif terbaik. Sayangnya, menurut data Kementerian Lingkungan Hidup, sampah organik yang dikomposkan hanya 1-6%. Sisanya lebih banyak dibakar, ditimbun, serta dibuang kesungai dan TPA. Selain dibakar oleh petani biasanya jerami juga dimanfaatkan sebagai pakan ternak, media pertumbuhan jamur, pembuatan bioetanol, bahan baku panel, dan sebagai pupuk kompos. Namun pemanfaatan limbah jerami seperti tersebut masih sangat jarang dilakukan. Atas dasar itu perlu dilakukan pengembangan lebih lanjut dalam pengolahan limbah jerami padi menjadi pupuk organik cair yang bermanfaat untuk peningkatan produksi tanaman (Hadisuwito, 2012).

Penambahan bahan organik ke dalam tanah adalah suatu ameliorasi tanah agar pemberian unsur hara tanaman bisa lebih efisien dan efektif. Permasalahan yang muncul dalam pemanfaatan bahan organik adalah jenis, ketersediaan dan harga serta mutu bahan organik yang diaplikasikan ke lahan sawah. Penyediaan bahan organik dapat dilakukan dengan memilih sumber bahan organik yang relatif mudah diperoleh antara lain kompos jerami yang tersedia dan murah di tingkat petani. Pada prinsipnya bahan organik yang berasal dari sisa tanaman mengandung bermacam-macam unsur hara yang dapat dimanfaatkan kembali oleh tanaman setelah mengalami dekomposisi dan mineralisasi (Purba, 2015).

Pupuk organik padat dapat berasal dari kotoran ternak, tanaman, maupun campuran sisa makanan dan urine hewan ternak. Pupuk organik padat dapat berupa pupuk kandang, humus, kompos dan pupuk hijau. Pupuk kandang terbuat dari kotoran hewan. Hampir semua kotoran hewan ternak dapat digunakan sebagai pupuk organik, namun karakteristik pupuk pun dipengaruhi oleh jenis hewan yang digunakan kotorannya. Sapi, kambing juga ayam adalah beberapa hewan yang kotorannya digunakan dalam pembuatan pupuk. Ada tidaknya campuran urine hewan dalam pupuk juga sangat mempengaruhi kandungan yang terdapat dalam pupuk. Pupuk kandang tidak hanya dapat menutrisi tanah dan tanaman, namun juga dapat menetralkan logam berat di dalam tanah. Sama seperti pupuk organik lainnya, pupuk kandang dapat memperbaiki struktur tanah, termasuk untuk meningkatkan kemampuannya dalam menyediakan nutrisi yang

Berdasarkan uraian di atas maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang “Pengaruh Pemberian Kompos Jerami dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Pada Tanah Inseptisol” di harapkan mampu memberikan peningkatan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy.

1.2 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh pemberian kompos jerami padi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy (*Brassica rapa* l.) pada tanah inseptisol.
2. Untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy (*Brassica rapa* l.) pada tanah inseptisol.

3. Untuk mengetahui interaksi dari kedua perlakuan kompos jerami padi dan pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy (*brassica rapa l.*) pada tanah inseptisol.

1.2 Hipotesis Penelitian

1. Adanya pengaruh pemberian kompos jerami padi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy (*Brassica rapa l.*) pada tanah inseptisol.
2. Adanya pengaruh pemberian pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy (*Brassica rapa l.*) pada tanah inseptisol.
3. Adanya interaksi antara pemberian kompos jerami padi dan pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy (*Brassica rapa L.*) pada tanah inseptisol.

1.4 Kegunaan Penelitian

1. Sebagai bahan informasi bagi mahasiswa untuk menambah wawasan dan ilmu pengetahuan tentang budidaya tanaman pakcoy (*Brassica rapa L.*) pada tanah inseptisol.
1. Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana S1 di Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara, Medan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sejarah Tanaman Pakcoy

Pakcoy (*Brassica rapa*) adalah jenis tanaman sayur-sayuran yang termasuk keluarga Brassicaceae. Tumbuhan pakcoy berasal dari China dan telah dibudidayakan setelah abad ke-5 secara luas di China selatan dan China pusat serta Taiwan. Sayuran ini merupakan introduksi baru di Jepang dan masih sefamili dengan Chinese vegetable. Saat ini pakcoy dikembangkan secara luas di Filipina dan Malaysia, di Indonesia dan Thailand (Adiwilaga 2010).

Rubatzky dan Yamaguchi (1998) menyatakan “tanaman Pakchoy merupakan salah satu sayuran penting di Asia, atau khususnya di China. Daun Pakchoy bertangkai, berbentuk oval, berwarna hijau tua, dan mengkilat, tidak membentuk kepala, tumbuh agak tegak atau setengah mendatar, tersusun dalam spiral rapat, melekat pada batang yang tertekan. Tangkai daun, berwarna putih atau hijau muda, gemuk dan berdaging, tanaman mencapai tinggi 15–30 cm. Keragaman morfologis dan periode kematangan cukup besar pada berbagai varietas dalam kelompok ini. Terdapat bentuk daun berwarna hijau pudar dan ungu yang berbeda”.

2.2 Klasifikasi Tanaman Pakcoy

Adapun klasifikasi tanaman sawi sendok atau pakcoy adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Kelas : Dicotyledonae

Ordo : Rhoeadales
Famili : Brassicaceae
Genus : Brassica
Species : *Brassica rapa* L. (Eko 2007).

2.3 Morfologi Tanaman Pakcoy

2.3.1 Akar

Akar tanaman pakcoy berupa akar tunggang, yang membentuk cabang-cabang akar yang menyebar keseluruh arah dengan kedalaman 30 – 40 cm ke bawah permukaan tanah. Akar tanaman berfungsi untuk menghisap air dan zat-zat makanan dari dalam tanah, untuk menyerap unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman, dan untuk memperkuat berdirinya batang tanaman (Rukmana, 1994).

2.3.2 Batang

Pakcoy memiliki ukuran batang yang pendek dan beruas-ruas, sehingga batang tanaman tidak terlalu kelihatan. Batang pakcoy termasuk ke dalam jenis batang semu, karena pada tanaman pelepah daun tumbuh berhimpitan, saling melekat dan tersusun rapat secara teratur. Batang tanaman pakcoy memiliki warna hijau muda yang berfungsi sebagai alat pembentuk dan penopang daun tanaman (Rukmana, 1994).

2.3.3 Daun

Daun tanaman pakcoy berbentuk oval, berwarna hijau tua agak mengkilat, daun tidak membentuk kepala atau krop, dan daun tumbuh agak tegak atau setengah mendatar. Daun tanaman tersusun dalam bentuk spiral yang rapat, dan melekat pada batang. Tangkai daun tanaman berwarna hijau muda, gemuk, dan berdaging (Rukmana, 1994).

2.3.4 Bunga

Struktur bunga pakcoy tersusun dalam tangkai bunga (*inflorescentia*) yang tumbuh memanjang (tinggi) dan bercabang banyak. Tiap kuntum bunga terdiri atas empat helai kelopak daun, empat helai mahkota bunga berwarna kuning- cerah, empat helai benang sari, dan satu buah putik yang berongga dua (Rukmana,2007).

2.3.5 Buah dan Biji

Buah tanaman pakcoy termasuk tipe buah polong, yaitu bentuknya memanjang dan berongga. Tiap buah (polong) berisi 2 – 8 butir biji. Biji pakcoy berbentuk bulat kecil berwarna coklat atau coklat kehitam-hitaman, permukaannya licinmengkilap, dan agak keras (Rukmana, 1994).

2.4 Syarat Tumbuh Tanaman Pakcoy

Pakcoy dapat ditanam di dataran tinggi maupun dataran rendah. Akan tetapi, pada umumnya tanaman pakcoy dibudidayakan di dataran rendah, seperti di pekarangan, di ladang dan lain-lain. Pakcoy termasuk tanaman sayuran yang tahan terhadap hujan. Sehingga dapat ditanam sepanjang tahun asalkna pada musim kemarau disediakan air yang cukup untuk penyiraman (Roidi, 2016).

Menurut Roidi (2016), untuk mendapatkan hasil panen yang tinggi dan berkualitas, pakcoy hendaknya dibudidayakan di lingkungan yang cocok dengan syarat tumbuhnya. Oleh karena itu faktor ekologi yang meliputi tanah dan iklim di mana pakcoy dibudidayakan perlu mendapatkan perhatian agar pertumbuhan dan produksinya maksimal.

2.4.1 Tanah

Pada umumnya, pakcoy dapat dibudidayakan pada berbagai ketinggian tempat, baik dataran rendah maupun dataran tinggi dengan ketinggian 5–1200 mdpl. Tanaman ini memiliki toleransi yang baik terhadap lingkungan, baik terhadap suhu lingkungan yang tinggi maupun terhadap suhu lingkungan yang rendah. Akan tetapi, kebanyakan daerah penghasil pakcoy berada di ketinggian 100–500 mdpl. Keadaan tanah yang dikehendaki adalah tanah yang gembur, banyak mengandung humus dan drainase baik (Haryanto *dkk*, 2002).

2.4.2 pH Tanah

Menurut Haryanto *dkk* (2002), tanaman pakcoy dapat tumbuh pada tanah yang subur, gembur, berhumus, dan memiliki drainase baik. Tanaman ini tumbuh dengan baik di tanah yang memiliki tingkat keasaman (pH) antara 6–7. Pada tanah asam (pH<6) dianjurkan untuk melakukan pengapuran, guna menurunkankeasaman atau menaikkan pH tanah. Takaran baik kapur maupun pupuk organik yang diberikan sangat tergantung pH awal tanah. Oleh karena itu, dianjurkan untuk mengukur pH tanah sebelum penanaman dilaksanakan.

2.4.3 Iklim

Menurut Rukmana (2007), pakcoy menghendaki keadaan udara yang dingin dengan suhu malam 15,6°C dan siang harinya 21,2°C serta penyinaran matahari antara 10–13 jam perhari. Suhu di atas 24°C dapat menyebabkan tepi daun terbakar, sedangkan suhu 13°C yang terlalu lama dapat menyebabkan tanaman memasuki fase pertumbuhan reproduktif yang terlalu dini. Pembungaan pada pakcoy bukan hanya sensitif terhadap suhu rendah melainkan juga terhadap perubahan intensitas cahaya sebanyak 16 jam per hari selam sebulan, dapat menyebabkan terbentuknya bunga di sejumlah kultivar. Sebaliknya, perubahan intensitas cahaya yang singkat disertai suhu tinggi, dapat menyebabkan tanaman tumbuh pada fase vegetatif. Di daerah tropis dan subtropis,

pakcoy kebanyakan dibudidayakan di dataran rendah. Penanaman pada musim kemarau perlu diiringi oleh penyiraman yang teratur agar tanaman tidak kekeringan. Sebaliknya, penanaman pada musim penghujan perlu disertai oleh pengaturan drainase yang baik, agar air tidak menggenang di sekitar tanaman dan serangan ulat daun dapat diatasi. Meskipun demikian, waktu tanam yang dianjurkan adalah akhir musim hujan.

2.5 Kandungan dan Manfaat Tanaman Pakcoy

Pakcoy sering disebut sawi sendok karena ukurannya kecil dan bentuknya seperti sendok makan. Pakcoy kaya akan kandungan vitamin A, E, dan K untuk kesehatan. Sementara itu, vitamin K berkhasiat untuk membantu proses pembekuan darah dan vitamin E yang baik untuk kesehatan kulit (Prastio 2015).

Menurut Fahrudin (2009) manfaat pakcoy sangat baik untuk menghilangkan rasa gatal di tenggorokan pada penderita batuk. Penyembuh penyakit kepala, bahan pembersih darah, memperbaiki fungsi ginjal, serta memperbaiki dan memperlancar pencernaan, bijinya dimanfaatkan sebagai minyak serta pelezat makanan. Sedangkan kandungan yang terdapat pada sawi adalah kalori, protein, lemak, karbohidrat, serat, Ca, P, Fe, Vitamin A, Vitamin B, dan Vitamin C.

Menurut Eko (2007) Kandungan vitamin K pada sawi sangat tinggi, yaitu mencapai 419,3 mkg. Vitamin K sangat berguna untuk membantu proses pembekuan darah, sehingga sering disebut sebagai vitamin koagulasi. Vitamin K mempunyai potensi dalam mencegah penyakit-penyakit serius, seperti penyakit jantung dan stroke, karena efeknya mengurangi pengerasan pembuluh darah oleh faktor timbunan plak kalsium.

Kandungan kalsium yang tinggi pada sawi dapat mengurangi hilangnya bobot tulang yang biasa terjadi pada usia lanjut. Tekanan darah tinggi juga dapat disebabkan oleh rendahnya kadar kalsium di dalam darah. Mineral lain yang cukup berarti pada sawi adalah magnesium. Kandungan magnesium pada sawi sangat berguna untuk mereduksi stres dan membantu membentuk pola tidur yang baik (Sutirman 2011).

Tanaman pakcoy termasuk tanaman yang berumur pendek dan memiliki kandungan gizi yang diperlukan tubuh. Kandungan betakaroten pada pakcoy dapat mencegah penyakit katarak selain mengandung betakaroten yang tinggi, pakcoy juga mengandung banyak gizi diantaranya protein, lemak nabati, karbohidrat, serat, Ca, Mg, Fe, sodium, vitamin A, dan vitamin C (Prasetyo 2010).

2.6 Pupuk Organik

Pupuk organik merupakan pupuk yang tersusun dari materi makhluk hidup yang melalui proses pelapukan berasaskan daur ulang secara hayati. Daur ulang hara dapat dilakukan melalui sarana limbah tanaman dan ternak, serta limbah lainnya yang mampu memperbaiki status kesuburan tanah. Salah satu peran pupuk organik yaitu dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Aplikasi pupuk organik dalam sistem pertanaman dapat meningkatkan kandungan bahan organik/C-organik dan kandungan N total dalam tanah. Rasio N dan C-organik tanah menjadi sangat penting karena berkaitan dengan proses perombakan bahan organik dalam tanah serta penyediaan N bagi tanaman. Standar mutu kandungan bahan organik tanah yaitu memiliki N 0,21-0,50%, C-organik 2,01-3,00% dan rasio C/N 11-15. Fungsi lain dari pupuk organik yaitu dapat meningkatkan

kapasitas tukar kation sehingga tanah mampu memberikan atau menerima kation dan hara atau nutrisi tanaman (Fahrudin, 2009).

Pupuk organik memiliki kandungan bahan organik yang sangat tinggi. Bahan organik dalam tanah berperan sebagai perekat (pengikat) partikel tanah sehingga agregasi tanah menjadi baik. Selain itu, bahan organik bersifat porus yang akan menciptakan ruang mikro (pori) di dalam tanah, sehingga akan meningkatkan kemampuan tanah dalam mengikat air. Kelebihan penggunaan pupuk organik antara lain dapat menjaga keseimbangan tanah, mengurangi resiko keracunan bahan kimia, serta dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat karena produk pertanian organik memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Penggunaan pupuk organik memiliki beberapa kekurangan, antara lain pupuk organik tidak dapat menyediakan unsur hara secara langsung seperti pada pupuk anorganik (pupuk kimia). Pupuk organik memerlukan proses dekomposisi agar kandungan unsur hara dalam pupuk organik dapat diserap oleh tanaman (Pujisiswanto dan Pangaribuan, 2008).

Secara umum pupuk organik dapat dibedakan berdasarkan bentuk dan bahan penyusunnya. Berdasarkan bentuknya pupuk organik dapat dibedakan menjadi pupuk cair dan pupuk padat, sedangkan berdasarkan bahan penyusunnya pupuk organik dapat dibedakan menjadi pupuk hijau, pupuk kandang, dan pupuk kompos. Pupuk kandang merupakan pupuk organik yang berasal dari fermentasi kotoran hewan/ternak. Kualitas pupuk kandang sangat tergantung pada jenis ternak, kualitas pakan ternak, dan cara penampungan pupuk kandang. Aplikasi pupuk kandang dapat meningkatkan kesuburan dan produksi pertanian. Hal ini disebabkan tanah yang diberi pupuk kandang dapat menahan air lebih banyak

sehingga unsur hara akan terlarut dan lebih mudah diserap oleh tanaman. Pupuk kandang mengandung unsur hara lengkap yang dibutuhkan tanaman. Pupuk kandang yang berasal dari kotoran hewan mengandung unsur hara makro seperti nitrogen (N), posfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg) dan belerang (S) (Kusuma, 2012). Pupuk kandang dapat dibedakan berdasarkan hewan/ternak penghasil kotorannya, antara lain pupuk kandang sapi, kambing, domba, kuda, dan ayam (Parnata, 2010).

2.7 Kompos Jerami Padi

Potensi panen jerami adalah 1,4 kali dari hasil panen padi (Kim and Dale - 2004), sehingga jika panen padi 8 ton gabah akan diperoleh jerami sebanyak 11,2 ton, jika setahun panen padi dua kali potensi jerami ada 22,4 ton, jika selama 10 tahun akan menghasilkan 2.240 ton jerami. Hasil analisis laboratorium terhadap kompos jerami padi yang sudah dikomposkan, dibuat dengan menggunakan berbagai bioaktivator berbeda-beda nilai haranya. Hal ini tergantung dari jenis mikroba yang digunakan, komposisi bahan, cara dan perlakuan saat pembuatannya. Limbah jerami padi belum dimanfaatkan secara optimal, selama ini jerami padi dimanfaatkan oleh petani sebagai pakan ternak sekitar 22%, pupuk kompos sekitar 20-29% dan sisanya dibakar untuk menghindari penumpukkan (Ikhsan dan Hartati, 2009).

Kandungan 1 ton kompos jerami padi adalah Nitrogen (N) 0,6 %, Fosfor (P₂O₅) 0,64%, Kalium (K₂O) 7,7%, Kalsium (Ca) 4,2%, serta Magnesium (Mg) 0,5%, Cu 20 ppm, Mn 684 ppm dan Zn 144 ppm. Kompos jerami padi memiliki kandungan hara setara dengan 41,3 kg Urea, 5.8 kg SP36, dan 89,17 kg KCl per ton kompos atau total 136,27 kg NPK per ton. Jumlah hara ini dapat memenuhi

lebih dari setengah kebutuhan pupuk kimia petani. Pembakaran jerami sebelum diberikan ke tanah sawah seperti yang biasa dilakukan oleh petani dinilai sangat merugikan, rata – rata pembakaran jerami akan mengakibatkan kehilangan hara 94 % Karbon, 91 % Nitrogen, 45 %, Fosfor, 75 % Kalium, 75 % Sulfur, 30 % Kalsium dan 20 % Magnesium dari total kandungan hara tersebut dalam jerami (Abdurachman dan Suriadikarta, 2001).

2.8 Pupuk Kandang Sapi

Pupuk kandang sapi merupakan pupuk kandang yang berasal dari kotoran sapi. Kandungan unsur hara dalam pupuk kandang sapi sangat bervariasi tergantung pada keadaan tingkat produksinya, jenis, jumlah makanan, serta individu ternak. Pupuk kandang sapi biasanya memiliki kandungan unsur hara yaitu 0,5% N, 0,2% P₂O₅, dan 0,1% K₂O (Mayadewi, 2007).

Pupuk kandang sapi merupakan pupuk kandang dengan C/N rasio yang cukup tinggi yaitu >40. Tingginya kadar C dalam pupuk kandang sapi dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Pupuk kandang sapi memiliki kandungan serat (selulosa) yang tinggi yang merupakan senyawa rantai karbon yang akan mengalami proses dekomposisi lebih lanjut. Proses dekomposisi ini mikroba dekomposer akan menggunakan N yang tersedia untuk mendekomposisi bahan organik tersebut, oleh karena itu penggunaannya pupuk kandang sapi sebaiknya dikomposkan terlebih dahulu sampai rasio C/N pupuk dibawah 20 agar kandungan N dapat diserap lebih baik oleh tanaman. Pupuk kandang sapi juga memiliki kandungan K yang lebih rendah dibandingkan dengan pupuk kandang yang lain (Suhesy dan Adriani, 2011).

2.9 Tanah Inceptisol

Menurut Soil Survey Staff (2014), tanah Inceptisol dicirikan sebagai berikut; a.) adanya horizon kambik dikedalaman 100 cm dari permukaan tanah mineral dan berada dibatas 25 cm dibawah permukaan tanah mineral; b.) adanya calcic, petrocalcic, gypsic, petrogypsic, atau placic di horizon atau terkandung dikedalaman 100 cm dari permukaan tanah mineral; c.) adanya horizon fragipan atau oksik, sombrik, atau spodik didalam 200 cm dari permukaan tanah mineral; d.) adanya horizon sulfirik dikedalaman 150 cm dari permukaan tanah mineral.

Inceptisol memiliki reaksi tanah (pH tanah) masam sampai agak masam (4.6 - 5.5), khususnya pada sebagian Eutrudepts pH tanahnya lebih tinggi yaitu dari agak masam sampai netral (5.6 - 6.8). Kandungan bahan organik sebagian besar rendah sampai sedang dan sebagian lagi sedang sampai tinggi. Kadar C-organik lapisan atas tanah (top soil) selalu lebih tinggi daripada lapisan bawah (sub soil), dengan rasio C/N tergolong rendah (5 - 10) sampai sedang (10 - 18). Jumlah basa-basa tukar di seluruh lapisan tanah Inceptisol tergolong sedang sampai tinggi. Kompleks absorpsi didominasi oleh ion Mg dan Ca, dengan ion K yang relatif rendah. Kapasitas tukar kation sedang sampai tinggi di semua lapisan tanah. Kejenuhan basa rendah sampai tinggi (Damanik *dkk.*, 2010).

Inceptisol merupakan tanah terluas yang ada di bumi, menempati hampir 22% dari seluruh daratan di dunia. Letak geografisnya tersebar luas, mulai dari pinggiran sungai ke daerah hutan sampai lingkungan sekitar kutub. Seperti; terdapat di lembah Mississippi, Eropa Tengah, wilayah Amazon, wilayah Timur Laut India, Indonesia, dan sampai ke Alaska. Inceptisol merupakan jenis tanah terluas di Indonesia yang mencapai sekitar 70,52 juta ha atau 37,5 % dari total

area daratan di Indonesia. Penyebaran Inceptisol merata di seluruh pulau besar yang ada di Indonesia. Mulai dari Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Sumatera Selatan, Jawa, Bali, Nusa Tenggara Timur serta Irian Jaya (Encyclopedia Britannica, 2010).

Meskipun penyebaran cukup luas dan potensial, tetapi bukan berarti Inceptisol dalam pemanfaatannya tidak memiliki permasalahan di lapangan. Umumnya lahan kering seperti Inceptisol memiliki tingkat kesuburan tanah yang rendah, dan kandungan bahan organik rendah. Secara umum, pada tanah-tanah di daerah tropis, mengalami penurunan kadar bahan organik tanah yang dapat mencapai 30-60 % dalam waktu 10 tahun. Kondisi ini makin diperburuk dengan terbatasnya penggunaan pupuk organik, terutama pada tanaman pangan semusim (Suriadikarta *dkk.*, 2002).

2.10 Mekanisme Serapan Hara Oleh Tanaman

Unsur hara bermanfaat bagi tanaman apabila tersedia di zona penyerapan tanaman (sekitar akar dan daun) serta berada dalam bentuk yang dapat diserap. Kemampuan tanaman dalam menyerap unsur hara sangat spesifik, seperti: (1) Unsur hara Carbon (C), Oksigen (O) dan Hidrogen (H) dapat diserap dalam bentuk gas. Ketiga unsur hara ini disebut hara non mineral, karena tidak berasal dari mineral yang ada didalam tanah. Selain itu unsur C, H, O juga dapat diserap berbentuk ion dari dalam tanah. (2) Unsur mineral sebanyak 13 jenis, yaitu N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Mn, Zn, Cu, Mo, B, Cl diperoleh tanaman dari dalam tanah. Semua unsur mineral ini diserap tanaman dalam bentuk ion, kecuali B diserap dalam bentuk asam borat. Dalam tumbuh dan kembang tanaman, 16 unsur hara

diatas disebut unsur hara essential, artinya tumbuh dan kembang tanaman akan berjalan baik dan sehat apabila 16 unsur hara ini bisa tercukupi (Munawar, 2011).

a. Difusi

Proses pergerakan hara didalam larutan tanah dari bagian yang berkonsentrasi tinggi ke bagian yang berkonsentrasi rendah. Unsur haranya dalam kondisi aktif, akar tanamannya pasif. Lokasi unsur hara sangat dekat dengan permukaan akar. Bagian tanah yang banyak unsur hara sama dengan konsentrasi tinggi. Bagian permukaan akar tanaman sama dengan konsentrasi rendah. Sehingga melalui model difusi, hara bergerak dari lokasi yang jauh dari akar menuju ke permukaan akar dibantu oleh adanya larutan tanah. Unsur hara yang diserap melalui model ini adalah P, K, Cu, Fe, Mn dan Zn (Munawar, 2011).

b. Aliran Massa

Pergerakan hara didalam tanah ke permukaan akar tanaman yang terangkut oleh aliran konvektif air akibat penyerapan air oleh tanaman atau sebagai air transpirasi. Jumlah hara yang bergerak dengan model aliran masa, sebanding dengan jumlah air yang diserap tanaman dan konsentrasi hara didalam air tersebut. Unsur haranya dalam kondisi aktif, akar tanamannya pasif. Lokasi unsur hara agak jauh dari permukaan akar. Kekeringan akan mengakibatkan penurunan jumlah hara yang bergerak dengan model aliran massa. Unsur hara yang diserap melalui model ini adalah N (dalam bentuk NO_3^-), Ca^{2+} , Mg^{2+} , H_3BO_3 dan sulfur (Munawar, 2011).

c. Intersepsi Akar

Yaitu akar tanaman hidup tumbuh memanjang dan menerobos partikel-partikel tanah, sehingga terjadi kontak akar dengan hara yang ada dilarutan tanah

maupun hara dibagian tanah yang lain. Unsur haranya dalam kondisi statis, akar tanamannya aktif. Makin luas cakupan keberadaan akar didalam tanah, maka makin luas permukaan bidang serapan akar terhadap unsur hara. Penyerapan unsur hara terjadi pada bulu-bulu akar (*root hair*). Intersepsi akar pada tanaman akan meningkat dengan adanya mikoriza, simbiosis jamur dan akar tanaman. Efek positif mikoriza ini paling besar bila tanaman tumbuh pada tanah-tanah yang kurang subur (Comerford, 2005).