

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Inceptisols

Tanah merupakan salah satu faktor produksi pertanian dan media tumbuh tanaman. Penggunaan tanah marginal untuk kepentingan pertanian seperti pada sebagian besar Inceptisols dihadapkan pada beberapa masalah serius antara lain : derajat kemasaman yang tinggi, kadar bahan organik yang rendah, kekurangan unsur hara penting bagi tanaman, seperti N, P, Ca, Mg, dan Mo, serta tingginya kelarutan Al, Fe, dan Mn (Isrun,2010). Menurut Prasetyo (2007), Inceptisols berasosiasi dengan tanah Ultisol yang kapasitas pertukaran kation sedikit banyak memiliki sifat-sifat sama dengan Ultisol, antara lain kejenuhan Al tinggi, KTK rendah dan sangat miskin hara dan cadangan mineral terlapukkan rendah. Pengelolaan kesuburan tanah ini harus diperhatikan agar tanah dapat menyokong pertumbuhan dan hasil tanaman yang tinggi dalam jangka waktu yang lama.

Menurut Arifin (2013), Inceptisols (*inceptum* atau permulaan) dapat disebut tanah muda karena sebagai pelapukan bahan induk pembentukanya sangat cepat. Perkembangan horison genetik baru dimulai dalam Inceptisols, tetapi Inceptisols masih dianggap lebih tua daripada Entisols. Inceptisols kandungan bahan organik berkisar antara 3- 9 %, tetapi biasanya hanya berkisar 5 % , reaksi tanah berkisar antara 4,5-6,5 yaitu dari asam sampai agak asam, memiliki warna merah, coklat sampai kekuning-kuningan. Kandungan hara pada Inceptisols dapat diketahui dari warnanya, semakin merah biasanya semakin miskin unsur hara. Kisaran kandungan unsur hara Inceptisols umumnya dari rendah ke sedang (Subagyoet *al.*,2000). Inceptisols pada dasarnya memiliki sifat-sifat fisika yang baik, akan tetapi sebagian di antaranya miskin akan bahan organik dan kandungan unsur hara N, P,dan K, serta pH tanahnya rendah (Sarief, 1993 *dalam* Kaya, 2012). Kasno (2009) menyatakan bahwa Inceptisols di Indonesia merupakan jenis tanah yang potensial untuk di kembangkan dengan luas mencapai 52,0 juta/ha. Menurut Soil Survey Staff (2010) *dalam* Nurdin (2012) Inceptisols umumnya merupakan tanah-tanah dari daerah dingin atau sangat panas, lembab, sub lembab dan yang mempunyai horizon kambik dan epipedon okhrik.

Munir (1996), mendeskripsikan Inceptisols tanah yang memiliki karakteristik dari berbagai sifat seperti; (1) tersedianya air untuk tanaman lebih dari setengah tahun atau lebih dari tiga bulan berturut-turut dalam musim kemarau, (2) satu atau lebih horison pedogenik dengan sedikit akumulasi bahan selain karbonat atau silika amorf, (3) tekstur lebih halus dari pasir berlempung dengan beberapa mineral lapuk dan (4) kemampuan menahan kation fraksi lempung yang sedang sampai tinggi. Kisaran kadar C-organik dan KTK Inceptisols sangat lebar, demikian pula kejenuhan basanya, oleh karena itu tidak berarti bahwa semua Inceptisols memiliki produktivitas yang rendah, produktivitas alami Inceptisols sebenarnya sangat bervariasi tergantung dari proses pembentukan tanah Inceptisols itu sendiri.

2.2 Ketersediaan Nitrogen

Unsur N yang dapat diserap oleh tanaman tergantung pada ketersediaan N di dalam tanah, tingkat pencucian, volatilisasi/penguapan, dan denitrifikasi yang terjadi di tanah (Rahmawati, 2005). Selain sangat penting dibutuhkan, nitrogen dapat dengan mudah hilang atau menjadi tidak tersedia bagi tanaman. Nitrogen merupakan salah satu hara yang banyak mendapat perhatian, ini dikarenakan jumlah N yang terdapat di dalam tanah, sedangkan dalam kebutuhan tanaman dan kehilangan N di dalam tanah cukup besar. (Nursyamsi *et al.*, 2005).

Gabungan Nitrogen tanah dan Nitrogen tanaman berpengaruh menyolok terhadap penambahan Nitrogen pada *legume*. Pengaruh tersebut dapat menstimulasi atau menekan, tergantung ketersediaan Nitrogen. Meningkatnya Nitrogen gabungan (N tanah + pupuk) meningkatkan total Nitrogen pertanaman atau persatuan luas (ha). Di lain pihak kontribusi fiksasi N₂ pada total Nitrogen pertanaman naik pada tingkat yang sedang, tetapi akan menurun bila Nitrogen gabungan (tanah + pupuk) pada level yang tinggi (Sumadi, 2007).

Peningkatan serapan nitrogen (N) tanaman dapat disebabkan oleh meningkatnya ketersediaan nitrogen (N) dalam tanah yang bersumber dari bahan organik kompos. Sejalan dengan hasil penelitian Darman (2006) bahwa pemberian kompos sangat berpengaruh terhadap peningkatan konsentrasi N, P, dan K tanaman. Menurut Damaniket *al.*, (2010) bahwa kehilangan N dari tanah dapat

dalam bentuk gas yang terjadi karena kegiatan-kegiatan mikroba tanah dan reaksi-reaksi di dalam tanah, kehilangan akibat pencucian yang diakibatkan oleh lahan gundul/tanpa tanaman, dan kehilangan bersama panen.

2.3 Serapan Nitrogen

Nitrogen merupakan unsur makro yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang banyak dan diserap tanaman dalam bentuk ion NH_4^+ dan NO_3^- . Kadar Nitrogen rata-rata dalam jaringan tanaman adalah 2–4% berat kering. Tanaman di lahan kering umumnya menyerap ion nitrat NO_3^- lebih besar dibandingkan dengan ion NH_4^+ Tisdale *et al.*, (1990). Wahyudi (2009) dalam Isrun (2010), melaporkan bahwa peningkatan serapan N tanaman ada hubungan dengan peningkatan berat kering tajuk, perbaikan perkembangan akar tanaman, dan peningkatan ketersediaan N tanah. Peningkatan perkembangan tanaman memiliki hubungan dengan perbaikan kondisi tanah. Hal tersebut akan terjadinya peningkatan kemampuan akar tanaman untuk menyerap air dan unsur hara N dalam tanah yang pada tahapnya akan meningkatkan bagian tanaman di atas permukaan tanah sesuai perkembangannya.

Peningkatan serapan nitrogen tanaman dapat disebabkan oleh terjadinya peningkatan ketersediaan nitrogen dalam tanah yang berasal dari bahan organik kompos. Banyaknya N yang diserap oleh tanaman setiap hari yaitu persatuan berat tanaman maksimum pada fase tanaman masih muda dan semakin lama mengakibatkan penurunan dengan di ikuti bertambahnya umur tanaman. Faktor penting yang perlu diperhatikan dalam hubungan antara respon tanaman dengan dosis pupuk adalah pada keadaan terjadinya akumulasi N pada tanaman (Isrun, 2010). Aplikasi N biasanya memberi reaksi yang cepat, hal ini terlihat pada peningkatan pertumbuhan tanaman. Fungsi N untuk tanaman sayuran yaitu sebagai penyusun protein, untuk pertumbuhan pucuk tanaman dan menyuburkan pertumbuhan vegetatif sehingga sesuai untuk tanaman sayuran daun seperti sawi pakchoy (Sutejo, 2002). Perhitungan serapan N dimaksudkan untuk mengetahui serapan unsur N oleh tanaman selama pertumbuhan.

2.4 Pupuk Urea

Pupuk urea adalah pupuk kimia yang mengandung unsur nitrogen. Unsur nitrogen merupakan zat hara yang sangat diperlukan tanaman terutama pada tanaman sayuran yang kebanyakan di konsumsi daunnya. Pupuk urea memiliki bentuk butiran kecil berwarna putih, urea sangat mudah menghisap air (higroskopis) dan sifatnya mudah larut dalam air, karena itu sebaiknya disimpan di tempat kering dan tertutup rapat. Kandungan unsur hara N pada urea sebesar 46% dalam arti setiap 100 kg urea mengandung 46 kg (Anonim^a, 2003)

Urea dibuat secara komersil dari amoniak dan karbondioksida melalui senyawa intermedier ammonium karbonat. Reaksi sebagai berikut:



Reaksi urea biasanya terjadi pada suhu dan tekanan yang tinggi, serta menghasilkan panas. Reaksi ini dari karbonat ke urea hanya terjadi dalam keadaan cairan atau padat dan adanya perubahan karena air. Unsur hara nitrogen yang terkandung dalam pupuk urea memiliki fungsi bagi tanaman yaitu membuat daun lebih banyak mengandung butir hijau daun (*chlorophyl*), dapat mempercepat pertumbuhan tanaman, dapat menambah kandungan protein tanaman. (Anonim^b, 2003).

1.5 Manfaat dan Pengaruh Kompos

Menurut Crawford (2003), kompos merupakan hasil dari dekomposisi parsial atau tidak lengkap, dipercepat secara *artificial* dari campuran bahan-bahan organik oleh populasi macam-macam mikroba dalam kondisi lingkungan yang hangat, lembab dan aerobik. Kompos memiliki kandungan unsur hara yang bisa di artikan lengkap karena mengandung unsur hara makro dan mikro, namun jumlahnya relatif kecil dan bervariasi tergantung dari bahan baku, proses pembuatan, bahan tambahan, tingkat kematangan dan cara penyimpanan. Penambahan mikroorganisme yang menguntungkan dapat meningkatkan kualitas kompos. (Simamora dan Salundik, 2006).

Kompos merupakan sumber pupuk organik bagi tanaman. Dapat dibuktikan penggunaan kompos hingga takaran tertentu dapat meningkatkan hasil tanaman pangan maupun sayuran. Standar kualitas kompos berdasarkan (SNI 19-7030–2004) minimum mengandung Nitrogen (N) 0,40%, Fosfor (P_2O_5) 0,1% dan Kalium (K_2O) 0,20% . Kandungan N dalam kompos berasal dari bahan organik kompos yang di proses oleh mikroorganisme, sehingga proses pengomposan sangat mempengaruhi kandungan N di dalam kompos (Yuli *et al.*, 2008).

Hadisuwito, (2007) menyatakan bahwa keunggulan pupuk organik yaitu : mengandung unsur hara makro dan mikro lengkap, walaupun jumlahnya sedikit, dapat memperbaiki struktur tanah, sehingga tanah menjadi gembur, memiliki daya simpan air yang tinggi, beberapa tanaman yang dipupuk dengan pupuk organik lebih tahan terhadap serangan penyakit, meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah yang menguntungkan. Widiyanto *et al.*, (2007) menyatakan pemberian bahan organik dapat meningkatkan penyerapan N tanaman. Peningkatan optimal pembentukan dan pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman akan terjadi jika hara N tinggi.

1.5.1 Vermikompos

Vermikompos adalah kompos yang berasal dari bahan organik dengan bantuan cacing (*vermis*). Keuntungan vermikompos adalah prosesnya cepat dan kompos yang dihasilkan yaitu berupa kascing mengandung unsur hara yang sangat tinggi. Sementara komposisi efektif membutuhkan waktu yang relatif lama dengan kandungan unsur hara yang lebih rendah (Nasution *et al.*, 2012). Vermikompos merupakan salah satu pupuk organik berkualitas lebih baik dari pada pupuk organik hasil pengomposan tanpa cacing tanah.

Vermikompos adalah kompos yang di hasilkan oleh aktivitas cacing tanah, yang bekerja sama dengan mikrobiota tanah lain, sehingga mengandung banyak hormon pertumbuhan tanaman, berbagai mikrobiota bermanfaat bagi tanaman, enzim-enzim tanah, dan kaya hara yang bersifat lepas lambat. Mikrobiota bertanggung jawab terhadap dekomposisi sisa organik secara biokimiawi dan cacing tanah memfragmentasi sisa organik dan berperan sebagai pegerak utama

dalam menciptakan pembentukan aerasi dan kondisi substrat sehingga aktivitas mikrobiota meningkat (Sumarno *et al.*, 2000)

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa vermikompos dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman hortikultura antara lain seperti jagung manis, mentimun, melon, dan padi. Hasil analisis menunjukkan bahwa vermikompos mempunyai sifat-sifat kimia yang lebih unggul. Hal ini dapat dilihat dari sifat-sifat kimia tanah dalam vermikompos seperti kandungan unsur hara N dan P di dalam vermikompos lebih tinggi, begitu pula dengan C-Organik dan bahan organik tanah (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2008).

1.5.2 Kompos Sampah Kota

Kompos memiliki potensi untuk dikembangkan melihat semakin tingginya jumlah sampah organik yang dibuang ke tempat pembuangan dan menyebabkan terjadinya bau dan lingkungan yang kotor karena sampah. Sampah (*refuse*) adalah sebagian dari sesuatu yang tidak dipakai, tidak disenangi atau sesuatu yang harus dibuang, yang umumnya berasal dari kegiatan yang dilakukan oleh manusia (termasuk kegiatan industri), tetapi bukan biologis (karena *humanwaste* tidak termasuk di dalamnya) dan umumnya bersifat padat (Azwar, 1990 dalam Sulistyorini, 2006). Komposisi sampah organik di beberapa kota di Indonesia sangat besar, keadaan inilah yang mendorong kegunaannya untuk di jadikan kompos sangat berpotensi besar. (Damanhuri dan Padmi, 2006).

Selain bermanfaat secara ekonomi, pemanfaatan kompos sangat baik dalam menunjang pekerjaan bagi masyarakat. Menurut Rahardyan dan Murdeani *et al.*, (2006), sumber sampah paling besar adalah pemukiman maka usaha pengomposan sampah organik akan lebih efisien apabila dilakukan sedekat mungkin dengan sumbernya dan melihat kawasan misalnya kawasan pemukiman (RT/RW) dan kelurahan. Pengomposan sampah organik dengan kawasan tertentudapat mengurangi biaya angkut dan biaya pembuangan sampah ke TPA.

Sampah terdiri dari dua bagian, yaitu bagian organik dan anorganik. Persentase bahan organik sampah mencapai 80 %, sehingga pengomposan merupakan alternatif penanganan yang sesuai. Sampah organik dibedakan menjadi sampah organik yang mudah membusuk contoh halnya sisa makanan,

sampah sayuran dan kulit buah kemudian sampah organik yang tidak mudah membusuk contoh halnya plastik dan kertas. (Murtadho dan Said, 1987 dalam Sulistyorini, 2006). Sebelum proses menjadi kompos sampah kota, sampah yang di pilih di pilah-pilah seperti halnya kompos yang *rubbish* harus dipisahkan terlebih dahulu. Jadi yang nantinya dimanfaatkan sebagai kompos hanyalah sampah-sampah jenis *garbage* saja (Wied, 2004).

1.6 Tanaman Sawi Pakchoy (*Brassica rapa L*)

Sawi adalah salah satu tanaman sayur yang di kenal dan banyak di konsumsi oleh masyarakat. Tanaman sawi adalah tanaman semusim kelompok dari genus *Brassica* yang memiliki beberapa jenis. Sawi biasa dimanfaatkan daunnya sebagai bahan pangan, baik segar maupun beberapa yang di olah. Genus *Brassica* umumnya hampir sama, mirip satu dengan yang lainnya. Macam-macam sawi yaitu sawi putih (sawi jabung), sawi hijau (sawi asin) dan sawi huma (pakchoy). Sawi huma atau dikenal dengan sebutan pakchoy (*Brassica rapa L.*) merupakan salah satu sayuran daun yang memiliki nilai ekonomis tinggi (Anonim, 2012^c). Pakchoy (*Brassica rapa L*) merupakan sayuran daun jenis petsai yang dikenal sebagai tanaman sayuran yang tumbuh di daerah subtropis. Saat ini budidaya pakchoy berkembang pesat di daerah tropis karena sayuran ini toleran terhadap suhu panas, dapat berproduksi baik di daerah dengan suhu 27 -32 °C. Pakchoy dapat dipanen dalam waktu singkat yaitu saat berumur 30-45 hari setelah tanam (Rukmana, 2002). Tanaman pakchoy termasuk tanaman yang berumur pendek dan memiliki kandungan gizi yang diperlukan tubuh. Pakchoy mengandung banyak gizi seperti protein, lemak nabati, karbohidrat. Serat, Ca, Mg, Fe, Sodium, vitamin A dan C (Prasetyo, 2010).

Klasifikasi sawi dalam (Rukmana, 2002) sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Rhoeadales
Famili	: Brassicaceae
Genus	: Brassica
Spesies	: <i>Brassica rapa</i> L.

Tanah yang cocok untuk ditanami sawi adalah tanah yang subur, gembur dan banyak mengandung bahan organik (humus), tidak menggenang (becek), tata aerasi dalam tanah berjalan dengan baik. Derajat kemasaman (pH) tanah yang optimum untuk pertumbuhannya adalah antara pH 6 - 7 (Haryanto *et al.*, 2002). Sawi dapat tumbuh dengan mudah, sifatnya dapat tahan terhadap air hujan, sehingga dapat di tanam sepanjang tahun. Pada musim kemarau yang perlu diperhatikan adalah penyiraman secara teratur (Anonim^d, 2011). Dalam pertumbuhannya tanaman ini membutuhkan hawa yang sejuk dan berada pada daerah dataran tinggi akan lebih cepat tumbuh apabila ditanam dalam keadaan yang lembab. Akan tetapi tanaman ini juga tidak senang pada air yang menggenang karena dapat mengalami kerusakan pada tanaman dan pembusukan bongkol. Tanaman sawi cocok di tanam pada akhir penghujan.

Sawi pakchoy membutuhkan asupan unsur hara NPK yang cukup untuk menunjang proses pertumbuhannya. Salah satu pupuk yang dibutuhkan oleh tanaman sawi pakchoy adalah pupuk urea. Penggunaan pupuk urea dapat menjadi alternatif dalam meningkatkan produktivitas tanaman sayuran khususnya sawi pakchoy. Hal ini sejalan dengan pendapat Sutejo (2002), bahwa pemberian pupuk anorganik ke dalam tanah dapat menambah ketersediaan hara yang cepat bagi tanaman. Menurut (Haryanto *et al.*, 2002), dosis pemupukan yang biasa diberikan untuk tanaman sawi dan selada adalah pada Tabel 1:

Tabel 1. Kebutuhan Dosis Pupuk Tanaman Sawi dan Selada (Haryanto *et al.*, 2002)

Jenis Pupuk	kg/ha
Urea	100
SP-36	100
KCl	50

Menurut Rukmana (2002), untuk memperoleh hasil tanaman sawi yang tinggi pada tanah Inceptisols di perlukan pupuk 50 kg N/ha atau setara dengan 100 kg/ha urea. Aplikasi dosis pupuk yang tepat diharapkan dapat memenuhi kebutuhan hara sawi pakchoy sehingga pertumbuhan tanaman tersebut dapat optimal.

