

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Botanis Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.)

Tanaman sawi memiliki keunggulan dibandingkan tanaman sayur lainnya. Sawi mempunyai nilai ekonomis yang cukup tinggi maka perlu dilakukan sistem budidaya dan pemeliharaan yang sesuai, diantaranya dengan memberikan masukan unsur hara pada dosis yang tepat dan harus diimbangi dengan pemberian pupuk organik (Cahyono, 2003).

Tanaman ini dapat tumbuh baik di tempat yang berhawa panas maupun berhawa dingin, sehingga dapat diusahakan di daerah dataran tinggi maupun dataran rendah. Tanaman sawi tumbuh baik pada daerah beriklim sedang (sub tropis), tetapi juga tahan terhadap suhu panas (tropis). Pertumbuhan tanaman sawi yang baik memerlukan suhu udara berkisar antara 19° C-21° C dengan ketinggian tempat 600-1200 m dpl, untuk mendapatkan intensitas cahaya matahari yang cukup (Suhartini, 2002)

Tanaman sawi juga tahan terhadap air hujan, sehingga dapat ditanam sepanjang tahun. Pada musim kemarau, jika penyiraman dilakukan dengan teratur dan dengan air yang cukup, tanaman ini dapat tumbuh sebaik pada musim penghujan. Apabila budidaya sawi dilakukan pada dataran tinggi, tanaman ini tidak memerlukan air yang banyak. Sawi merupakan tanaman sayuran yang masa tanamnya pendek (30-40 hari) diantara bermacam-macam jenis sayuran yang dibudidayakan, sawi adalah salah satu komoditas yang memiliki nilai komersial dan prospek yang cukup baik, sehingga layak untuk diusahakan (Cahyono, 2003).

Tanah yang cocok untuk budidaya sawi adalah tanah gembur, banyak mengandung humus, kaya bahan organik, serta pembuangan air yang baik dan derajat kemasaman (pH) tanah yang optimum untuk pertumbuhannya berkisar antara 6-7. Tanah yang akan ditanami diberi pupuk kandang 20 ton ha⁻¹, serta pupuk dasar TSP dan KCl sebesar 100 kg ha⁻¹. Penanaman dilakukan setelah tanaman berumur 3-4 minggu setelah benih disemaikan, dan diberikan pupuk Urea sebesar 110 kg ha⁻¹ pada saat tanaman berumur 15 hari (Fatma, 2010).

Pengembangan budidaya sawi mempunyai prospek baik untuk mendukung upaya peningkatan pendapatan petani, peningkatan gizi masyarakat, perluasan kesempatan kerja, dan pengembangan agribisnis. Kandungan gizi yang cukup lengkap, setiap 100 g bagian yang dimakan mengandung 2,3 mg protein, 0,3 mg lemak, 4,0 mg karbohidrat, 220 mg Ca, 38 mg P, 2,9 mg zat besi, 1,940 mg vitamin A, 0,09 mg vitamin B, 102 mg vitamin C. Kelayakan budidaya tanaman sawi ditunjukkan oleh adanya keunggulan komperatif wilayah tropis Indonesia yang sangat cocok untuk komoditas sawi (Suhartini, 2002).

2.2. Zeolit

2.2.1. Sejarah Singkat dan Karakteristik Zeolit

Zeolit ditemukan oleh seorang ahli mineral dari Swedia, bernama Baron Axel Frederick Cronstedt pada tahun 1756. Mineral zeolit berbentuk kristal yang terdapat di dalam rongga batuan basal. Zeolit berasal dari kata zein dan lithos yang berarti batu api atau boiling stone (Hendritomo, 1984).

Zeolit merupakan mineral yang bermuatan 5 negatif, yang dapat dinetralkan oleh logam-logam alkali atau alkali tanah seperti Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , dan Mg^{2+} . Kation-kation ini, akan menduduki kisi-kisi permukaan di dalam struktur zeolit yang dapat dipertukarkan. Selain sebagai penukar kation, zeolit juga berfungsi sebagai penyerap kation-kation yang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan seperti Pb, Al, Fe, Mn, Zn, dan Cu. Adanya zeolit tersebut dapat mengurangi pencemaran lingkungan (Sutarti *et. al.*, 1994). Hasil penelitian Vaulina (2002) menyebutkan, bahwa penggunaan zeolit mampu menyerap logam berat pada limbah perairan seperti Pb, Hg dan Cd.

Zeolit ada dua macam, yaitu zeolit alam dan sintetik. Zeolit alam pada umumnya memiliki kristalinitas yang tidak terlalu tinggi, ukuran porinya sangat tidak seragam, aktivitas katalitiknya rendah, dan mengandung banyak pengotor. Kandungan zeolit alam di Indonesia pada umumnya terdiri atas jenis mordenit dan klinoptilolit yang kadarnya bervariasi. Salah satu cara untuk meningkatkan daya guna zeolit alam adalah dengan aktivasi dan modifikasi (Setyawan dan Handoko, 2003). Proses aktivasi zeolit alam dapat dilakukan dengan 2 cara, yang pertama

yaitu secara fisika melalui kalsinasi dengan tujuan untuk menguapkan air yang terperangkap di dalam pori-pori kristal zeolit, sehingga luas permukaannya bertambah. Cara yang kedua adalah aktivasi zeolit secara kimia dengan tujuan untuk membersihkan permukaan pori, membuang senyawa pengotor dan mengatur kembali letak atom yang dapat dipertukarkan. Aktivasi secara kimia dapat dilakukan dengan penambahan asam dan penambahan basa. Asam yang digunakan adalah H_2SO_4 , HF, dan HCl, sedangkan basa yang digunakan adalah NaOH (Khairinal, 2000). Proses aktivasi zeolit menyebabkan zeolit mengalami dealuminasi dan dekationisasi, yaitu keluarnya Al dan kation-kation dalam kerangka zeolit sehingga menyebabkan bertambahnya luas permukaan zeolit karena berkurangnya pengotor yang menutupi pori-pori zeolit. Luas permukaan yang bertambah diharapkan meningkatkan kemampuan zeolit dalam proses penyerapan (Weitkamp dan Puppe, 1999).

Mineral zeolit di alam telah banyak ditemukan dalam beberapa jenis. Tetapi hanya 10 jenis yang memiliki nilai ekonomis baik dalam bidang industri maupun dalam bidang pertanian yaitu analsim, khabasit, klinoptilolit, erionit, heulandit, laumontit, mordenit dan phillipsit, wairakit dan natrolit. Dari ke 10 jenis tersebut hanya 5 jenis yang telah terbukti bermanfaat untuk pertanian, yaitu klinoptilolit, mordenit, erionit, khabasit, dan philipsit (Suwardi^b, 2002).

Kharisun (2004) mengemukakan bahwa mineral zeolit dapat dimanfaatkan sebagai katalis, penukar ion, absorban dan filter bahan pada industri kertas, bahan-bahan pengikat senyawa pada industri kayu lapis dan besi baja, serta bahan baku yang penting untuk industri keramik dan cat. Mineral zeolit juga dapat dimanfaatkan dalam pengolahan limbah industri sebagai penyerap bau dan warna seperti pada industri gula. Pemanfaatan zeolit di bidang pertanian selama ini adalah: (1) bahan untuk meningkatkan kualitas pupuk organik, (2) bahan campuran untuk membuat pupuk lambat tersedia, (3) *soil conditioner* dan (4) pengontrol cadangan air.

2.2.2. Peranan Zeolit terhadap Sifat Fisik Tanah

Penggunaan zeolit dapat diberikan pada lahan pertanian, baik pada lahan sawah sebagai bahan ameliorasi yang artinya diberikan ke dalam tanah dalam jumlah yang besar. Penambahan zeolit pada tanah bertekstur liat dapat memperbaiki struktur tanah karena sifat fisik berongga dari zeolit yang dapat menyebabkan peningkatan pori-pori udara tanah. Pemberian zeolit mampu memperbaiki sifat fisik media tumbuh tanaman yang diantaranya dapat mengurangi berat isi dan meningkatkan ruang pori serta daya dalam menahan air (Suwardi^a, 2000). Menurut Astiana (1993), kemampuan zeolit sebagai penyerap molekul dan penukar ion dapat digunakan dalam bidang pertanian, antara lain untuk meningkatkan efisiensi pemupukan, meningkatkan KTK tanah, meningkatkan ketersediaan ion Ca, K, dan P, menurunkan kandungan Al, menahan mineral-mineral yang berguna untuk tanaman, dan menyerap air untuk menjaga kelembaban tanah. Zeolit mampu mengatur pelepasan unsur hara dan dapat mengurangi kerusakan akar tanaman karena aerasi yang baik dan dapat meningkatkan proses nitrifikasi. Pemakaian zeolit bisa mengefisienkan pemupukan dan mengurangi kerusakan akan intensitas penyiraman yang berlebihan. Hal ini disebabkan karena zeolit mampu menyerap unsur hara dan mendistribusikannya kembali, serta mampu mempertahankan kelembaban dalam waktu yang lebih lama (Suwardi dan Karjono, 1991).

Berdasarkan kemampuan pertukaran terhadap kation yang tinggi, zeolit dapat mengikat dan menyimpan air serta pupuk sementara kemudian melepas kembali ke tanah saat memerlukan. Dari proses kerja demikian zeolit sering disebut sebagai bahan penyedia lambat (*slow release agent*). Sehingga dalam hal ini zeolit hanya berfungsi sebagai karier dalam mengatur pelepas hara dan air tanaman. Penambahan zeolit tanpa diimbangi dengan penambahan pupuk dan bahan-bahan lain yang diperlukan tanaman justru akan merugikan tanaman karena sebagian dari haranya akan terjerap sementara oleh zeolit. Mekanismenya adalah penambahan zeolit sebagai bahan campuran pupuk akan menjerap ammonium yang dikeluarkan oleh pupuk. Jika konsentrasi nitrat dalam tanah menurun, maka ammonium yang telah terjerap oleh zeolit tersebut akan dilepaskan kembali ke

dalam tanah, dengan cara itu mineral yang diberikan ke dalam tanah dapat tersedia dalam waktu yang lebih lama. Pada pupuk yang tidak ditambah zeolit, mineral N akan segera berubah menjadi nitrat dan tercuci bersama aliran permukaan. Selain itu N yang berubah menjadi gas ammonia akan menguap ke udara (Suwardi^a, 2000).

Aplikasi zeolit berikutnya akan lebih memperbaiki kemampuan tanah untuk menahan unsur hara dan memperbaiki hasil. Zeolit tidak asam dan penggunaannya dengan pupuk dapat menyangga pH tanah, sehingga dapat mengurangi takaran kapur, serta perbaikan struktur tanah dan daya pegang tanah terhadap air karena sifat fisik zeolit yang berongga sehingga pemberian zeolit pada tanah bertekstur liat dapat memperbaiki struktur tanah, pori-pori udara tanah dapat ditingkatkan. Sedangkan zeolit yang diberikan pada tanah berpasir dapat meningkatkan daya pegang tanah terhadap air. Pemberian zeolit sebagai bahan pembenah tanah sebaiknya diberikan dalam bentuk campuran antara ukuran halus dan kasar agar pengaruhnya dapat bertahan untuk beberapa tahun, sebab jika semua zeolit yang diberikan 100% berukuran halus, akan memberikan pengaruh yang semakin baik akan tetapi daya tahannya lebih pendek (Al-Jabri^b, 2011).

Kuntungan menggunakan zeolit antara lain dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara (N, P, K, Ca, dan Mg) yang dapat diserap langsung oleh perakaran tanaman, meningkatkan efisiensi pemupukan anorganik terutama urea (N) dan SP-36, biaya murah dan ketersediaan mudah, serta tidak merusak lingkungan (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, 2001). Pemberian zeolit sebesar 5 – 10 ton ha⁻¹ mampu meningkatkan berat isi, kemantapan agregat, porositas, dan kadar air tanah pada Typic Eutrudox. Selain itu zeolit juga dapat meningkatkan kadar air tanah dan memperbaiki struktur tanah (Yusrial *et al*, 2000).

2.3. Sifat dan Ciri Inceptisols

Inceptisols (inceptum atau permulaan) dapat disebut tanah muda karena proses pembentukannya agak cepat sebagai hasil pelapukan dari bahan induk. Tanah ini umumnya mempunyai horizon kambik. Inceptisols mempunyai

kandungan liat yang rendah, yaitu <8% pada kedalaman 20-50 cm. Inceptisols digolongkan ke dalam tanah yg mengalami lapuk sedang dan tercuci. Tanah jenis ini menempati hampir 4% dari luas keseluruhan wilayah tropika atau 207 juta hektar. Oleh karena itu sebagian besar tanah jenis ini mengalami pelapukan sedang dan tercuci karena pengaruh musim basah dan kering yang sangat mempengaruhi tingkat pelapukan dan pencucian (Sanchez, 1992).

Inceptisols terdapat di daerah abu, tuf dan kipas vulkan pada ketinggian 10-1000 mdpl dengan bentuk wilayah yang berombak, bergelombang, berbukit hingga bergunung. Daerah penyebarannya terutama di Sumatera dan Sulawesi, tetapi dalam areal yang tidak begitu luas terdapat pula di Kalimantan Tengah dan Selatan, Kepulauan Maluku, Minahasa, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, dan Bali (Sanchez, 1992).

Inceptisols mempunyai karakteristik dari kombinasi sifat-sifat antara lain: tersedia air untuk tanaman lebih dari tiga bulan berturut-turut dalam musim kemarau, satu atau lebih horison pedogenik dengan sedikit akumulasi bahan selain karbonat atau silikat amorf, tekstur lebih halus dari pasir berdebu dengan beberapa mineral lapuk, dan kemampuan menahan kation fraksi lempung yang sedang sampai tinggi dengan penyebaran lempung ke dalam tanah tidak dapat diukur. Reaksi tanah berkisar antara pH 4,5-6,5 yaitu dari asam sampai agak asam (Sanchez, 1992).

Warna dari Inceptisols adalah merah, coklat sampai kekuning-kuningan. Dari warnanya bisa dilihat kandungan unsur haranya, semakin merah warna tanah maka semakin miskin unsur haranya. Pada umumnya kandungan unsur hara Inceptisols dari rendah sampai sedang, mudah sampai agak sukar merembes air, oleh sebab itu infiltrasi dan perkolasi tanah ini agak cepat sampai agak lambat, serta daya menahan air cukup baik dan agak tahan terhadap erosi (Sanchez, 1992).

Pada umumnya Inceptisols memiliki kadar unsur hara dan organik yang cukup rendah, sedangkan produktivitas tanahnya dari sedang sampai tinggi. Tanaman yang bisa ditanam pada jenis tanah ini adalah padi (persawahan), sayur-

sayuran dan buah-buahan, palawija, kelapa sawit, karet, cengkeh, kopi dan lada. Pengelolaan untuk tanah ini lebih pada memperkaya K dan menetralkan pH tanah (Santoso, 1992).

Dalam pengelolaannya, tanah ini memiliki beberapa potensi, antara lain dapat dimanfaatkan untuk usaha pertanian, yaitu melalui teras siring atau dengan budidaya tanaman tahunan yang lebih kuat dalam mengikat tanah. Tanaman pertanian dapat disisipkan dalam sela-sela tanaman tahunan. Potensi lain adalah dengan memanfaatkan lahan ini untuk usaha penghijauan. Selain itu, tanah ini juga memiliki beberapa masalah. Karena Inceptisols termasuk tanah yang masih muda dan perkembangan tanahnya belum lama, sehingga kandungan bahan organik dan unsur hara dalam tanah kurang tersedia serta solumnya dangkal (10-15 cm) dari permukaan dan di bawahnya merupakan lapisan batuan. Rendahnya kedalaman solum menyebabkan perkembangan akar terhambat sehingga tanaman kurang baik pertumbuhannya (Santoso, 1992).

Usaha perbaikan yang bisa dilakukan antara lain dengan penambahan sisa organik yang dapat meningkatkan kelengasan tanah karena sisa organik yang terdekomposisi dapat menjadi bahan organik sehingga mempunyai kemampuan dalam menyerap air yang tinggi dan dapat menahan laju erosi tanah karena air terserap oleh bahan organik. Penambahan sisa organik juga dapat mempercepat pelapukan bahan mineral dalam kompleks atau kompleks pertukaran karena penambahan bahan organik seperti pemberian pupuk kandang atau pupuk hijau dapat menambah keanekaragaman mikroorganisme (Santoso, 1992).

2.4. Agregasi Tanah

Agregat tanah merupakan susunan partikel primer dan sekunder ke dalam suatu bentuk susunan tertentu dengan di antara partikel tersebut, terdapat ruang pori, sehingga dalam pengertian ini ada 3 komponen agregat tanah yaitu padatan, bahan semen dan ruang pori. Kemampuan agregat tanah untuk bertahan terhadap kemungkinan terjadinya kerusakan disebut dengan kemantapan agregat. Agregat tanah berpengaruh terhadap gerakan air, gerakan udara, suhu tanah dan hambatan mekanik perkecambahan biji serta penetrasi akar tanaman. Agregat

tanah terbentuk dari proses agregasi tanah. Karena kompleksnya peran agregat tanah, maka pengukuran agregasi tanah didekati dengan sejumlah parameter antara lain kemantapan agregat, ukuran agregat, porositas, distribusi ruang pori, kemampuan menahan air dan bahan organik (Handayani dan Sunarminto, 2002).

Stabilitas agregat tanah merupakan salah satu aspek yang mempunyai arti penting dalam struktur tanah. Stabilitas agregat merupakan ukuran kepekaan tanah terhadap daya perusak yang ditunjukkan oleh ketahanan agregat terhadap hal-hal yang dapat merusak tanah (Hillel, 1998).

Stabilitas agregat suatu jenis tanah ditentukan oleh kandungan liat, bahan organik dan anorganik. Bila bahan organik tanah rendah, korelasi antara kandungan liat dengan pembentukan agregat tinggi, sedangkan bila kandungan bahan organik tinggi, peranan liat dalam membentuk kestabilan agregat tidak nyata. Sebaliknya apabila persentase fraksi liat tinggi, bahan organik kurang berperan dalam pembentukan agregat (Hillel, 1998).

Faktor-faktor yang mempengaruhi agregasi tanah antara lain : (1) bahan penyusun tanah; (2) pengaruh bahan organik tanah, aktivitas mikroorganisme dan fauna tanah yang lain; (3) pengaruh kation; (4) tanaman; (5) iklim (termasuk pembasahan dan pengeringan serta pendinginan dan pencairan); dan (6) pengaruh pengolahan tanah (Utomo, 1985).

Bahan organik tanah berfungsi sebagai pengikat tanah setelah mengalami penguraian. Penguraian bahan organik akan dipercepat apabila di dalam tanah terdapat kehidupan, dalam hal ini jasad mikro tanah. Dengan demikian, walaupun di dalam tanah tersedia bahan organik, tetapi tidak ada jasad mikro, maka bahan organik tersebut tidak banyak manfaatnya untuk agregasi. Jenis kation di dalam tanah akan sangat mempengaruhi proses pembentukan tanah. Kation Ca^{2+} dapat memperbaiki struktur tanah karena Ca mampu memflokulasi koloid tanah. Kalsium juga memperbaiki struktur tanah secara tidak langsung, dalam hal ini Kalsium mempengaruhi mikroba tanah dan penguraian bahan organik serta pengikatan antara bahan organik dan liat, dimana Ca^{2+} akan mengikat CO_3^{2-} hasil dekomposisi bahan organik dari jasad mikro. Sesquioksida

yang berada di dalam tanah juga memperkuat ikatan liat dan pasir. Sesquioxida juga mampu bereaksi dengan bahan organik tanah membentuk suatu persenyawaan yang sangat efektif dalam mengikat butiran tunggal tanah menjadi agregat. Hal ini dapat dilihat pada tanah Alfisol (Islami dan Utomo, 1995).

Pembentukan dan kemandirian agregat terutama tergantung pada banyaknya aktifitas bahan organik, jumlah relatif serta aktivitas koloid tanah, jenis ion yang dapat ditukar, serta kondisi lingkungan. Pembentukan struktur atau agregat dimulai dari pembentukan gumpalan-gumpalan yang kemudian menjadi agregat stabil setelah mengalami sementasi (Sinukaban dan Rahman, 1982).

Adanya tanaman yang tumbuh di permukaan tanah akan menutupi permukaan tanah dari daya perusak butir hujan. Selain itu tanaman yang ada di lapangan dapat meninggalkan residu yang merupakan sumber bahan organik. Bahan organik yang masih tinggi pada lahan yang tidak diusahakan dapat melindungi pecahnya agregat tanah oleh desakan udara yang terjepit (*slaking*) (Wahjunie, 2003). Bahan organik dapat memperlambat masuknya air ke dalam agregat, sehingga agregat tidak mudah pecah. Pertumbuhan tanaman di lapangan juga dapat mempengaruhi stabilitas agregat makro tanah oleh pengaruh perakaran, hifa fungi dan eksudat yang dihasilkan, baik oleh mikroba maupun perakaran tanaman. Dekomposisi sisa tanaman menyebabkan lingkungan di sekitarnya membentuk agregat akibat terikatnya partikel-partikel tanah oleh hifa fungi (Angers, 1998).

2.5. Hubungan Stabilitas Agregat dengan Pertumbuhan Tanaman

Bahan organik tanah berfungsi sebagai pengikat tanah setelah mengalami dekomposisi. Dekomposisi bahan organik akan lebih cepat jika di dalam tanah terdapat jasad mikro tanah. Menurut Munkholm *et al.* (2002) serta Debuysse dan Tessier (2004), bahan organik dalam tanah seringkali dijadikan sebagai indikator kualitas dan produktivitas tanah karena berhubungan dengan proses-proses yang terjadi di dalam tanah seperti pemasukan (*supply*) dan siklus unsur hara, retensi air, porositas dan struktur tanah. Bahan organik bersifat *reversible* yaitu mudah memegang air dalam jumlah banyak dan mudah pula

melepaskannya karena bahan organik mempunyai luas permukaan spesifik cukup besar, kerapatan lindak yang rendah dan ruang pori yang besar. Urutan proses dekomposisi bahan organik ialah sebagai berikut: (1) Fase perombakan bahan organik segar, fase ini akan mengubah ukuran bahan menjadi lebih kecil; (2) Fase perombakan lanjutan yang melibatkan kegiatan enzim mikroorganismen tanah, fase ini ada tiga tahap yaitu tahap awal, tahap tengah dan tahap akhir; (3) Fase perombakan dan sintesis ulang senyawa-senyawa organik (humifikasi) yang akan membentuk humus.

Bagian produk dari proses dekomposisi adalah bahan berukuran koloidal berwarna hitam yang disebut humus. Humus mempunyai arti penting dalam pembentukan pori tanah. Sifat humus mengikat butiran tanah karena mempunyai muatan negatif yang bersifat reaktif terhadap butiran tanah. Perbaikan agregasi tanah dan peningkatan stabilitas agregat serta porositas tanah akibat adanya humus akan meningkatkan kapasitas dalam memegang air (Brady dan Weil, 2002).

Bahan organik tanah berperan dalam meningkatkan stabilitas agregat melalui 2 proses yang utama. Pertama, bahan organik meningkatkan kohesi agregat, kemudian terjadi pengikatan partikel-partikel mineral oleh polimer-polimer organik, atau terjadi pengikatan partikel-partikel secara fisik oleh akar halus atau fungi. Kedua, bahan organik mengurangi pembasahan agregat, dengan cara memperlambat kecepatan pembasahan dan akhirnya mengurangi besarnya perpecahan agregat (*slaking*) (Chenu *et al.*, 2000). Disamping itu dengan penambahan bahan organik ke dalam tanah dapat memperbaiki kondisi tanah seperti meningkatkan stabilitas agregat tanah sehingga mengurangi pemadatan permukaan tanah dan meningkatkan laju infiltrasi (Wahjunie, 2003). Interaksi bahan organik dengan partikel tanah mampu membentuk agregat-agregat tanah yang halus menjadi lebih mantap dengan ruang pori yang cukup besar untuk mempermudah pergantian udara dan air dalam tanah sehingga dapat menjamin ketersediaan air yang dibutuhkan tanaman (Sarjiman, 2004).

Pengaruh bahan organik tanah terhadap sifat-sifat tanah selain dipengaruhi oleh kuantitas bahan organik, juga disebabkan oleh kecepatan

penguraiannya dalam tanah. Kecepatan penguraian ini sangat dipengaruhi oleh nilai C/N dari bahan organik tersebut. Nilai C/N bahan organik menentukan reaksi dalam tanah. Bila C/N bahan organik tinggi maka keadaan tanah menjamin terjadinya pelapukan yang intensif. Mikroorganisme menjadi aktif dan berkembang biak dengan pesat sehingga menghasilkan banyak CO₂. Dalam keadaan ini nitrat berkurang karena terjadi persaingan N antara tanaman dan mikroorganisme (Soputan, 2004).

Ditinjau dari segi penyediaan unsur hara, maka bahan organik dengan nilai C/N rendah (tanaman legum/kacang-kacangan) dapat dikatakan memiliki kualitas tinggi. Bahan organik demikian akan lebih mudah terdekomposisi tanpa menimbulkan imobilisasi hara. Sebaliknya bahan organik dengan nilai C/N tinggi akan mengalami peruraian lebih lambat sehingga unsur hara yang dikandungnya secara berangsur-angsur akan dibebaskan dan tersedia bagi tanaman (Soputan, 2004).

