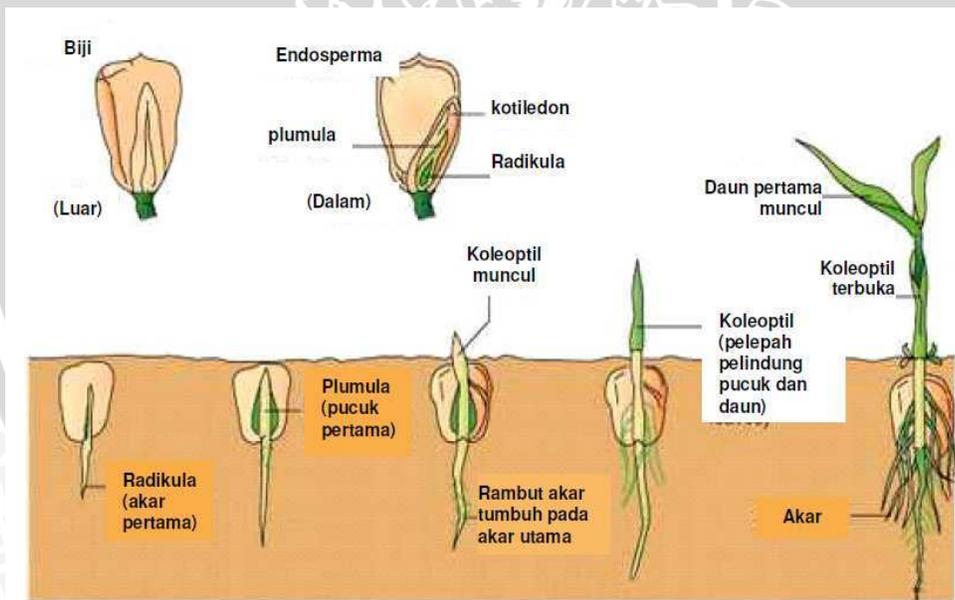


## I. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung

Jagung (*Zea mays* L.) ialah tanaman dari famili rumput-rumputan (Gramineae) yang berasal dari daerah tropis dan termasuk tanaman yang mampu beradaptasi baik dengan lingkungan. Jagung menghendaki persyaratan-persyaratan lingkungan yang harus dipenuhi untuk pertumbuhan yang optimal. Suhu optimal bagi pertumbuhan tanaman jagung ialah 21-34° C. Jagung dapat ditanam dari dataran rendah sampai di daerah pegunungan yang memiliki ketinggian antara 1000-1800 m dpl. Daerah dengan ketinggian antara 0-600 m dpl merupakan ketinggian yang optimum bagi pertumbuhan tanaman jagung hibrida. Tanaman jagung hibrida menghendaki tanah gembur, subur, berdrainase baik dengan pH 5,6-7,2 untuk pertumbuhan yang optimal. Pertumbuhan tanaman jagung memerlukan curah hujan sekitar 8-200 mm/bulan secara merata pada lahan yang tidak beririgasi (Suprpto dan Marzuki, 2002).



Gambar 1. Perkecambahan benih jagung (Subekti *et al.*, 2007)

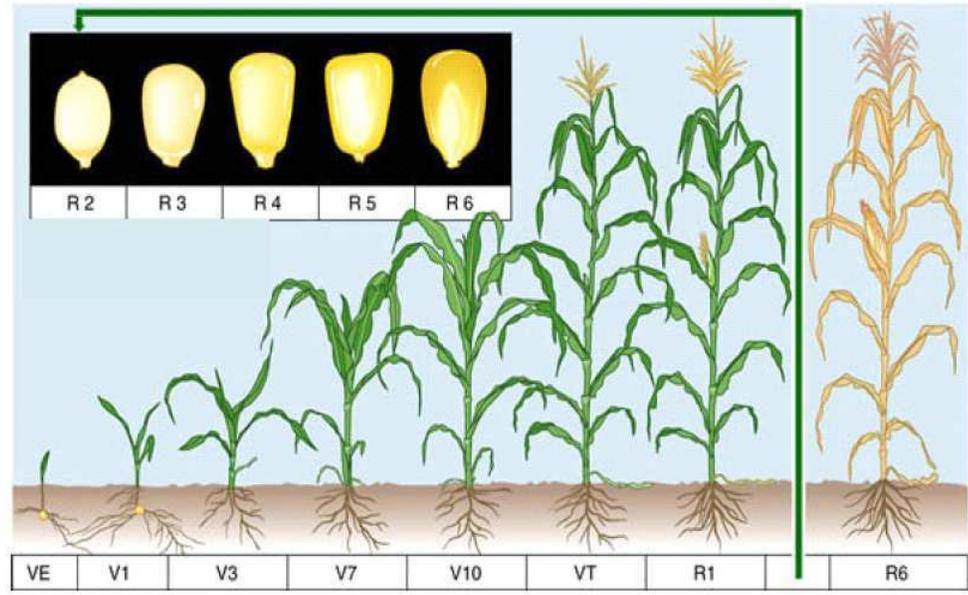
Pertumbuhan dan perkembangan tanaman ialah suatu proses yang sangat penting dalam kehidupan. Pertumbuhan ialah pembelahan dan pembesaran sel, sedangkan differensiasi merupakan bagian dari pertumbuhan sel. Perkembangan tanaman ialah proses pertumbuhan dan diferensiasi yang mengarah pada

akumulasi berat kering (Gardner *et al.*, 2008). Menurut Subekti *et al.* (2007), pertumbuhan perkembangan jagung dapat dikelompokkan ke dalam tiga tahap yaitu fase perkecambahan, fase pertumbuhan vegetatif, dan fase reproduktif. Fase perkecambahan terjadi saat proses imbibisi air yang ditandai dengan pembengkakan biji sampai dengan sebelum daun pertama muncul. Tanaman jagung mulai berkecambah 4-5 hari setelah tanam, terjadi ketika radikula muncul dari kulit biji (Gambar 1). Benih jagung akan berkecambah jika kadar air benih pada saat di dalam tanah meningkat sampai lebih dari 30%.

Fase vegetatif mulai berlangsung pada saat tanaman jagung berumur 10-18 hari setelah berkecambah, dimana jumlah daun yang terbuka sempurna yaitu 3-5 helai (V1 – V3). Fase vegetatif terus berlangsung sampai pada saat tanaman jagung berusia 33-50 hari setelah berkecambah, dengan jumlah daun yang terbuka sempurna yaitu 11 helai sampai daun terakhir 15-18 helai (V3 – V10). Kekeringan dan kekurangan hara akan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tongkol pada fase ini. Tahap terakhir dari fase vegetatif disebut fase *taselling*, berkisar antara 45-52 hari setelah berkecambah (VT). Fase *taselling* ditandai dengan kemunculan bunga jantan yang terjadi setelah daun terakhir terbuka sempurna. Pada fase ini akan dihasilkan biomassa maksimum dari bagian vegetatif tanaman, yaitu sekitar 50 % dari total bobot kering tanaman (Subekti *et al.*, 2007).

Fase generatif dimulai pada fase *silking*, yaitu terjadi 2-3 hari setelah fase *tasseling*. Fase ini ditandai dengan kemunculan bunga betina berupa rambut dari dalam tongkol yang terbungkus kelobot (R1). Fase selanjutnya adalah fase *blister* yang terjadi 10-14 hari setelah *silking* (R2). Rambut tongkol sudah kering dan berwarna gelap pada saat fase *blister*. Pengisian biji mulai terjadi setelah fase *blister* berlangsung, dimana pengisian biji semula dalam bentuk cairan bening kemudian berubah seperti susu (R3). Akumulasi pati pada setiap biji sangat cepat pada fase ini. Selanjutnya seluruh biji sudah terbentuk sempurna dan embrio sudah masak (R4) sedangkan akumulasi bahan kering biji akan segera terhenti pada 35-42 hari setelah *silking* (R5). Tanaman jagung memasuki tahap masak fisiologis 55-65 hari setelah *silking* (R6). Biji-biji pada tongkol telah mencapai

bobot kering maksimum pada tahap ini (Subekti *et al.*, 2007). Keseluruhan fase pertumbuhan tanaman jagung dapat dilihat pada gambar 2 berikut.



Gambar 2. Fase pertumbuhan tanaman jagung (Subekti *et al.*, 2007)

## 2.2 Peranan bahan organik pada tanah dan tanaman

Bahan organik memiliki peran penting dalam menentukan kemampuan tanah untuk mendukung tanaman, sehingga jika kadar bahan organik tanah menurun maka kemampuan tanah dalam mendukung produktivitas tanaman juga menurun. Bahan organik ialah semua bahan yang berasal dari jaringan tanaman dan hewan pada berbagai tahap dekomposisi. Bahan organik ditambahkan ke dalam tanah akan mengalami dekomposisi menjadi senyawa organik sederhana oleh jasad-jasad mikro yang ada di dalam tanah. Senyawa organik yang menjadi hasil akhir dari dekomposisi bahan organik adalah humus. Humus adalah senyawa yang tahan lapuk, berwarna coklat, berukuran koloid dan sangat reaktif dalam tanah. Humus mempunyai beberapa keunggulan antara lain mempengaruhi pembentukan kemandapan agregat tanah dan memiliki daya tahan air tinggi. Keberadaan humus hasil dekomposisi dari bahan organik dalam tanah akan membantu memperbaiki dan meningkatkan produktivitas tanah (Syekhfani, 1997).

Bahan organik yang ditambahkan ke dalam tanah dapat memperbaiki sifat fisik tanah. Bahan organik berperan sebagai bahan perekat antar partikel tanah

sehingga menjadi agregat tanah. Mekanisme pembentukan agregat tanah oleh bahan organik dapat digolongkan ke dalam empat bentuk, antara lain penambahan bahan organik akan meningkatkan populasi mikroorganisme tanah tersebut antara lain fungi dan aktinomisetes, yang mendorong pengikatan butir-butir primer tanah oleh miselia fungi dan aktinomisetes sehingga terbentuk agregat; pengikatan secara kimia butir-butir lempung melalui ikatan antara bagian-bagian positif dalam butir lempung dengan polimer senyawa organik yang bermuatan negatif melalui perantara basa-basa Ca, Mg, Fe dan ikatan hidrogen. Agregat tanah yang baik akan meningkatkan porositas tanah dan mempermudah penyerapan air ke dalam tanah, sehingga meningkatkan daya simpan air tanah. Agregat tanah yang baik juga meningkatkan efisiensi pemupukan karena akar tanaman dapat berkembang dengan baik, sehingga terjadi penyerapan unsur hara secara optimal. Sifat fisik tanah yang baik juga dapat menekan kehilangan hara akibat erosi dan aliran permukaan (Tan, 1994).

Bahan organik yang ditambahkan ke dalam tanah dapat meningkatkan unsur hara dalam tanah meskipun dalam jumlah yang relatif sedikit dan juga meningkatkan kapasitas tukar kation. Kapasitas tukar kation merupakan kemampuan tanah untuk menjerap dan mempertukarkan kation. Peningkatan kapasitas tukar kation dalam tanah dapat mengurangi kehilangan unsur hara yang diperoleh dari pemupukan anorganik sehingga meningkatkan efisiensi pemupukan (Hairiah *et al.*, 2000). Bahan organik juga membentuk senyawa kompleks dengan ion logam yang dapat meracuni tanaman atau menghambat penyediaan hara seperti Al, Fe, dan Mn. Dekomposisi bahan organik akan membentuk vitamin, asam amino, auksin dan giberelin yang menunjang pertumbuhan tanaman (Sumarno, 2007).

Bahan organik merupakan sumber energi bagi mikroorganisme dan mikrofauna tanah. Penambahan bahan organik ke dalam tanah meningkatkan aktivitas dan populasi mikrobiologi dalam tanah, terutama yang berkaitan dengan aktivitas dekomposisi dan mineralisasi bahan organik. Mikroorganisme yang berperan dalam dekomposisi bahan organik antara lain fungi, bakteri dan aktinomisetes. Fauna tanah yang berperan dalam dekomposisi bahan organik antara lain protozoa dan cacing tanah. Fauna tanah ini berperan dalam proses

humifikasi dan mineralisasi atau pelepasan hara, serta pemeliharaan struktur tanah. Mikroorganisme saling berinteraksi dengan bahan organik, karena bahan organik menyediakan karbon sebagai sumber energi bagi mikroorganisme untuk dapat tumbuh (Rao, 2007).

Bahan organik yang diberikan ke dalam tanah mengarah pada perbaikan sifat tanah, bukan untuk meningkatkan unsur hara di dalam tanah. Penggunaan bahan organik ke dalam tanah harus memperhatikan perbandingan kadar unsur C terhadap unsur hara N, P, K, dan unsur hara lain, karena nilai perbandingan yang sangat besar menyebabkan terjadi imobilisasi. Imobilisasi merupakan proses pengurangan jumlah kadar unsur hara di dalam tanah oleh aktivitas mikroorganisme sehingga mengurangi ketersediaan unsur hara bagi tanaman (Winarso, 2005).

### 2.3 Tanaman *Crotalaria juncea* L.

*C. juncea* L. adalah suatu tanaman herba semusim yang termasuk dalam family Leguminoceae. Tanaman ini berasal dari India dan sekarang penanamannya juga menyebar ke daerah sub-tropis. Tanaman *C. juncea* L. telah dibudidayakan untuk dipanen seratnya di beberapa negaraantara lain India, China, Pakistan, Korea, dan Rusia. Serat tanaman ini sudah dimanfaatkan untuk pembuatan kertas di Amerika (Cook and White, 1996). *C. juncea* L. sebagai penghasil serat belum dibudidayakan secara intensif di Indonesia. Pemanfaatan tanaman ini masih terbatas sebagai tanaman penutup tanah pada lahan-lahan bera dan sebagai pupuk hijau yang ditambahkan ke lahan (Djajadi, 2011).

*C. juncea* L. termasuk tanaman herba dengan perakaran yang panjang dan kuat dan memiliki banyak akar lateral yang telah berkembang dengan baik. Akar terdiri atas bintil-bintil yang berlekuk dan bercabang dengan panjang sekitar 2,5 cm. Tanaman *C. juncea* L. memiliki batang tegak mencapai 1-3 m dengan percabangan berbentuk silinder dan beralur. Tanaman *C. juncea* L. berdaun tunggal, bergaris lurus, berbentuk 4 persegi panjang atau bulat panjang, memiliki tangkai daun pendek yang berbulu halus dengan panjang 4-10 cm dan lebar 1,5-2,5 cm. Bunga tanaman *C. juncea* L. tumbuh dalam satu tangkai secara bersama-sama dengan panjang tangkai 8-20 cm, bunga yang tersebar, daun mahkota

berwarna kuning dengan paruh membelit berpilin. Daun dan bunga *C. juncea* L. mengandung 50% dari total nitrogen yang diproduksi. Buah tanaman *C. juncea* L. berbentuk polong tunggal, dengan panjang 3-6 cm, lebar 1-2 cm, tiap polong berisi 6-15 biji, berbentuk hati, panjang mencapai 6 mm dan berwarna coklat kehitaman (Cook and White, 1996).



Gambar 3. Morfologi tanaman *C. juncea* L., (a) tanaman *C. juncea* L., (b) bunga *C. juncea* L., (c) polong *C. juncea* L., (d) biji *C. juncea* L. (Mannetje, 2008).

*C. juncea* L. merupakan jenis tanaman semusim yang dapat tumbuh pada rentang iklim yang lebar, namun akan tumbuh baik pada daerah dengan suhu 23-30°C dan curah hujan 400 mm/th. *C. juncea* L. tahan terhadap kekeringan dan beradaptasi baik pada daerah panas dan kering, tetapi tidak tahan tumbuh pada tanah yang mudah tergenang dan tanah dengan kadar garam tinggi (Chee dan Chen 1992). Menurut Cook and White (1996), *C. juncea* L. termasuk tanaman yang peka pada fotoperiode dan termasuk tanaman hari pendek. Mannetje (2008) menambahkan, pembungaan *C. juncea* L. lebih terpacu pada hari pendek,

sedangkan hari panjang akan memacu pertumbuhan vegetatif dan menurunkan tingkat keberhasilan biji yang terbentuk.

Periode pertumbuhan tanaman *C. juncea* L. menurut Mannetje (2008) dibagi menjadi 4 periode pertumbuhan yaitu perkecambahan, pertumbuhan vegetatif, pertumbuhan generatif, dan terakhir periode pengeringan biji. Perkecambahan *C. juncea* L. terjadi pada umur 3 – 7 hari setelah tanam yang ditandai kemunculan tanaman ke permukaan tanah. Pertumbuhan vegetatif tanaman *C. juncea* L. berlangsung setelah perkecambahan dan berhenti pada saat kemunculan bunga pada umur 45 – 60 hari setelah tanam. Kadar nitrogen tanaman *C. juncea* L. yang paling tinggi terjadi pada saat sebelum awal pembentukan bunga. Fase selanjutnya adalah fase generatif yang berlangsung sampai terjadi pembentukan buah pada umur 150 hari setelah tanam. Periode pengeringan terjadi setelah buah dan biji terbentuk, dimana buah menjadi berwarna coklat dan siap untuk dipanen.

Tingkat kerapatan tanaman berpengaruh terhadap produksi biji *C. juncea* L. Hasil penelitian Noviastruti (2006) menunjukkan *C. juncea* L. yang ditanam pada jarak tanam 30 x 20 cm dengan 6 tanaman per lubang tanam memberikan produksi biji tertinggi yakni 12.240 kg ha<sup>-1</sup>, namun memiliki bobot biji per tanaman yang rendah yakni 0,012 kg ha<sup>-1</sup>. Disisi lain, penggunaan jarak tanam 50 x 20 cm dengan 2 tanaman per lubang tanam memberikan produksi biji yang lebih rendah yaitu hanya 8.470 kg ha<sup>-1</sup>, namun memiliki bobot biji per tanaman yang lebih tinggi yakni 0,042 kg ha<sup>-1</sup> dibandingkan penggunaan jarak tanam 30 x 20 cm dengan 6 tanaman per lubang tanam. Menurut Cook and White (1998), 1 kg *C. juncea* L. berisi sekitar 18.000 – 30.000 biji.

#### **2.4 Peranan *C. juncea* L. sebagai pupuk hijau pada tanah dan tanaman**

Pupuk hijau adalah pupuk yang berasal dari bagian tanaman yang ditanamkan ke dalam tanah untuk menambah bahan organik dan unsur hara. Tanaman yang dapat digunakan sebagai pupuk hijau harus memenuhi persyaratan antara lain cepat tumbuh dan banyak menghasilkan bahan organik, tidak banyak mengandung lignin, mudah busuk, dan mengandung nitrogen yang tinggi. Jenis tanaman yang dapat dijadikan sumber pupuk hijau diutamakan dari

jenis leguminoceae karena mempunyai kandungan hara yang relatif tinggi terutama nitrogen dibanding jenis tanaman lain. Tanaman leguminoceae digunakan sebagai pupuk hijau karena mempunyai kemampuan mengikat N bebas di udara akibat adanya simbiosis dengan bakteri pengikat N pada akar. Jenis bakteri pengikat N yang paling dikenal adalah *Rhizobium leguminosorum*. Bakteri ini banyak ditemukan pada akar tanaman sehingga disebut bakteri bintil akar (Marsono dan Sigit, 2001).

*C. juncea* L. adalah tanaman yang dapat menjadi sumber N yang berasal dari bagian vegetatif tanaman. *C. juncea* L. dapat memfiksasi N secara biologi dengan cepat. Hasil fiksasi  $N_2$  udara maupun N dalam tanah oleh bintil akar tanaman yang bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium* sp, diharapkan mampu menambah kandungan N dalam tanah. Kandungan N *C. juncea* L. dipengaruhi oleh umur *C. juncea* L. yang digunakan sebagai pupuk hijau. Kandungan N *C. juncea* L. pada masa perkecambahan masih sangat sedikit, kemudian terjadi penambahan kandungan N seiring dengan penambahan umur, selanjutnya kandungan N menurun kembali ketika mendekati masa berbunga. Noviasuti (2006) menjelaskan tanaman *C. juncea* L. mengandung 5,25 % N dan 69,55 % bahan organik pada umur 14 hari setelah tanam; 4,29 % N dan 66,85 % bahan organik pada umur 30 hari setelah tanam; dan 2,49 % N dan 66,78 % bahan organik pada saat umur 42 hari setelah tanam.

Umur *C. juncea* L. juga mempengaruhi biomassa yang dihasilkan serta waktu pembedaan *C. juncea* L. ke dalam tanah. Penggunaan umur yang masih muda memerlukan waktu dekomposisi yang lebih cepat dibandingkan dengan umur tua, namun biomassa yang dihasilkan lebih sedikit. Hasil penelitian Nirwani (2007) menunjukkan penggunaan *C. juncea* L. pada umur 4 minggu setelah tanam dengan waktu pembedaan 1 minggu memberikan hasil jagung tertinggi dibandingkan umur 2 dan 6 minggu setelah tanam yaitu 4,3 ton ha<sup>-1</sup>. Disisi lain, penggunaan *C. juncea* L. umur 2 minggu setelah tanah akan memberikan hasil jagung yang tinggi hanya pada waktu pembedaan 1 minggu, sedangkan penggunaan *C. juncea* L. umur 6 minggu setelah tanah akan memberikan hasil jagung yang tinggi hanya pada waktu pembedaan 3 minggu.

Bokhtiar *et al.* (2003) menyatakan bahwa pemberian pupuk hijau *C. juncea* berkontribusi lebih terhadap penyediaan unsur hara nitrogen dibandingkan dengan pupuk hijau *Sesbania aculeate* pada pertanaman tebu. Sangakkara *et al.* (2004) melaporkan bahwa pemberian *C. juncea* dan *Tithonia* selama 3 tahun berturut-turut pada tanaman jagung menunjukkan kecenderungan peningkatan kondisi fisik tanah, serta ketersediaan nitrogen, fosfor, dan kalium dalam tanah. Penggunaan *C. juncea* dengan kandungan nitrogen tinggi memacu pertumbuhan tunas lebih baik, sementara penggunaan *Tithonia* dapat merangsang perkembangan akar tanaman. Pemberian *C. juncea* ke dalam tanah memberikan dampak terhadap peningkatan bahan organik tanah, peningkatan KTK dari rendah menjadi sedang serta merubah kemantapan agregat tanah dari tidak stabil menjadi sangat stabil. Pemberian 20 ton ha<sup>-1</sup> *C. juncea* L. sebagai pupuk hijau dapat mensubstitusi penggunaan pupuk N anorganik sebesar 45 kg ha<sup>-1</sup> pada area penanaman jagung (Sumarni, 2008).

Yulianti dan Hidayah (2011) menyebutkan populasi mikroorganisme di dalam tanah meningkat secara nyata setelah diberi pupuk hijau *Crotalaria* sp. baik dengan cara dimulsakan maupun ditanam, sedangkan populasi mikroorganisme di dalam tanah yang tidak diberi *Crotalaria* sp. relatif stabil. *Crotalaria* sp. yang diberikan ke dalam tanah meningkatkan populasi mikroorganisme dalam tanah. *C. juncea* yang ditanam ke dalam tanah juga dapat mengurangi populasi nematoda yang mengganggu perakaran tanaman jagung (Wang and Sorley, 2003).

#### **2.4 Peranan bokashi sebagai pupuk organik pada tanah dan tanaman**

Bokashi merupakan pupuk organik padat yang diproses melalui fermentasi dengan memanfaatkan mikroorganisme efektif (EM). Penggunaan teknologi EM-4 dapat menghasilkan pupuk organik dalam waktu yang relatif singkat dibandingkan dengan cara konvensional. Bahan untuk pembuatan bokashi dapat diperoleh dengan mudah di sekitar lahan pertanian, antara lain jerami, sisa tanaman leguminoceae, sekam, abu, pupuk kandang, dedak maupun serbuk gergaji. Proses fermentasi mempercepat dekomposisi bahan organik sehingga proses pembuatan pupuk bokashi relatif lebih cepat yakni hanya membutuhkan waktu 4-7 hari jika

dibandingkan pembuatan kompos yang membutuhkan waktu 3-4 bulan (Indriani, 2007).

Kandungan EM-4 terdiri atas bakteri fotosintetik, bakteri asam laktat, aktinomisetes, ragi dan jamur fermentasi. Bakteri fotosintetik membentuk zat-zat bermanfaat antara lain menghasilkan asam amino, dan asam nukleat. Bakteri asam laktat berfungsi untuk fermentasi bahan organik menjadi asam laktat sehingga mempercepat dekomposisi bahan organik, lignin dan selulosa, serta menekan patogen. Aktinomisetes menghasilkan zat anti mikroba dari asam amino yang dihasilkan bakteri fotosintetik. Ragi menghasilkan zat anti biotik, enzim dan hormon, serta hasil sekresi ragi yang menjadi substrat bagi bakteri asam laktat dan aktinomisetes. Jamur fermentasi mampu mengurai bahan organik secara cepat serta menghasilkan alkohol ester anti mikroba, menghilangkan bau busuk, dan menghilangkan sumber pakan dari serangga dan ulat yang merugikan (Nita, 2007).

Pemberian bokashi dapat memperbaiki sifat fisik tanah regosol, antara lain menurunkan berat volume tanah, meningkatkan porositas tanah dan pori air tersedia sehingga dapat menunjang pertumbuhan akar tanaman (Niswati *et al*, 2008). Pemberian bokashi secara berkelanjutan pada lahan sawah juga dilaporkan mampu meningkatkan populasi mikroorganisme dalam tanah (Putinella, 2011). Menurut Mustari (2004), penggunaan pupuk bokashi kotoran sapi 5 ton ha<sup>-1</sup> memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, berat basah pipilan dan berat kering pipilan tanaman jagung, namun pada jumlah tongkol penggunaan pupuk bokashi cenderung memberikan hasil meningkat sesuai dengan peningkatan dosis yang digunakan. Pemberian bokashi pada sistem pertanaman tumpangsari kapas dan jagung pada lahan kering juga memberikan hasil panen yang lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian pupuk kandang sapi (Kadarwati dan Rijaya, 2009).

Peningkatan dosis bokashi dapat meningkatkan konsentrasi hara dalam tanah, terutama N, P dan K serta unsur yang lain. Bokashi yang diberikan ke dalam tanah juga dapat memperbaiki tata udara dan air tanah, sehingga perakaran tanaman akan berkembang dengan baik dan akar dapat menyerap unsur hara yang lebih banyak, terutama unsur hara N yang akan meningkatkan pembentukan

klorofilserta meningkatkan aktivitas fotosintesis dan ekspansi luas daun. Pemberian bokashi disertai dengan sistem subdrainase pada pertanaman padi di China efektif dalam mengendalikan salinitas pada pertanaman padi dan mampu memberikan hasil panen yang tinggi, dibandingkan dengan perlakuan pupuk kandang ataupun pupuk anorganik (Shao *et al.*, 2008).

### **2.5 Peranan kombinasi sumber bahan organik pada tanah dan tanaman**

Bahan organik yang ditambahkan ke dalam tanah dapat berasal dari berbagai sumber antara lain berasal dari sisa-sisa tanaman, atau hewan seperti pupuk kandang, pupuk hijau, dan kompos. Masing-masing bahan organik memiliki perbedaan dalam hal penyediaan maupun karakteristik bahan. Pengadaan bahan organik hanya tergantung pada satu sumber saja akan menimbulkan kendala terutama apabila sumber bahan organik tersebut sangat terbatas. Alternatif yang dapat dilakukan adalah menggunakan beberapa sumber bahan organik dalam upaya peningkatan bahan organik tanah.

Mulyani *et al.* (2007) mengemukakan bahwa kombinasi antara pupuk kandang ayam dan kompos sampah kota dapat meningkatkan ketersediaan C-organik tanah. Peningkatan dosis kombinasi pupuk kandang ayam dan kompos sampah kotajuga meningkatkan kandungan P tersedia di dalam tanah. Peningkatan dosis kombinasi antara pupuk kandang ayam dan kompos sampah kota memberikan hasil jagung manis yang lebih tinggi. Hal serupa juga dilaporkan oleh Melati *et al.* (2008) yang menyatakan pemberian kombinasi antara pupuk kandang ayam, pupuk hijau, dan kompos memberikan peningkatan C-organik tanah yang lebih tinggi, dibandingkan dengan kombinasi pupuk kandang ayam dan pupuk hijau saja, ataupun pupuk hijau dengan kompos saja. Perlakuan kombinasi pupuk organik pada tanaman kedelai menghasilkan jumlah dan bobot polong isi per tanaman lebih baik dibanding perlakuan pupuk tunggal. Peranan masing-masing pupuk organik di dalam kombinasi pupuk antara lain pupuk kandang ayam berperan membantu proses dekomposisi pupuk hijau dan kompos, pupuk hijau menyumbangkan hara yang terkandung terutama N, sedangkan kompos berperan dalam meningkatkan bahan organik karena memiliki kandungan unsur makro yang rendah.

Wahyudi (2009) menyebutkan bahwa pemberian pupuk hijau lamtoro dan pupuk guano berpengaruh nyata terhadap perubahan C-organik, N-total tanah,  $Al_{dd}$ , KTK tanah, bobot kering tanaman dan serapan nitrogen tanaman jagung. Pemberian pupuk hijau lamtoro disertai dengan pemberian pupuk guano dengan dosis 20 ton  $ha^{-1}$  menghasilkan nilai tertinggi pada beberapa variabel antara lain pH  $H_2O$  tanah sebesar 6,60; C-organik sebesar 2,41%; N-total sebesar 0,23%; KTK sebesar 23,63 me/100 g; bobot kering tanaman sebesar 5,60 g per tanaman; serapan N sebesar 5,60 mg per tanaman dan penurunan terendah  $Al_{dd}$  sebesar 1,03 me/100 g.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

