

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kompos *Azolla* sp

Kompos merupakan istilah untuk pupuk organik buatan manusia yang dibuat dari proses pembusukan sisa-sisa buangan makhluk hidup (tanaman maupun hewan) yang berperan dalam proses pertumbuhan tanaman, tidak hanya menambah unsur hara tetapi juga menjaga fungsi tanah agar tanaman dapat tumbuh dengan baik. Sedangkan untuk kompos *Azolla* sp merupakan pupuk organik yang memanfaatkan pembusukan bahan organik di dalam suatu tempat yang terlindung dari matahari dan hujan, dengan pengaturan kelembaban serta dilakukan penyiraman air apabila kompos terlalu kering. Untuk mempercepat perombakan di dalam kompos maka dapat ditambah dengan kapur, sehingga terbentuk kompos dengan C/N rasio yang rendah dan siap digunakan sebagai pupuk organik (Hardjowigeno, 1987).

Menurut Sebayang (1996), *Azolla* sp merupakan tanaman paku-pakuan, termasuk dalam famili *Salviniaceae* tetapi ada juga yang menamakan famili *Azollaceae*. Genus *Azolla* dikelompokkan menjadi dua, yaitu *Euazolla* dan *Rhizosperma*. Secara alami habitat *Azolla* terdapat di kolam-kolam, tempat tergenang, danau, sungai, saluran air maupun tanaman padi. *Azolla* berasal dari bahasa latin, yaitu *Azo* yang berarti kering dan *Ollyo* yang berarti mati. Tanaman ini akan mati bila dalam keadaan kering. *Azolla* termasuk herba berukuran kecil yang hidup secara terapung bebas di air. Daun berukuran kecil, tidak bertangkai,

berselang-seling membentuk dua baris disepanjang batang. Selain itu memiliki batang yang bercabang, tetapi memiliki akar sederhana berupa *rhizoma*. *Azolla* biasanya hidup bergerombol dalam jumlah banyak di atas permukaan air.



Gambar 2.1 Morfologi *Azolla* sp (Dok. Pribadi)

Azolla sp memiliki kemampuan dalam mengikat N_2 udara karena adanya simbiosis dengan sianobakteri (*Anabaena azollae*) yang hidup di dalam rongga daun *Azolla* sp. Simbiosis tersebut menyebabkan *Azolla* sp mempunyai kualitas nutrisi yang baik. Mekanisme simbiotik yang terjadi pada kompos *Azolla* sp adalah serangkaian proses fiksasi nitrogen pada tanah yang ditumbuhi menjadi subur dan kaya akan nutrisi, khususnya senyawa golongan nitrogen. Selain itu, tanaman ini memiliki berbagai kelebihan diantaranya dapat menyerap limbah cair dan sebagai bahan uji ekotoksikologi (Nugrahapraja, 2008).

Ikawati (2007) menambahkan bahwa *Azolla* sp memiliki kemampuan menimbun 25 kg - 30 kg N per hektar dalam 30 hari. Penelitian yang dilakukan di enam negara, yaitu Brasil, China, Indonesia, Filipina, Sri Lanka, dan Thailand, menunjukkan bahwa *Azolla* sp mampu menyediakan N bagi tanaman sama

baiknya dengan urea. *Azolla* sp juga dapat menurunkan keasaman tanah. Pemanfaatan *Azolla* sp di Negara Sri Lanka mulai dikembangkan, karena dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan pupuk hingga 56 persen dan meningkatkan hasil tanaman sampai 35 persen.

Tabel 2.1 Kandungan Hara Kompos *Azolla* sp

Unsur Hara	Persentase (%)
N	2,55 – 3,95
P	0,35 - 0,85
Ca	0,40 – 0,85
Mg	0,30 - 0.40
Mn	0,09 - 0.12
Fe	0,30 - 0.20
K	1,80 – 3,90

Sumber : Bioteknologi Pertanian UMM (2003)

Menurut Legowo (1995) *Azolla* sp selain dapat digunakan sebagai media tanam juga berfungsi sebagai pupuk, bisa dalam bentuk kering dan kompos. Kompos ini juga dapat digunakan secara langsung untuk media tanam aneka jenis tanaman hias mulai dari bonsai, suplir, kaktus dan mawar. Kompos *Azolla* sp juga bisa dicampur dengan pasir dan tanah kebun dengan perbandingan 3 : 1 : 1.

Pembuatan kompos *Azolla* sp dapat dilakukan dengan cara membuat lubang dengan ukuran (P x L x D) 3 x 2 x 2 meter. Kemudian *Azolla* sp segar dimasukkan ke dalam lubang. Seminggu kemudian, dikeluarkan untuk mengurangi kadar air menjadi 15 persen. *Azolla* yang sudah terfermentasi tersebut dikeringkan. Proses pengeringan selama 2 – 3 hari disertai pembalikan berulang-ulang telah mencukupi untuk mengeringkan *Azolla*. Pengeringan ini bertujuan

untuk mengurangi berat *Azolla*, sehingga memudahkan dalam pengemasan (Sebayang, 1996). Sutanto (2002) menambahkan bahwa *Azolla* sp dapat digunakan dengan membenamkannya secara langsung ke dalam tanah pada musim tanam padi. Hal ini disebabkan karena *Azolla* sp mudah terurai atau terdekomposisi, bahkan dapat digunakan sesudah masa tanam. Pembenaman *Azolla* sp akan meningkatkan bahan organik tanah. Lima ton *Azolla* setara dengan nitrogen seberat 30 kg. Karenanya kebutuhan nitrogen untuk tanaman padi dapat digantikan dengan pemanfaatan *Azolla* sp.

2.2 Tanaman Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss)

2.2.1 Morfologi Tanaman Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss)

Bayam merah (*A. amoena* Voss) merupakan tanaman sayuran yang termasuk dalam famili *Amaranthaceae*. Di Indonesia bayam merah merupakan bahan sayuran daun yang bergizi tinggi dan digemari oleh semua lapisan masyarakat. Selain itu bayam merah lebih banyak mengandung protein, vitamin A, vitamin B, Vitamin C dan zat besi yang sangat berguna untuk pertumbuhan. Akar bayam merah juga dapat digunakan sebagai bahan obat tradisional. Sedangkan pada daunnya dapat digunakan sebagai pewarna alami sehingga dapat mengurangi penggunaan pewarna sintetik (Rukmana, 2008).

Bayam merah mempunyai daun yang berbentuk bulat telur yang ujungnya agak meruncing dan berwarna kemerahan di bagian tepi dan bagian tengah daun. Batang tumbuh tegak, tebal, berdaging dan banyak mengandung air (*herbaceus*), tumbuh tinggi di atas permukaan tanah. Selain itu mempunyai bunga yang

tersusun dalam malai yang tumbuh tegak, keluar dari ujung tanaman ataupun dari ketiak-ketiak daun. Sedangkan bentuk akar pada bayam merah berupa akar tunggang yang menyebar dangkal pada kedalaman antara 20-40 cm (Bandini dan Azis, 2004).



Gambar 2.2 Morfologi Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss)
(Dok. Pribadi)

Daerah penanaman yang cocok adalah mulai dari ketinggian 5 meter sampai dengan 2000 meter di atas permukaan laut. Namun biasanya dibudidayakan pada daerah yang mempunyai ketinggian 2000 meter dpl. Pada bayam merah panen pertama dilakukan mulai umur 25-30 hari setelah tanam. kemudian panen berikutnya adalah 3-5 hari sekali. Tanaman yang sudah berumur 35 hari harus dipanen seluruhnya, karena bila melampaui umur tersebut kualitasnya menurun atau rendah, daun-daunnya menjadi kasar dan tanaman telah berbunga (Anonymous, 2009).

2.2.2 Klasifikasi Tanaman *Alternanthera amoena* Voss

Menurut sistem klasifikasi Heyne (1987), tanaman bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss) termasuk ke dalam:

Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Sub Kelas	: Hamamelidae
Ordo	: Caryophyllales
Famili	: Amaranthaceae
Genus	: <i>Alternanthera</i>
Spesies	: <i>Alternanthera amoena</i> Voss

2.2.3 Kandungan Gizi Tanaman Bayam merah

Bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss) merupakan sayur yang kaya akan nutrisi sehingga banyak dikonsumsi oleh konsumen sebagai sayuran penyeimbang gizi makanan. Sayuran dalam Al-Qur'an merupakan hijau-hijauan yang ditumbuhkan di tanah dengan berbagai macam bentuk dan manfaatnya bagi manusia sebagai sumber makanan. Sebagaimana Allah telah berfirman dalam surat Asy Syu'araa ayat [26]: 7 yang berbunyi :

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ﴿٧﴾

Artinya : "Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik?".

Adapun kandungan gizi pada tanaman bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss) sebagai berikut:

Tabel 2.2 Kandungan zat gizi per 100 gram Bayam Merah

Zat gizi	Jumlah Nutrisi per 100 g
Kalori	51,0 KL
karbohidrat	5,4 g
Protein	4,6 g
lemak	0,5 g
Vitamin A	5.800,0 S.I
Vitamin B ₁	0,1 mg
Vitamin E	1,7 mg
Vitamin C	26 mg
Folat	150 mcg
Kalsium (Ca)	368 mg
fosfor	111,0 mg
Zat besi	2,2 mg

Sumber : Departemen Kesehatan R.I (1981)

2.2.3 Syarat Tumbuh

Tanaman bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss) merupakan tanaman yang berasal dari Amerika dan mulai dikembangkan di Indonesia sejak abad ke 19. Bayam merah dapat dikembangkan karena di Indonesia memiliki iklim, cuaca dan tanah yang sesuai untuk pertumbuhannya. Selain itu, dapat tumbuh baik di tempat yang bersuhu panas maupun bersuhu dingin, sehingga dapat diusahakan dari dataran rendah maupun dataran tinggi. Bayam merah akan tumbuh baik pada ketinggian 5 – 2000 m dari permukaan laut (Hasanuddin, 1998).

Tanaman bayam merah termasuk salah satu jenis tanaman yang tahan hidup terhadap air hujan, sehingga dapat ditanam sepanjang tahun. Pada musim kemarau penyiraman dilakukan secara teratur. Tanaman ini cocok bila ditanam

pada awal musim penghujan. Tanah yang cocok untuk ditanami adalah tanah gembur, banyak mengandung humus, subur, serta pembuangan airnya baik. Derajat keasaman (pH) tanah yang optimum untuk pertumbuhannya adalah antara pH 6 – 7 (Susila, 2006).

a. Syarat Iklim

Bayam merah pada umumnya dapat ditanam di daerah dataran tinggi maupun di dataran rendah. Dalam pertumbuhannya juga membutuhkan iklim yang rendah, tetapi masih dapat bertahan terhadap suhu panas (tinggi). Selain itu membutuhkan sinar matahari yang cukup tinggi berkisar 400 - 8000 *footcandles*, suhu rata-rata yang baik berkisar 20⁰ – 30⁰ C dengan curah hujan 1000 – 2000 mm dan kelembapan udara 60% (Rukmana, 2008).

b. Syarat Tanah

Bayam merah tidak memilih jenis tanah tertentu. Akan tetapi, untuk pertumbuhan yang baik memerlukan tanah yang subur dan bertekstur gembur serta banyak mengandung bahan-bahan organik. Apabila tanahnya kurang gembur, perlu adanya pengolahan tanah sebaik mungkin agar tanahnya menjadi cukup longgar dan perakarannya dapat tumbuh dengan baik (Rukmana, 2008).

Kisaran derajat keasaman (pH) tanah yang baik untuk pertumbuhan bayam merah antara 6-7. Pada tanah yang mempunyai pH di atas atau di bawah kisaran tersebut, tanaman bayam merah sukar tumbuh. Jika pH tanah di atas 7 tanaman bayam merah akan mengalami gejala klorosis (warna daun menjadi putih kekuning-kuningan terutama pada daun yang masih muda), sedangkan pH tanah di bawah 6 pertumbuhannya akan kurang optimal.

c. Kebutuhan Air Tanaman *Alternanthera amoena* Voss

Bayam merah sangat reaktif dengan ketersediaan air di dalam tanah sehingga termasuk tanaman yang membutuhkan air yang cukup untuk pertumbuhannya, jika mengalami kekurangan air akan terlihat layu dan terganggu pertumbuhannya. Sehingga penyiraman dilakukan secara rutin 1-2 kali sehari. Penanaman tanaman ini dianjurkan pada awal musim hujan atau akhir musim kemarau. Pemeliharaan Penyiraman dilakukan pagi dan sore, tetapi bila hujan tidak perlu lagi disiram (Anonymous, 2009). Bayam merah akan tumbuh subur karena adanya persediaan air yang cukup. Seperti halnya yang dijelaskan dalam surat Qs Thaha (20) : 53

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا وَسَلَّكَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ
أَنْوَاجًا مِّنْ نَّبَاتٍ شَتَّى ﴿٥٣﴾

Artinya: Yang Telah menjadikan bagimu bumi sebagai hamparan dan yang Telah menjadikan bagimu di bumi itu jalan-jalan, dan menurunkan dari langit air hujan. Maka kami tumbuhkan dengan air hujan itu berjenis-jenis dari tumbuh-tumbuhan yang bermacam-macam.

Dalam surat Thaha ayat 53 telah dijelaskan tentang ketika tanah sudah tersiram air maka unsur-unsur hara yang ada di dalam tanah (bahan organik) akan mengalami penguraian oleh mikroorganisme seperti bakteri. Unsur hara yang berasal dari bahan organik memerlukan kegiatan mikroba untuk merubah dari ikatan kompleks organik yang tidak dapat dimanfaatkan oleh tanaman menjadi bentuk senyawa organik dan anorganik sederhana yang dapat diserap oleh tanaman sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi bagi tanaman untuk tumbuh.

2.2.5 Masa Panen

A. Ciri dan Umur Panen

Pemanenan bayam merah harus memperhatikan umur panen dan cara panennya. Bayam merah siap panen memiliki ciri-ciri berumur antara 25 – 30 hari setelah tanam. Tinggi tanaman antara 15 – 20 cm dan belum berbunga. Waktu panen yang baik adalah pagi dan sore hari, saat suhu udara tidak terlalu tinggi. (Rukmana, 2008).

B. Cara Panen

Bayam merah termasuk salah satu bayam tahunan sehingga cara panennya adalah dengan mencabut seluruh bagian tanaman dengan memilih tanaman yang sudah optimal. Selain itu ada juga yang langsung memetik daunnya satu per satu hal ini dimaksudkan agar tanaman bisa tahan lama (Hasanuddin, 1998).

C. Periode Panen

Panen pertama dilakukan mulai umur 25 - 30 hari setelah tanam, kemudian tanaman yang lainnya yaitu 3-5 hari sekali. Tanaman yang sudah berumur 35 hari harus dipanen seluruhnya, karena bila melampaui umur tersebut kualitasnya menurun atau rendah, daun - daunnya menjadi kasar dan tanaman telah berbunga. Sayuran ini dapat dipetik hasilnya pada umur tanaman antara 25 - 35 hari setelah tanam. Tinggi tanaman antara 15 - 20 cm dan belum berbunga. Waktu panen yang paling baik adalah pagi atau sore hari, saat suhu udara tidak terlalu tinggi (Rukmana, 2008).

2.3 Bahan Organik Tanah

Bahan organik memiliki peran penting dalam menentukan kemampuan tanah untuk mendukung tanaman, sehingga jika kadar bahan organik tanah menurun, kemampuan tanah dalam mendukung produktivitas tanaman juga menurun. Tanah pertanian yang baik dan produktif adalah tanah yang banyak mengandung bahan organik dan jasad hidup (mikro dan makro organisme). Contoh bahan organik yang telah mati yaitu daun yang telah rontok, jerami, sekam, batang pisang, batang jagung, ampas tebu, humus, bangkai binatang, pupuk kandang, kotoran binatang, limbah binatang. Jasad hidup dalam tanah adalah bakteri, cendawan, ganggang, protozoa, amoeba, semut, rayap, uret, dan cacing (Pracaya, 2001).

Bahan organik dalam tanah merupakan sumber potensial dari N, P, dan S untuk pertumbuhan tanaman. Penguraian bahan-bahan organik secara mikrobiologi merupakan langkah penting untuk melepaskan ikatan nutrient di dalam sisa bahan organik sehingga menjadi bentuk yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman (Rao, 2007).

Pentingnya kesuburan tanah dalam menunjang pertumbuhan dan produksi tanaman telah ditegaskan dalam Alquran surat Al A'raaf [7] : 58

وَالْبَلَدُ الطَّيِّبُ يَخْرُجُ نَبَاتُهُ بِإِذْنِ رَبِّهِ ۗ وَالَّذِي خَبُثَ لَا يَخْرُجُ إِلَّا نَكِدًا ۚ كَذَلِكَ نُصَرِّفُ
الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَشْكُرُونَ ﴿٥٨﴾

Artinya : "Dan tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan seizin Allah; dan tanah yang tidak subur, tanaman-tanamannya hanya tumbuh merana. Demikianlah kami mengulangi tanda-tanda kebesaran (kami) bagi orang-orang yang bersyukur".

Allah telah menegaskan dalam ayat tersebut, bahwa tanah yang baik dan subur jika ditanami tanaman maka tanaman tersebut akan tumbuh dengan subur dan produktif, sedangkan tanah yang tidak subur tanaman yang tumbuh pada tanah tersebut akan mati (merana). Oleh karena itu salah satu bentuk usaha manusia untuk mendapatkan tanah yang subur dengan cara menambahkan bahan-bahan organik, sehingga unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dapat terpenuhi.

Menurut Hanafiah (2005), bahan organik tanah berperan secara fisik, kimia maupun biologis, sehingga menentukan status kesuburan suatu tanah. Humus merupakan bahan organik yang bermuatan listrik, sehingga secara fisik berpengaruh terhadap struktur tanah dan secara kimiawi berperan dalam menentukan kapasitas pertukaran anion atau kation, sehingga berpengaruh penting terhadap ketersediaan hara tanah, dan secara biologis merupakan sumber energi serta karbon bagi mikrobia heterotrofik.

Bahan organik secara umum dibedakan atas bahan organik yang relatif sukar didekomposisi karena disusun oleh senyawa siklik yang sukar diputus atau dirombak menjadi senyawa yang lebih sederhana, termasuk di dalamnya adalah bahan organik yang mengandung senyawa lignin, minyak, lemak, dan resin yang umumnya ditemui pada jaringan tumbuh-tumbuhan. Bahan organik yang mudah didekomposisikan yang disusun oleh senyawa sederhana yang terdiri dari C, O, dan H, termasuk di dalamnya adalah senyawa dari selulosa, pati, gula dan senyawa protein (Anissuryani, 2008).

Tanah yang mengandung kadar bahan organik dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan, seperti makin rendah suhu, kadar bahan organik makin tinggi disertai dengan nisbah C/N makin lebar. Kadar bahan organik dalam tanah berbeda-beda misalnya kadar bahan organik tanah hutan lebih tinggi daripada tanah pertanian, kadar bahan organik dalam tanah sawah lebih tinggi daripada dalam tanah kering. Hal tersebut disebabkan oleh pengaruh dekomposisi yaitu suhu, makin rendah suhu mengakibatkan dekomposisi makin lemah, karena kegiatan jasad pengurai menurun (Notohadiprawiro, 1998).

2.4 Unsur-Unsur Hara Tanaman

Tanaman memerlukan berbagai macam unsur, tetapi yang paling banyak adalah karbon (C), hidrogen (H), oksigen (O), dan nitrogen (N). Karbon, hidrogen, dan oksigen merupakan hasil asimilasi atau fotosintesis yang tertinggal di dalam tumbuhan dan merupakan senyawa organik. Karbon dan oksigen diperoleh dari karbondioksida. Nitrogen menyusun segala macam protein. Unsur-unsur lain yang terdapat di dalam tubuh tumbuhan jumlahnya sangat kecil, jika tumbuhan tersebut dibakar maka akan menjadi abu, sedangkan senyawa organik akan hilang dalam bentuk gas. Unsur-unsur kimia yang diperlukan tumbuhan diperoleh dari 2 macam sumber, yaitu dari atmosfer dan dari dalam tanah yang diserap oleh akar (Nugroho, 2005).

Tanaman menyerap (mengabsorpsi) berbagai unsur hara yang tersedia di dalam tanah melalui akar. Akan tetapi ternyata banyak pula yang mampu mengambilnya melalui daun, batang, organ-organ lain tanaman, misalnya dalam

penyemprotan daun atau bagian atas tanaman untuk menambah N, Fe, Zn, Cu, Mo, (tindakan semacam ini lazim disebut dengan pemupukan dengan melalui daun). Unsur hara yang merupakan zat makanan untuk tanaman dibagi dalam dua golongan, yaitu :

- a. Unsur hara makro, yang terdiri dari : zat arang, oksigen, hydrogen, fosfat, kalium, kapur, magnesium dan belerang.
- b. Unsur hara mikro yang terdiri dari : zat borium, khlor, kuningan, besi, mangan, molybden, dan seng. Yang kadang-kadang masih diperlukan juga silium (Si), natrium (Na), dan kobalt (Co).

Ketidaklengkapan dari zat makro dan mikro dapat mengakibatkan hambatan bagi pertumbuhan tanaman, pengembangbiakan dan produktifitasnya. Tanaman memerlukan C, O, H, N, P, K dan S dalam jumlah banyak untuk membangun jaringan (Sutedjo, 2005).

2.5 Kebutuhan Unsur Hara Tanaman Bayam Merah

Unsur nitrogen (N) sangat penting bagi tanaman bayam merah. Nitrogen diperlukan dalam pembentukan dan pertumbuhan vegetatif tanaman seperti daun, batang dan akar. Nitrogen merupakan komponen protein yang berguna untuk menyusun protoplasma dalam sel. Selain itu unsur ini merupakan komponen pembentukan klorofil yang terdapat di dalam sel, sehingga akan mempengaruhi pembentukan karbohidrat. Kekurangan nitrogen akan menyebabkan kecepatan pertumbuhan tanaman terganggu. Secara keseluruhan tanaman bayam merah yang kekurangan unsur N pertumbuhannya akan terhambat (kerdil), terjadi klorosis

pada daun muda yang diikuti nekrosis dan gugur. Tanaman bayam akan menunjukkan pertumbuhan yang kurang baik bila pH tanah di bawah 6, akibat unsur fosfor, kalium, belerang, kalsium, magnesium menurun cepat. Begitu pula bila pH di atas 7, tanaman akan mengalami gejala klorosis, akibat ketersediaan unsur nitrogen, besi, mangan, borium, tembaga atau seng sedikit sekali.

Pemberian pupuk organik yang mengandung unsur N akan menunjang pertumbuhan tanam. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Layla (2008) menunjukkan bahwa penggunaan pupuk kandang ayam dengan dosis 144kgN/ha memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan bayam merah.

2.6 Penyerapan Unsur hara bagi tanaman

Tanaman bisa memperoleh unsur hara melalui penyerapan, baik melalui akar atau daun. Namun pada umumnya sumber utama adalah melalui akar. Penyerapan maksimum terjadi di daerah tepat dibelakang ujung akar atau bagian akar yang tumbuh aktif.

Penyerapan unsur hara oleh akar bisa terjadi melalui tiga proses yaitu:

1. Inetersepsi, akar akan menyerap langsung dengan kuat terhadap ion seperti nitrat dan sulfat dari larutan tanah.
2. Aliran massa, air akan diserap oleh akar tanaman sehingga air tanah lain bergerak menuju akar dengan membawa sejumlah unsur hara terlarut yang dibutuhkan oleh tanaman. Penyerapan hara oleh akar tidak bergantung pada penyerapan air tetapi massa aliran dalam memindahkan ion-ion ke permukaan

akar dimana menjadi tersedia bagi tanaman. Kadar hara dalam larutan tanah mengakibatkan sejumlah unsur hara bergerak menuju ke permukaan akar.

3. Difusi, penyerapan ion oleh akar dengan cara pertukaran ion dari lingkungan dengan potensial kimia tinggi ke dalam lingkungan yang berpotensi rendah seperti penyerapan H_2O , CO_2 dan O_2 (Sugito, 1994).

2.7 Dekomposisi Bahan Organik

Dekomposisi merupakan proses perombakan atau penguraian bahan-bahan organik (sel-sel jasad mikro yang mati) menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana dan tersedia bagi tanaman (Hanafiah, 2005). Sedangkan menurut Yuwono (2008) proses dekomposisi bahan organik terjadi pada suhu lebih dari $37^{\circ}C$ dengan disertai perubahan pH. Hal ini akan melibatkan kerja sama beberapa jenis mikroorganisme di dalamnya, seperti bakteri, jamur, mikroalga, protozoa, nematoda dan cacing

Dekomposisi merupakan proses yang dinamis dan sangat dipengaruhi oleh keberadaan dekomposer baik jumlah maupun diversitasnya. Sedangkan keberadaan dekomposer sendiri sangat ditentukan oleh faktor-faktor lingkungan baik kondisi kimia, fisika maupun biologi. Faktor-faktor utama yang sangat berpengaruh terhadap dekomposisi antara lain oksigen, bahan organik dan bakteri sebagai agen utama dekomposisi. Oksigen secara umum sangat diperlukan dalam proses dekomposisi terutama bagi dekomposer yang bersifat aerobik. Bakteri merupakan agen utama proses dekomposisi selain beberapa jenis jamur atau fungi. Hasil proses dekomposisi ini berupa nutrisi anorganik yang selanjutnya

dimanfaatkan oleh tumbuhan dan dirubahnya kembali menjadi bahan organik melalui proses fotosintesis (Sunarto, 2003).

Yuwono (2008) menyimpulkan "nisbah C/N 10:1 atau kurang dalam bahan organik pada umumnya menunjukkan tingkat dekomposisi yang sudah lanjut dan tahan terhadap dekomposisi lebih jauh. Nisbah C/N 35:1 atau lebih menunjukkan dekomposisi sedikit, rentan terhadap dekomposisi lebih lanjut serta proses nitrifikasi akan berjalan lebih lambat".

Kemudahan dekomposisi bahan organik berkaitan erat dengan nisbah kadar hara. Secara umum, makin rendah nisbah antara kadar C dan N di dalam bahan organik, akan semakin mudah dan cepat mengalami dekomposisi. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Jusuf (2008) bahwa lama pengomposan daun gamal dalam waktu yang terlalu lama cenderung mengurangi potensi daun gamal sebagai pupuk organik. Dimana lama pengomposan sampai delapan minggu tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan sawi dan cenderung menghasilkan pertumbuhan yang lebih rendah.

Pertumbuhan tanaman akan terhambat jika terjadi proses dekomposisi bahan organik yang kurang sempurna. Mikroorganisme akan mengambil nitrogen dari dalam tanah untuk menguraikan bahan organik dengan demikian akan terjadi kekurangan hara yang penting bagi tanaman untuk sementara waktu, dan mengakibatkan pertumbuhan tanaman terhambat (Williams *et al*, 1993).

2.8 C/N rasio

C/N rasio adalah perbandingan kadar karbon (C) dan kadar nitrogen (N) dalam suatu bahan. Semua makhluk hidup terbuat dari sejumlah besar bahan karbon (C) serta nitrogen (N) dalam jumlah kecil. Pembuatan kompos membutuhkan rasio C/N 25 : 1 sampai 30 : 1. Nilai dari rasio C/N merupakan faktor penting yang mempengaruhi kerja bakteri. Unsur karbon (C) dimanfaatkan sebagai sumber energi dalam proses metabolisme dan perbanyakan sel oleh bakteri. Sementara, unsur nitrogen (N) digunakan untuk sintesis protein atau pembentukan protoplasma. Pemanfaatan unsur C sebagai sumber energi bagi bakteri akan menghasilkan buangan berupa asam organik dan alkohol (Yuwono, 2008).

Yuwono (2008) menambahkan bahan organik yang mempunyai kandungan C terlalu tinggi menyebabkan proses penguraian terlalu lama. Sebaliknya, jika C terlalu rendah maka sisa nitrogen akan berlebihan sehingga terbentuk amonia (NH_3). Kandungan amonia yang berlebihan dapat meracuni bakteri. Oleh karena itu, jumlah rasio C/N perlu dihitung dan direncanakan secara tepat.