2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Terung

Terung merupakan tanaman asli daerah tropis yang diduga berasal dari Asia terutama India dan Birma. Dari India domestikasi tipe buah tidak pahit menyebar ke arah timur, dan pada abad ke-5 SM ke Cina, yang menjadi pusat sekunder untuk domestikasi tipe buah kecil (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998). Tanaman terung dapat tumbuh dengan baik pada ketinggian hingga 1.200 mdpl, karena daerah penyebarannya sangat luas maka sebutan untuk terung beraneka ragam yaitu eggplant, gardenegg, melongene, eierplant atau eirefrunch (Astawan, 2009). Terung adalah anggota genus *Solanum*, yang terdiri atas lebih dari 1.000 spesies. Walaupun tidak dikenal luas sebagai varietas botani *S. melongena*, tanaman dengan buah bundar, seperti telur diidentifikasi sebagai var *esculentum*. (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998).

Di daerah tropika terung adalah tanaman tahunan berumur pendek, dan diwilayah iklim sedang dibudidayakan sebagai tanaman setahun. Tanaman tumbuh sebagai semak setinggi 0,5-2,5 m serta memiliki perilaku pertumbuhan indeterminate dan bergantung pada kultivar menghasilkan sedikit hingga banyak buah. Pola pertumbuhan semak disebabkan oleh produksi tunas pada ketiak daun, akar tunggang kuat dan tumbuh agak dalam dan menyebar. Batang tegak dan bercabang dan segera menjadi berkayu beberapa jenis berduri, daun umumnya besar berselang seling dan tunggal serta permukaan bawahnya memiliki penutup lir- beludru keabu abuan yang padat khususnya pada tipe liar, lembar daun bulat telur lonjong dengan sembir berombak pangkal daun biasanya bundar dengan ujung daun menyudut (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998).

Terung merupakan jenis tanaman yang memiliki kedekatan dengan tanaman kentang, tomat, dan paprika, buahnya biasa dijadikan sayur-sayuran yang bernilai gizi tinggi (Foodreference, 2010). Bunga sempurna tunggal atau jamak dalam perbungaan tandan rata, biasanya tumbuh berlawan atau hampir berlawanan dengan daun bukan pada ketiak daun, bunga berdiameter 2-3 cm dengan tajuk bunga (mahkota) berbulu halus berwarna keunguan dan terutama menyerbuk sendiri (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998).

Buah terung merupakan buah sejati tunggal, berdaging tebal dan lunak serta tidak akan pecah meskipun buah telah masak, buah menghasilkan biji yang berukuran kecil, warnanya coklat muda dan bentuknya pipih. Dari biji ini akan menjadi alat reproduksi atau perbanyakan tanaman terung dengan cara generatif. Buah terung mempunyai bentuk dan warna yang beraneka ragam, bentuk yang sering ditemui adalah panjang silindris, panjang lonjong bulat lebar dan setengah bulat, warna kulit buah umumnya ungu, hijau keputih-putihan, putih, putih keungu-unguan, dan hitam atau ungu tua. Akar pada tanaman terung adalah akar tunggang dan cabang-cabang akar bisa menembus ke tanah sampai ke dalam 80-100 cm, sedangkan akar yang tumbuh mendatar bisa menyebar pada jarak 40-80 cm dari pangkal batang (Mashudi, 2007).

Ada beberapa unsur yang harus diperhatikan dalam pertumbuhan tanaman terung, yaitu ketinggian tempat, intensitas cahaya, temperatur dan kelembaban. Tanaman terung dapat tumbuh di dataran rendah maupun dataran tinggi, adapun ketinggian yang sesuai untuk tanaman terung adalah ± 1-1.200 mdpl. Suhu yang tepat untuk pertumbuhan terung adalah 22-30°C. Waktu yang tepat untuk menanam terung adalah pada saat cuaca panas dan iklimnya kering, tepatnya pada awal musim kemarau. Pada suhu diatas 32°C pembungaan dan pembuahan terung akan mengalami gangguan berupa bunga dan buah berguguran, pada temperatur yang rndah tanaman juga akan mengalami gangguan karena pada suhu yang rendah tanaman juga akan mengalami gangguan karena pada suhu yang rendah tanaman akan berkembang lambat, demikian juga masa pembentukan buah dan panennya pun akan lambat, untuk mendapatkan hasil produksi yang maksimal, intensitas cahaya merupakan faktor yang sangat penting. Pada batas yang normal intensitas cahaya akan banyak memberikan pengaruh, terutama pada pembentukan warna buah, sedangkan pada tempat yang kurang mendapat sinar matahari pertumbuhan terung akan kurus dan tidak produktif (Mashudi, 2007).

Jenis tanah yang sangat cocok untuk tanaman terung adalah jenis lempung berpasir yang mendapatkan penambahan bahan pupuk organik sehingga suhu sedikit agak panas, subur, aerasi dan drainasenya karena tanaman terung tidak tahan terhadap genangan air, serta pada pH antara 6,8-7,3 pada tanah yang pHnya kurang dari 5 (tanah yang bereaksi masam) perlu dilakukan langkah pengapuran.

Waktu pengapuran dilakukan sekitar 14 hari sebelum tanam, dengan cara kapur ditaburkan di atas tanah yang telah diolah, kemudian dicampur rata dengan tanah dialakukan pencangkulan kembali,kapur akan lebih cepat bereaksi dengan tanah apabila ada hujan ataupun diairi (Mashudi, 2007).

Jarak tanam dalam barisan 50-70 cm (tergantung dari varietas) dan jarak antar barisan 80-90 cm, pada tiap bedengan terdapat dua baris tanaman. Bibit yang telah berumur satu setengah bulan atau daunnya telah tumbuh 4 helai dapat dipindahkan ke lapangan yang telah dipersiapkan. Pupuk buatan diberikan setelah tanaman berumur 1-2 minggu setelah tanam, pupuk N diberikan 30 kg/ha, pupuk campuran dapat pula diberikan dalam bentuk ZA dan ZK dengan perbandingan 1:1 sebanyak 10 g/tanaman disekeliling tanaman dengan jarak 5cm dari pangkal batang. Pemupukan berikutnya diberikan saat tanaman berumur 2,5-3 bulan, pupuk yang dibutuhkan untuk luasan satu hektar yaitu ZA 150 kg dan ZK 150 kg. Pada tanah liat berlempung dosis pupuk NPK (12:24:12) yang digunakan 500 kg/ha. Pemeliharaan yang perlu dilakukan pada pertanaman terung antara lain penyiangan gulma, penyiraman, perompesan, pemberian ajir dan pengendalian OPT. Panen pertama pada tanaman terung dapat dilakukan setelah tanaman berumur 4 bulan, pertanaman yang baik dapat menghasilkan 10-30 ton/ha. Panen dilakukan dengan menggunakan pisau sekali atau dua kali semingggu, buah terung yang layak dikonsumsi adalah buah yang padat dan permukaan kulitnya mengkilat, buah terung tidak dapat disimpan lama sehingga harus dipasarkan segera, penanganan selama pengemasan harus dilakukan secara berhatihati untuk mencegah kerusakan kulit (BALITSA, 2008).

2.2 Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR)

Rhizobia dapat menghasilkan 1 dari 3 jenis efek pada tanaman inang yang diinokulasi. Rizobakteri yang bermanfaat dinamakan PGPR (*plant growth promoting Rhizobacteria*). Oleh karena itu, PGPR dapat dipertimbangkan secara fungsional sebagai bakteri bermanfaat yang mengkolonisasi akar. Efek PGPR pada tanaman yang di inokulasi dikelompokkan menjadi dua yaitu mendukung pertumbuhan tanaman dan pengendali secara biologis (biokontrol). Meskipun secara konseptual kedua efek ini sangat berbeda, dalam prakteknya sangat sulit

bahkan hampir tidak mungkin untuk menentukan perbedaan dan batas antar keduanya (Cook dan Baker, 1996).

Pengendalian hayati terhadap patogen tanaman adalah pemanfaatan satu atau lebih organisme untuk mengurangi kepadatan inokulum, aktifitas patogen atau asit dalam keadaan aktif atau dorman dengan cara mengintroduksi satu atau lebih antagonis pada lingkungan atau inang, baik secara langsung maupun tidak langsung. Aspek dari pengendalian hayati adalah manipulasi mikro organisme yang kompetitif atau yang bersifat antagonis terhadap patogen tanaman yang interaksinya di alam dapat menurunkan atau mencegah terjadinya penyakit tanaman (Cook dan Baker, 1996).

Rizosfer tanaman merupakan habitat berbagai spesies bakteri yang secara umum dikenal sebagai Rhizobakteri. Isolat rhizobakteri dapat berfungsi sebagai pemacu pertumbuhan tanaman atau PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) dan sebagai agens antagonis terhadap patogen. PGPR dapat memberi keuntungan bagi pertumbuhan tanaman dengan menggunakan kemampuannya dalam memproduksi hormon pertumbuhan, seperti asam indol asetat, asam giberelin, sitokinin dan etilen. Selain itu beberapa rhizobakter juga memiliki kemampuan dalam menambat N_2, menekan pertumbuhan mikroorganisme fitopatogen dengan cara memproduksi siderofor, kitinase, antibiotik dan sianida serta kemampuannya dalam melarutkan fosfat. Kemampuan tersebut bermanfaat bagi tumbuhan untuk memenuhi kebutuhan ketersediaan fosfat, sedangkan seiderofor yang diproduksi oleh rizobakteria dapat memacu pertumbuhan tanaman dengan cara mengikat besi (FE^{3+}) yang jumlahnya terbatas didaerah rizosfer dalam rangka berkompetisi dengan mikro fitopatogen (Cook dan Baker, 1996).

PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) berpotensi meningkatkan produktifitas dan pertumbuhan tanaman. Terdapat berbagai mekanisme ini dikelompokan menjadi 2 yaitu secara langsung dan tidak langsung. Secara tidak langsung, rizobakteria terkait dengan produksi metabolit seperti antibiotik dan siderofor, yang dapat berfungsi menurunkan pertumbuhan fitopatogen. Secara langsung PGPR mampu memproduksi zat pengatur tumbuh dan meningkatkan pengambilan nutrisi oleh tumbuhan, Antagonisme antara rizobakteri dengan

cendawan patogen dapat terjadi melalui mekanisme antibiosis, kompetisi, parasitisme/predatorisme, produksi enzim ekstraseluler, atau induksi resistensi (Kloepper, *et al*., 1999).

PGPR merupakan kelompok bakteri tanah yang menguntungkan dan berkembang dengan baik pada tanah yang kaya bahan organik, Bakteri ini aktif mengkoloni akar tanaman dengan memiliki tiga peran utama bagi tanaman yaitu sebagai biofertilizer, biostimulan dan bioprotektan (Rai, 2006). PGPR dapat merangsang pertumbuhan tanaman baik secara langsung maupun tidak langsung, ada beberapa cara PGPR mempengaruhi pertumbuhan tanaman secara langsung yaitu dengan cara memfiksasi nitrogen, melarutkan fosfat, produksi siderofor dan hormon pertumbuhan, pengaruh secara tidak langsung terjadi ketika PGPR membantu pertumbuhan tanaman dan lebih dulu memperbaiki kondisi yang membatasi pertumbuhan tanaman dengan satu atau beberapa mekanisme (Glick, 1995). Indikasi adanya mekanisme yang mendukung pertumbuhan oleh PGPR adalah saat bakteri PGPR meningkatkan pertumbuhan secara tidak langsung dengan cara mengubah keseimbangan mikroba dalam rhizosfer, siderofor penghelat Fe, antibiotik dan HCN diproduksi oleh beberapa bakteri PGPR dan telah dikaitkan dengan kemampuannya mereduksi patogen tanaman serta rhizobakteria yang bersifat toksik (Dewi, 2007).

Menurut Mcmillan (2007), fungsi PGPR secara umum dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman dibagi dalam tiga kategori yaitu sebagai pemacu/perangsang pertumbuhan (biostimulan) dengan mensintesis dan mengatur konsentrasi berbagai zat pengatur tumbuh (fitohormon) seperti IAA, Giberelin, Sitokinin dan etilen dalam lingkungan akar. IAA merupakan bentuk aktif dari hormon auksin yang dijumpai pada tanaman dan berperan dalam meningkatkan kualitas dan hasil panen, fungsi hormon IAA yaitu dapat meningkatkan perkembangan sel, merangsang pembentukan akar baru, memacu pertumbuhan, merangsang pembungaan dan meningkatkan aktifitas enzim, umumnya tanaman tidak mampu menghasilkan IAA dalam jumlah yang cukup untuk pertumbuhan dan perkembangannya, beberapa strain PGPR mampu mensintesis IAA dari prekusor yang terdapat dalam eksudat akar maupun dari bahan organik yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman (Aryantha *et al*., 2004). Sebagai penyedia

hara (biofertilizer) dengan menambat N2 dari udara secara asimbiosis dan melarutkan hara P yang terikat dalam tanah, sebagai pengendali pathogen berasal dari tanah (bioprotectans) dengan cara menghasilkan berbagai senyawa atau metabolit anti pathogen seperti kinitase, antibiotik dan sianida (Mcmillan, 2007). PGPR yang digunakan terdiri dari dua bakteri yaitu:

1. ***Pseudomonas fluorescens***

Pseudomonas fluorescens adalah bakteri gram negatif yang berbentuk bulat panjang atau batang, hampir semuanya motil dengan flagella monotrikus, politrikus dan lofotrikus (Buchmanan dan Gibbons 1974 dalam Dianawati, 1996). Schaad (2001) menerangkan bahwa ciri genus pseudomonas terdiri atas satu sel berbentuk batang dengan ukuran 0,5-1,0 x 1,5-4,0 µm dan merupakan bakteri gram negatif. Ciri khusus bakteri ini adalah kemampuan yang dimilikinya dan membebaskan pigmen yang berfluorescence kuning sampai hijau dibawah sinar ultraviolet bila ditumbuhkan dimedia yang mengandung besi rendah seperti King's B (King *et al*. dalam Schaad 2001). Proses metabolisme bakteri ini sangat sederhana sehingga langsung menuju substrat yang dikeluarkan tanaman, sangat singkat dalam regenerasi dan mobilitasnya tinggi (Schippers *et al.*, 1987).

2. ***Bacillus sp***

Secara umum genus *Bacillus* adalah bakteri berbentuk batang, bersifat aerobik dan membentuk endospora atau sel berbentuk spora. Endospora bakteri ini bersifat lebih resisten terhadap panas, kekeringan, desinfektan, bahan-bahan kimia dan bahan yang bersifat merusak lainnya. Endospora *Bacillus* berbentuk bundar, oval, silindris. Keunggulan *Bacillus* dibandingkan dengan bakteri lain adalah kemampuannya menghasilkan endospora yang tahan panas dan dingin, juga terhadap pH yang ekstrim, pestisida, pupuk dan waktu penyimpanan (Gordon, 1989). Marga *Bacillus* mampu tumbuh pada temperatur 10-50°C merupakan saprofit ringan yang tidak berbahaya, mudah tumbuh dalam kerapatan tinggi dan mampu membentuk endospora yang tahan panas (Salle, 1994).

Menurut Clous dan Berkeley (1986), marga *Bacillus* mempunyai sifat fisiologis yang menarik karena tiap-tiap jenis mempunyai kemampuan yang berbeda-beda diantaranya adalah mampu mengdegradasi senyawa organik seperti protein, pati, selulosa, hidrokarbin dan agar, mampu menghasilkan antibiotik,

berperan dalam nitrifikasi dan denitrifikasi, pengikat nitrogen, pengoksidasi selenium dan produksi mangan (Mn).

2.3 Mekanisme Kerja PGPR

Mekanisme PGPR dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman dan ketahanan tanaman terjadi antara lain melalui kemampuan memproduksi ZPT (zat pengatur tumbuh) dengan cara sejumlah bakteri seperti *Bacillus* dan *Pseudomonas* berhubungan dengan rizosfir tanaman dan mampu memberikan suatu efek menguntungkan pada pertumbuhan tanaman, peran penting yang dimainkan oleh tanaman dalam memilih dan memperkaya jenis bakteri oleh konstituen dari eksudat akar, dengan demikian bakteri dalam rhizosfer berkembang tergantung pada sifat dan konsentrasi konstituen organik eksudat dan kemampuan yang sesuai dari bakteri untuk memanfaatkan ini sebagai sumber energi, dan hubungan bakteri dalam rizosfer tanah, rizoplan maupun internal dari jaringan tanaman. Namun bakteri rizosfer ini memiliki sistem yang efisien dalam penyerapan dan katabolisme senyawa organik yang terdapat pada eksudat akar, bakteri dapat membantu dalam mendapatkan manfaat maksimal dari eksudat akar oleh kemampuannya dalam melekat atau menempel pada permukaan akar (rizoplan), karena interaksi asosiatif tanaman dan mikroorganisme sebagai hasil dari evolusi co dan penggunaan kelompok kedua sebagai inokulan harus disesuaikan sehingga dapat terus menjadi sistem pertanian yang berkelanjutan jangka panjang. PGPR biasanya digunakan sebagai inokulan untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil pertanian tanaman dan menawarkan cara yang menarik untuk menggantikan pupuk kimia, pestisida, dan suplemen (Saharan dan Nehra, 2011).

Penggunaan pupuk organik dan bioenhancer seperti N (nitrogen) memperbaiki bakteri dan menguntungkan mikroorganisme dapat mengurangi aplikasi pupuk kimia dan biaya produksi lebih rendah, pemanfaatan PGPR dalam rangka meningkatkan produktifitas juga dapat dijadikan alternatif untuk pupuk organik yang juga membantu dalam mengurangi polusi dan melestarikan lingkungan. Pelarutan fosfat yang dapat meningkatkan efisiensi pemupukan fosfat, dan kemampuan antibiotik dalam memproduksi siderofor yang berperan dalam induksi resistensi atau peningkatan ketahanan tanaman terhadap OPT (Organisme Penganggu Tanaman) serta peningkatan produksi senyawa

pertanaman tanaman seperti fitoaleksin, meningkatkan penyerapan unsur hara, air dan nutrisi serta memperbaiki pertumbuhan tanaman. sehingga semakin meningkatkan ketahanan tanaman terhadap gangguan biotik (hama dan penyakit) maupun abiotik kekeringan dan kebanjiran (Saharan dan Nehra, 2011).

PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) merupakan rhizobacteria pemacu pertumbuhan tanaman berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman, perlindungan hasil panen dan kesuburan lahan. PGPR dapat merangsang pertumbuhan baik secara langsung maupun secara tidak langsung (Glick, 1995). Secara langsung, PGPR merangsang pertumbuhan, meningkatkan asupan nutrisi, pertumbuhan tanaman ditingkatkan secara tidak langsung karena PGPR menghasilkan senyawa anti mikroba yang menekan pertumbuhan fungi penyebab penyakit tumbuhan (fitopagenik), melibatkan kemampuan PGPR dalam menurunkan pengaruh yang merusak atau mengganggu dari patogen tanaman terhadap hasil tanaman budidaya. PGPR sendiri udah banyak yang telah dikenal secara luas dua diantaranya dalah *Pseudomonas* sp dan *Bacillus* sp (Kloepper, *et al*., 1999).

Pengaruh PGPR secara langsung dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman terjadi melalui bermacam-macam mekanisme, diantaranya fiksasi nitrogen bebas yang ditransfer kedalam tanaman, produksi *siderophore* yang mengkhelat besi (Fe) dan membuatnya tersedia bagi akar tanaman, melarutkan mineral seperti fosfor dan sintesis phytohormon. Peningkatan langsung dari pengambilan mineral melalui peningkatan dalam spesifik flux ion di permukaan tanaman, strains PGPR bisa jadi menggunakan satu atau lebih mekanisme ini dalam rizosfer. Telah diketahui bahwa PGPR mensintesis auksin dan sitokinin atau terlibat dalam sintesis etilen tanaman, Pengaruh PGPR secara tidak langsung dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman terjadi melalui penekanan dari fitopatogen yang dilakukan melalui mekanisme yang berbeda, termasuk kemampuan dalam memproduksi siderofor yang mengkhelat Fe, menjadikannya tidak tersedia bagi patogen, kemampuan dalam mensintesis metabolit anti fungal seperti antibiotik , dinding sel fungal – lysing enzim atau hidrogen sianida, yang menekan pertumbuhan patogen jamur. Kemampuan untuk bersaing secara sukses

dengan patogen untuk nutrisi atau unsur hara atau tempat khusus dalam perakaran tanaman dan kemampuan dalam menimbulkan resistensi sistemik (Cook dan Baker, 1996).

Indikasi adanya mekanisme kerja yang mendukung pertumbuhan oleh PGPR adalah pada saat strain bakteri meningkatkan pertumbuhan secara tidak langsung dengan cara mengubah keseimbangan mikrobia dalam rizosfer. Siderofor pengkhelat Fe, antibiotik, dan HCN diproduksi oleh beberapa PGPR dan telah dikaitkan dengan kemampuannya mereduksi patogen tanaman serta rizobakteria yang bersifat toksik. Kaitan HCN dalam mendukung pertumbuhan secara langsung melalui penemuan bahwa beberapa rizobakteria yang bersifat toksik menghasilkan HCN yang menghambat pertumbuhan tanaman dan bahwa rizobakteria yang merugikan ini dapat dihambat oleh beberapa strain PGPR (Schippers, 1987 dalam Kloepper, *et al*., 1999).

2.4 Pengaruh PGPR Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman

Rhizobakteri adalah bakteri pengkoloni akar yang memberi efek menguntungkan terhadap tanaman yaitu menginduksi ketahanan dan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian Manuksela (2004) beberapa jenis agens hayati dari kelompok rhizobakteri yang memiliki kemampuan memacu pertumbuhan tanaman, seperti *Bacillus* spp.,

Menurut Taufik (2010) Rhizobakteri yang digunakan mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman secara vegetatif yaitu pada tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah cabang, selain itu juga dapat meningkatkan pertumbuhan generatif tanaman yaitu pada jumlah bunga, jumlah buah dan berat buah jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol atau tanpa pemberian PGPR terhadap tanaman. Aplikasi *Pseudomonas fluorencens* P60 mampu meningkatkan senyawa fenol di dalam jaringan tanaman, menurunkan intensitas penyakit layu fusarium, menekan laju infeksi, menurunkan kepadatan akhir patogen, meningkatkan tinggi tanaman, bobot kering akar dan bobot buah pertanaman (Soesanto *et al*., 2010).

2.5 Peran Bahan Organik dan Kompos Kotoran Kelinci

Bahan organik ialah kumpulan beragam senyawa-senyawa organik kompleks yang sedang atau telah mengalami proses dekomposisi, baik berupa

humus dan hasil humufikasi maupum senyawa-senyawa anorganik hasil mineralisasi dan termasuk juga mikrobia heterotrofik dan otrotrofik yan terlibat dan berada didalamnya. Bahan organik tanah dapat berasal dari: 1) Sumber primer, yaitu jaringan organik tanaman (flora) yang dapat berupa daun, ranting dan cabang, batang, buah dan akar. 2) Sumber sekunder, yaitu jaringan organik fauna, yang dapat berupa kotoran dan mikrofauna. 3) Sumber lain dari luar, yaitu pemberian pupuk organik berupa pupuk kandang, pupk hijau, pupuk bokasi (kompos), dan pupuk hayati (Madjid, 2012).

Apabila ditinjau dari proses awal diaplikasikannya bahan organik kedalam tanah, hal pertama yang terjadi adalah penguraian bahan organik dari struktur biokimia yanag kompleks menjadi struktur biokimia yanag sederhana, yang kemudian dilepas dalam bentuk individu ion. Proses penguraian tersebut dibantu oleh adanya mikroorganisme yang ada didalam tanah dan aktifitas organisme tersebut akan membantu dalam proses perekatan partikel-partikel tanah dalam membentuk agregat tanah (granulator) yang lebih mantap sehingga tanah menjadi lebih baik. Perbaikan struktur tanah ini dapat memberi peluang terhadap pertukaran gas dan lalu lintas air, drainase tanah menjadi lebih baik dan mampu menahan erosi, serta perkembangan perakaran tanaman menjadi lebih baik. Menurut Raihan dan Nurtirtayani (2001), bahwa pemberian bahan organik memungkinkan pembentukan agregat tanah, yang selanjutnya akan memperbaiki permeabilitas dan peredaran udara tanah, akar tanaman mudah menembus lebih dalam dan luas, sehingga tanaman dapat berdiri lebih kokoh dan lebih mampu menyerap hara tanaman. Bahan organik berperan dalam memperbaiki sifat fisika, kimia dan biologi tanah yang akan menentukan kualitas kesuburan tanah dan selanjutnya berpengaruh terhadap kesehatan tanah (Weil dan Magdoff, 2004).

Penggunaan bahan organik harus mempunyai komposisi yang sesuai dan memiliki nisbah nitrogen terhadap karbon lebih tinggi. Ketidak sesuaian komposisi dan nisbah nitrogen akan menghambat pertumbuhan tanaman, karena adanya proses dekomposisi bahan organik yang kurang sempurna sehingga mikroorganisme akan mengambil nitrogen dari dalam tanah untuk menguraikan bahan organik. Dengan demikian akan terjadi kekurangan hara tanaman yang

esensial bagi tanaman untuk sementara waktu sehingga dapat mengakibatkan pertumbuhan tanaman terhambat (Williams *et al*., 1993).

Proses dekomposisi bahan organik terjadi melalui 3 reaksi, yaitu: 1) Reaksi enzimatik atau oksidasi enzimatik, yaitu reaksi oksidasi senyawa hidrokarbon yang terjadi melalui reaksi enzimatik menghasilkan produk akhir berupa karbon dioksida (CO_2), air (H_2O), energi dan panas, 2) Reaksi spesifik berupa mineralisasi dan atau immobilisasi unsur hara essensial berupa hara nitrogen, fosfor, dan belerang. 3) Pembentukan senyawa-senyawa baru atau turunan yang sangat resisten yang berupa humus tanah. Berdasarkan produk akhir yang dihasilkan maka proses dekomposisi bahan organik dapat digolongkan menjadi dua, yaitu yang pertama adalah proses mineralisasi dan yang kedua adalah proses humifikasi. Proses mineralisasi terjadi terutama terhadap bahan organik dari senyawa-senyawa yang tidak resisten, seperti selulosa, gula, dan protein. Proses akhir mineralisasi akan dihasilkan ion atau hara yang tersedia bagi tanaman. Sedangkan proses humifikasi terjadi terhadap bahan organik dari senyawa-senyawa yang resisten, seperti lignin, resin, minyak dan lemak. Proses akhir humifikasi dihasilkan humus yang lebih resisten terhadap proses dekomposisi (Madjid, 2012)

Sutanto (2002), menyatakan bahwa penggunaan bahan organik memiliki kelemahan yaitu diperlukan dalam jumlah yang sangat banyak untuk memenuhi kebutuhan unsur hara dari suatu pertanaman, bersifat ruah, baik dalam pengangkutan dan penggunaannya di lapangan. Pupuk kompos kotoran kelinci memiliki kelebihan yaitu dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan sejumlah organisme pengganggu tanaman, meningkatkan aktivitas mikroorganisme yang bisa membantu meningkatkan kesuburan tanah, mencegah erosi, meningkatkan kandungan nutrisi dalam tanah, membantu menjaga kelembababan tanah, mengandung unsur hara makro dan mikro yang mempunyai pengaruh yang sangat baik terhadap perbaikan sifat fisik tanah dan terutama sifat biologis tanah, aman digunakan dalam jumlah besar dan mudah didapatkan serta tidak merusak lingkungan.

Hasil penelitian Safei (2014) menunjukkan pengaruh jenis pupuk organik kotoran sapi dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman seperti meningkatkan

tinggi tanaman, panjang buah dan diameter buah, dosis 2,50 Mg ha^{-1}, 5,00 Mg ha^{-1}, 7,50 Mg ha^{-1} dan 10 Mg ha^{-1} pupuk organik yang berbeda juga dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, umur tanaman saat berbunga, umur tanaman saat berbunga, umur tanaman saat panen, jumlah buah pertanaman, panjang buah dan berat buah pertanaman, pengaruh interaksi antara faktor jenis pupuk organik dan dosis pupuk organik hanya berpengaruh terhadap tinggi tanaman pada tanaman terung.

Menurut Karama *et al*., (1991) ternak kelinci telah tersebar diberbagai wilayah terutama di daerah dataran tinggi atau sentra produksi sayuran namun pemanfaatannya belum optimal, pupuk kelinci yang memiliki kandungan bahan organik C/N : (10-12%), P(2,20-2,76%), K (1,86%), Ca (2,08%), dan pH 6,47-7,52 kandungan tersebut telah memenuhi standar kompos untuk tanaman sayuran dan tanaman pakan, hasil pemanfaatan pada tanaman kentang dan kubis rata-rata meningkatkan produksi sebesar 23,5% dibandingkan dengan pupuk domba, namun masih lebih rendah dengan perlakuan petani yang menggunakan pupuk kimia dan pupuk ayam sebesar 39,7%. Pada penggunaan kotoran kelinci dibandingkan dengan kotoran ayam pada berbagai sayuran di sulawesi selatan menunjukkan peningkatan produksi sebesar 21%, (jagung sayur), 11,8% (kubis), 12,5% (buncis), 22,7% (kacang merah) dan 5,5% (kentang) (Noor *et al*., 1996).

Menurut hasil penelitian Sitompul *et al*., (2014), pada bibit kakao menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang kelinci berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, luas daun, bobot kering tajuk pada tanaman kakao dengan dosis pupuk kandang kelinci yaitu 0 g/polibag, 50 g/polibag, 100 g/polibag dan 150 g/polibag, pengaruh pupuk kandang kelinci terhadap tinggi tanaman, luas daun dan bobot kering tajuk menunjukkan hubungan yang linier positif, dimana persentase dosis pupuk kandang kelinci yang lebih baik adalah pada dosis 150 g/polibag dengan rataan tinggi tanaman 21,19 cm, luas daun tertinggi 708,55 cm^2 dan bobot kering tajuk tertinggi adalah 4,02 g jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hasil penelitian Sevindajuta (1996) menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang sapi dapat memperbaiki beberapa sifat kimia tanah diantaranya Corganik, N, P dan pH serta memberikan berat basah bayam cabut tertinggi dengan pemberian pupuk kandang sapi 20 ton/ha

namun tidak berbeda nyata dengan pemberian pupuk kandang sapi 15 ton/ha jika dibandingkan dengan pemberian pupuk kandang sapi 5 ton/ha dan 10 ton/ha.