

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum Tanaman Terung

Tanaman terung merupakan tanaman sayur-sayuran yang memiliki nama ilmiah *Solanum melongena* L. yang dimanfaatkan buahnya sebagai sumber makanan karena mengandung gizi yang tinggi serta beragam vitamin, diantaranya vitamin B-kompleks, zat besi, manganese, potassium, pyridoxine, phosphorus dan thiamin. Terung tergolong mudah untuk diperoleh karena tersedia di pasar tradisional maupun pasar modern. Terung dapat diolah menjadi beragam menu masakan, bahkan cara mengolahnya cukup mudah dan sederhana (Sriyanto *et al.*, 2015). Terung biasa dikonsumsi dengan cara dimasak menjadi sayur, misalnya sayur asem, sayur lodeh, opor, gulai dan balado terung (Duaja *et al.*, 2013).

Tanaman terung termasuk dalam famili *Solanaceae*. Tanaman terung memiliki akar tunggang serta memiliki cabang-cabang akar yang dapat menembus tanah sampai ke dalaman 70 – 100 cm. Sedangkan akar yang tumbuh mendatar dapat menyebar dengan jarak 40-80 cm dari pangkal batang (Mashudi, 2007). Tanaman terung memiliki tinggi sekitar 60 - 240 cm, dengan batang berbulu atau ada yang berduri serta batang berair (Setiawati *et al.*, 2007). Menurut Mashudi (2007) tanaman terung memiliki batang yang dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu batang utama (primer) dan batang percabangan (sekunder). Dalam perkembangan batang sekunder, batang sekunder akan mengalami percabangan lagi. Bunga dan buah akan keluar di bagian percabangan sedangkan batang utama berfungsi sebagai penyangga tanaman.

Menurut Samadi (2001) daun terung berwarna hijau dengan bentuk belah ketupat sedikit oval, pada bagian ujung runcing serta bagian pangkalnya tumpul sedangkan tepi daun bergelombang. Daun terung terdiri dari dua bagian, yaitu tangkai daun dan helaian daun. Bentuk tangkai daun adalah silindris dengan tepi sedikit pipih serta menebal di bagian pangkal. Letak daun berselang-seling serta memiliki tangkai yang pendek (Mashudi, 2007). Tanaman terung memiliki bunga berwarna ungu yang merupakan bunga sempurna, terletak terpisah dari daun dan batang (Supriati dan Ersi, 2010). Buah terung mempunyai berbagai warna seperti ungu, hijau, putih, kuning sampai hitam. Keanekaragaman warna tersebut dipengaruhi oleh kandungan antosianin dan klorofil. Bentuk buah terung

bermacam-macam tergantung varietas, dengan bentuk bulat, bulat telur, memanjang serta oval (Rizky, 2013).

Terdapat beberapa unsur yang harus diperhatikan dalam pertumbuhan tanaman terung, diantaranya intensitas cahaya, ketinggian tempat, temperatur dan kelembaban. Tanaman terung dapat ditanam pada dataran rendah sampai tinggi serta dapat tumbuh sepanjang tahun (Rizky, 2013). Ketinggian yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman terung adalah 1-1.200 mdpl serta suhu yang tepat adalah 22-30°C. Apabila tanaman terung ditanam pada suhu diatas 32°C maka pembungaan dan pembuahan terung dapat terganggu dengan gugurnya bunga dan buah. Sedangkan apabila tanaman terung ditanam pada suhu yang rendah perkembangan tanaman menjadi lambat serta masa pembentukan buah dan panen juga menjadi terlambat. Intensitas cahaya merupakan faktor penting dalam mendapatkan hasil produksi yang optimal. Intensitas cahaya memberikan pengaruh pada warna buah sedangkan tanaman terung yang kurang mendapatkan sinar matahari pertumbuhannya menjadi kurus serta tidak produktif (Mashudi, 2007).

Menurut Setiawati *et al.* (2007) waktu tanam yang tepat untuk menanam terung ialah pada awal musim penghujan atau awal musim kemarau. Tanah yang cocok digunakan untuk menanam terung adalah tanah berpasir atau lempung berpasir, tidak tergenang air, memiliki pH 5-6 dan memiliki drainase yang lancar. Tanaman terung yang perakarannya tergenang air mudah terserang penyakit layu bakteri (*Ralstonia solanacearum*) serta layu yang disebabkan oleh jamur *Verticillium spp.* Menurut Astuti *et al.* (2013) terung merupakan tanaman yang membutuhkan unsur hara yang cukup tinggi. Tanaman terung secara umum membutuhkan pupuk N sebesar 110 kg/ha, P₂O₅ sebesar 55 kg/ha dan K₂O sebanyak 30 kg/ha. Unsur N dalam tanaman berfungsi memperbaiki pertumbuhan vegetatif seperti, akar, daun dan batang. Sedangkan unsur P berfungsi untuk pembelahan sel, pembentukan buah, biji dan bunga serta dapat mempercepat pematangan. Unsur K berfungsi sebagai penyusun jaringan tanaman, pembentuk pati dan sebagai aktivator enzim yang berperan dalam proses metabolisme.

2.2 Tinjauan Umum Tanaman Selada

Tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) merupakan sayuran daun semusim yang sering dimanfaatkan daunnya karena memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi. (Haryanto *et al.*, 2003). Selada merupakan tanaman hortikultura yang memiliki kandungan mineral cukup tinggi serta memiliki nilai ekonomis tinggi (Onikawijaya, 2015). Menurut Haryanto *et al.* (2003) selada juga bermanfaat untuk kesehatan, yaitu dapat berfungsi sebagai obat penyakit panas dalam karena memiliki sifat mendinginkan badan serta dapat memperbaiki dan memperlancar pencernaan. Selain itu, selada juga berkhasiat untuk menghaluskan kulit (BPTP Jambi, 2009).

Selada memiliki daun berwarna hijau terang sampai berwarna sedikit gelap. Batang selada memiliki ukuran sangat pendek sehingga hampir tidak terlihat (Haryanto *et al.*, 2003). Menurut Pracaya (2002) selada yang tumbuh pada dataran rendah menghasilkan bentuk krop yang tidak maksimal (Setiawati *et al.*, 2007). Menurut BPTP Jambi (2009) selada yang di tanam dataran rendah menjadi cepat berbunga. Selada yang tidak dapat membentuk krop dengan sempurna helaian daunnya lepas serta bagian tepinya berombak atau bergerigi. Selada yang dapat membentuk krop memiliki bentuk krop yang lonjong atau bulat dengan daun silang rapat (Haryanto *et al.*, 2003).

Tanaman selada baik ditanam pada ketinggian 500 - 2.000 m dpl dengan suhu rata-rata 15 – 20° C. Tanah yang cocok untuk tanaman selada ialah tanah liat berpasir dengan kandungan bahan organik yang cukup, remah dan gembur. pH tanah ideal untuk selada ialah sebesar 6,5, meskipun demikian masih tumbuh baik pada pH 6,0 - 6,8 (Pracaya, 2002). Menurut Setiawati *et al.* (2007), waktu tanam yang baik untuk selada ialah pada akhir musim hujan, namun selada dapat ditanam pada musim kemarau asalkan mendapatkan pengairan yang cukup.

Hama yang menyerang tanaman selada adalah belalang, ulat daun dan nyamuk kecil apabila tanaman dalam keadaan lembab. Pengendalian hama dapat dilakukan secara mekanik, dengan mengambil hama dengan tangan. Apabila tidak memungkinkan dengan cara mekanik dapat menggunakan pestisida yang mudah terurai, seperti pestisida nabati dan pestisida biologi. Pestisida harus dilakukan dengan benar baik takaran, volume semprot, pemilihan jenis, cara aplikasi, interval

serta waktu aplikasi. Sedangkan penyakit yang menyerang tanaman selada adalah cacar daun dan bercak hitam (BPTP Jambi, 2009).

2.3 Pengaruh Sistem Tanam Tumpangsari pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman

Tanaman terung merupakan tanaman salah satu tanaman yang sering ditanam secara sistem tumpangsari. Petani biasa memanfaatkan areal kosong di sekitar tanaman terung untuk menanam tanaman sela yang berumur pendek. (Kusumasiwi *et al.*, 2011). Menurut Dompasa (2014), pola tanam tumpangsari ialah penanaman dua atau lebih jenis tanaman yang diusahakan bersama-sama pada satu lahan dalam waktu yang sama serta jarak tanam yang teratur. Pola tanam tumpangsari merupakan salah satu usaha untuk meningkatkan efisiensi penggunaan lahan dan meningkatkan pendapatan petani.

Sistem tanam tumpangsari lebih menguntungkan dibandingkan sistem tanam monokultur. Beberapa keuntungan yang dimiliki pola tanam tumpangsari diantaranya ialah populasi tanaman dapat diatur sesuai yang diinginkan, meningkatkan efisiensi dalam tenaga kerja, pemanfaatan lahan serta penyerapan sinar matahari, pada satu areal diperoleh hasil panen lebih dari satu komoditas, menekan kerugian apabila salah satu jenis tanaman yang diusahakan mengalami gagal panen atau harga jual yang rendah, menciptakan stabilitas biologis sehingga dapat mengurangi serangan hama dan penyakit serta dapat mempertahankan kesuburan tanah (Handayani, 2011). Menurut Hermawati (2016), produktivitas per satuan luas lahan pada sistem tumpangsari meningkat lebih tinggi dibandingkan dengan sistem tanaman tunggal/monokultur. Hal tersebut karena melalui sistem tumpangsari dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan cahaya matahari dan unsur hara.

Keberhasilan sistem tanam tumpangsari ditentukan oleh kesesuaian jenis tanaman dan ketersediaan sumberdaya alam. Pemilihan tanaman yang dapat saling melengkapi akan meningkatkan keberhasilan sistem tanam tumpangsari (Handayani, 2011). Pujisiswanto (2011) menjelaskan, kombinasi tanaman yang sesuai akan menciptakan kondisi iklim mikro menjadi lebih baik sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman, serta menekan perkembangan gulma, hama dan penyakit menjadi lebih rendah dibandingkan dengan tanaman

monokultur. Selain pemilihan jenis tanaman yang sesuai, keberhasilan sistem tumpangsari tergantung pada sumber daya lingkungan yang tersedia. Terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan dalam sistem tanam tumpangsari yaitu ketersediaan air selama masa pertumbuhan, kondisi tanah yang meliputi sifat fisik, kimia dan biologi tanah, ketersediaan unsur hara, cahaya, curah hujan, naungan (lebar kanopi tanaman sela), kecepatan angin, tanaman sela yang digunakan tidak mengundang OPT baru dan gulma yang merugikan tanaman induk, serta tanaman sela yang dipergunakan mampu memberikan nilai tambah secara ekonomi bagi petani (Kustantini, 2013).

Sistem tanam tumpangsari dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Penelitian Evanita *et al.* (2014) menunjukkan bahwa tanaman terung yang ditumpangsari dengan tanaman rumput gajah dan kombinasi pupuk kandang sapi yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata pada pertumbuhan dan hasil panen tanaman terung. Perlakuan pola tanam tumpangsari barisan tunggal dengan pemberian dosis pupuk kandang sapi 5 ton ha⁻¹ umur pengamatan 42 hst mampu meningkatkan rata-rata jumlah daun terung sebesar 37,41% dibandingkan dengan perlakuan monokultur dan pemberian pupuk kimia pada tanaman. Perlakuan tumpangsari barisan ganda dengan pemberian dosis pupuk kandang sapi 20 ton ha⁻¹ untuk hasil bobot buah per petak memberikan selisih 98,3% lebih besar apabila dibandingkan dengan kombinasi perlakuan. Hal tersebut dipengaruhi oleh faktor perlakuan dan lingkungan. Faktor lingkungan utama yang mempengaruhi potensi hasil terung tumpangsari adalah faktor cahaya serta produksi terung yang baik tergantung pada pemberian pupuk yang diberikan pada tanaman.

Peningkatan pertumbuhan tanaman pada sistem tumpangsari juga disebabkan berkurangnya gulma areal pertanaman. Hasil penelitian Pujiswanto (2011) menunjukkan bahwa pola tanam tumpangsari 75% selada : 25% tomat dan 50% selada : 50% tomat mampu menekan bobot kering gulma total dibandingkan dengan monokultur. Hal tersebut karena pada pola tanam tumpangsari dapat mencapai penutupan tanah yang sempurna sehingga dapat mengurangi intensitas cahaya sampai ke tanah serta dapat menekan pertumbuhan gulma. Berkurangnya populasi gulma akan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Perlakuan pola tanam tumpangsari memberikan pengaruh nyata pada produksi krop selada dan buah

tomat per hektar. Perlakuan tumpangsari 75% selada : 25% tomat menghasilkan produksi krop selada dan buah tomat per hektar yang tidak berbeda dengan 50% selada : 50% tomat. Hal tersebut diduga karena tomat memiliki kepadatan optimal sehingga dapat menciptakan iklim mikro yang baik untuk produksi tanaman dan pengendalian gulma.

Sistem tanam tumpangsari dapat mengurangi tingkat serangan hama dan penyakit. Kristanto *et al.* (2013) menjelaskan bahwa pemilihan jenis tanaman yang saling melengkapi dapat mengurangi populasi hama yang merugikan tanaman. Hal tersebut karena melalui sistem tanam tumpangsari dapat memodifikasi ekosistem serta memberikan keuntungan, yaitu penjagaan fase musuh alami yang tidak aktif, penjagaan keanekaragaman komunitas, menyediakan inang alternatif, menyediakan makanan musuh alami dan penggunaan insektisida yang selektif.

Sistem tanam tumpangsari meningkatkan produktivitas lahan dan pendapatan petani. Hasil penelitian Prasetyo *et al.* (2009) menyatakan bahwa sistem tanam tumpangsari meningkatkan keuntungan petani sekitar 20 - 60% lebih tinggi dibandingkan dengan sistem tanam monokultur. Sistem tumpangsari juga dapat mengurangi resiko akibat kegagalan panen atau harga yang rendah pada salah satu jenis tanaman. Peningkatan keuntungan petani disebabkan penggunaan sarana produksi yang lebih efisien pada sistem tanam tumpangsari dibandingkan dengan penanaman secara monokultur (Hermawati, 2016). Sementara Suwanto *et al.* (2005) menyatakan bahwa sistem tanam tumpangsari dapat meningkatkan produktivitas lahan, dimana peningkatan produktivitas lahan dapat diketahui dari nilai nisbah kesetaraan lahan (NKL) yang dihasilkan. Nilai $NKL > 1$ menunjukkan bahwa pola tanam tumpangsari meningkatkan produktivitas lahan sehingga lebih menguntungkan dibandingkan pola tanam monokultur.

2.4 Pengaruh Pupuk Kandang Kambing pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman

Pupuk kandang merupakan pupuk yang berasal dari kotoran hewan yang sudah dikomposkan. Pupuk kandang dapat digunakan untuk memperbaiki sifat fisik serta biologi hara serta menambah hara. Penggunaan pupuk kandang sebagai pupuk bagi tanaman merupakan suatu siklus unsur hara yang dapat bermanfaat pada optimalisasi penggunaan sumber daya alam yang terbarukan serta

dapat mengurangi unsur hara yang bersifat racun bagi tanaman (Simanungkalit *et al.*, 2006).

Salah satu pupuk kandang yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik ialah pupuk kandang kambing. Pupuk kandang kambing banyak tersedia sehingga memudahkan petani untuk mendapatkannya (Dinariani *et al.*, 2014). Menurut Riyantini *et al.* (2016) terdapat dua jenis pupuk kandang kambing, yaitu pupuk kandang kambing granular yang masih berbentuk kotoran padat yang dibiarkan 8-12 bulan dan pupuk kandang kambing remah yang telah mengalami pengomposan dengan tambahan sekam bakar, bekatul, rumen sapi atau tetes dalam waktu 2-4 minggu. Pemberian kotoran ternak dalam bentuk kompos sebagai pupuk organik dapat memperbaiki struktur serta komposisi hara tanah. Tanah olahan yang diberi kompos menjadi lebih gembur, mengandung hara yang cukup serta mampu menyimpan air. Produksi tanaman lebih tinggi apabila dibandingkan dengan lahan yang tidak diberi tambahan bahan organik (Sya'roni, 2014). Bahan organik yang diaplikasikan pada tanah memiliki beberapa fungsi, yaitu sebagai sumber nutrisi yang dapat memperbaiki struktur tanah serta dapat meminimalkan erosi (Bot dan Beniter, 2005).

Pupuk kandang kambing dapat menyediakan unsur hara dan memperbaiki sifat-sifat tanah. Menurut Suge *et al.* (2011) bahwa pupuk organik dapat meningkatkan kesuburan tanah dengan memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah, struktur tanah, kapasitas menahan air, kapasitas tukar kation, pH tanah dan populasi mikroba. Pupuk kandang kambing dapat menyediakan unsur hara makro dan mikro bagi tanaman (Rihana *et al.*, 2013). Pupuk kotoran kambing memiliki keunggulan, yaitu dapat memperbaiki struktur fisik, kimia dan biologi tanah dan dapat mengembalikan hara yang terangkut oleh hasil panen sebelumnya (Hadi *et al.*, 2015). Pupuk kandang kambing juga mempunyai kandungan hara Kalium lebih tinggi dibandingkan pupuk kandang lainnya (Simanungkalit *et al.*, 2006).

Pemanfaatan pupuk kandang kambing dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Hasil penelitian Dinariani *et al.* (2014) menunjukkan bahwa tinggi tanaman jagung manis pada perlakuan dosis pupuk kandang kambing pada semua umur pengamatan berbeda nyata dibandingkan dengan tanpa pupuk kandang kambing. Tinggi tanaman semakin meningkat seiring dengan meningkatnya dosis

pupuk kandang kambing. Jumlah daun tanaman jagung manis yang dipupuk dengan pupuk kandang kambing cenderung lebih banyak dibandingkan tanpa pemberian pupuk kandang kambing. Pemberian perlakuan pupuk kandang kambing dengan dosis 10 ton ha⁻¹ mampu meningkatkan hasil tanaman jagung manis sebesar 19,46% dibandingkan tanpa pupuk kandang kambing.

Hasil penelitian Rihana *et al.* (2013) pupuk kotoran kambing berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun serta jumlah cabang tanaman buncis. Perlakuan pupuk kotoran kambing dosis 60 ton ha⁻¹ tidak berbeda dengan perlakuan pupuk kotoran kambing dengan dosis 40 ton ha⁻¹, menghasilkan jumlah daun, panjang tanaman, jumlah cabang, luas daun dan bobot kering tanaman buncis lebih tinggi dan berbeda dibandingkan dengan perlakuan kotoran kambing dosis 10 ton ha⁻¹ dan 20 ton ha⁻¹. Pertumbuhan vegetatif yang tinggi dapat mendukung komponen hasil, seperti bobot polong per tanaman, bobot polong per ha serta jumlah polong per tanaman. hal tersebut disebabkan pemberian pupuk kotoran kambing dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Hasil dekomposisi bahan organik mampu memperbaiki struktur tanah menjadi lebih gembur dan remah.

2.5 Pengaruh PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) pada Pertumbuhan dan Hasil

Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) atau Rizobakteri Pemacu Tumbuh Tanaman (RPTT) ialah kelompok bakteri menguntungkan yang aktif mengkolonisasi rizosfir (Simanungkalit *et al.*, 2006). Menurut Saharan dan Nehra (2011) rizosfir merupakan lapisan pada tanah yang mengelilingi akar yang digunakan akar untuk berkembang dan sebagai metabolisme. Pada lapisan tanah tersebut terdapat populasi mikroba yang dirangsang oleh aktivitas akar tanaman. Mikroorganisme yang paling banyak hidup di rizosfir adalah bakteri. Beragam jenis bakteri yang telah dilaporkan dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman diantaranya *Pseudomonas*, *Azospirillum*, *Klebsiella*, *Alcaligenes*, *Arthrobacter*, *Burkholderia*, *Bacillus* dan *Serratia*.

PGPR adalah bakteri aktif yang mengkoloni akar tanaman dan memiliki tiga peranan utama, yaitu sebagai biostimulan, biofertilizer dan bioprotektan (Raj *et al.*, 2003). Mikroorganisme yang terdapat pada rizosfir memiliki peran penting dalam

membantu pertumbuhan serta meningkatkan kesehatan ekologi tanaman inangnya baik secara langsung maupun tidak langsung (Widyati, 2013). Pengaruh PGPR secara langsung ialah dapat menyediakan dan memfasilitasi atau memobilisasi penyerapan unsur hara dalam tanah dan mensintesis serta mengubah konsentrasi fitohormon pemacu tumbuh. Pengaruh PGPR secara tidak langsung ialah kemampuan PGPR menekan aktivitas patogen dengan menghasilkan metabolit atau senyawa seperti antibiotik dan siderophore (Simanungkalit *et al.*, 2006).

Mekanisme PGPR dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman, secara umum yaitu biostimulan, PGPR dapat mengubah atau menghasilkan hormon tanaman seperti sitokinin, asam giberelat, asam indolasetat (indoleasetic acid = IAA) dan etilen atau prekursorinya (1-aminosklopropena-1-karboksilat deaminase) dalam tanaman, dalam fiksasi N₂ tidak bersimbiotik, melarutkan fosfat mineral, memengaruhi bintil akar (Fernando *et al.*, 2005). IAA (Indole-3-Acetic-Acid) merupakan hormon tumbuh yang memiliki peranan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Mikroba yang mampu menghasilkan IAA dapat meningkatkan pertumbuhan dan perpanjangan akar sehingga permukaan akar menjadi lebih luas sehingga tanaman mampu menyerap nutrisi pada tanah lebih banyak (Dewi *et al.*, 2015). Yang kedua adalah bioprotectans, PGPR dapat memberi efek antagonis terhadap patogen tanaman dengan beberapa cara, yaitu memproduksi antibiotik, enzim kitinase, siderofore, parasitisme, sianida, β -1,3-glucanase, secara sistemik menginduksi ketahanan tanaman dan kompetisi sumber nutrisi dan relung ekologi (Fernando *et al.*, 2005).

Dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman, fungsi PGPR yaitu sebagai perangsang atau pemacu pertumbuhan (biostimulants) dengan mensintesis serta mengatur konsentrasi beragam zat pengatur tumbuh (fitohormon) seperti asam indolasetat (AIA), giberelin, sitokinin dan etilen dalam lingkungan akar, sebagai penyedia hara (biofertilizers) dengan menambat N₂ dari udara secara asimbiosis dan melarutkan hara P yang terikat pada tanah (Simanungkalit *et al.*, 2006). Pemberian PGPR pada tanaman dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil. Hasil penelitian Rohmawati (2015) menunjukkan bahwa penambahan PGPR pada tanah dapat memberikan keuntungan peningkatan pertumbuhan tanaman dengan kemampuan PGPR dalam meningkatkan penyerapan nutrisi yang dihasilkan, memproduksi

hormon pertumbuhan serta meningkatkan perkembangan sel, merangsang pembungaan dan meningkatkan aktivitas enzim. Beberapa bakteri dapat meningkatkan mineral dan nitrogen pada tanah sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman (Saharan dan Nehra, 2011).

Penelitian Rohmawati (2015) menunjukkan perlakuan PGPR yang diberikan pada tanaman terung memberikan pengaruh nyata terhadap umur berbunga, umur berbuah, umur panen pertama dan bobot buah per tanaman. Perlakuan PGPR 30 ml dapat mempercepat umur tanaman pada saat muncul bunga, muncul buah serta panen pertama apabila dibandingkan dengan perlakuan PGPR 0 ml. Perlakuan PGPR 30 ml dapat mempercepat umur berbunga yaitu 38,75 hst, umur berbuah yaitu 44,25 hst dan umur panen pertama yaitu 59,35. Hasil penelitian juga menyatakan bahwa perlakuan PGPR 30 ml memiliki bobot buah per tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Perlakuan 30 ml PGPR dapat meningkatkan bobot buah per tanaman yaitu 856,62 g. Hal tersebut dikarenakan penambahan PGPR pada tanah dapat memberikan keuntungan peningkatan pertumbuhan tanaman dengan kemampuan PGPR dalam meningkatkan penyerapan nutrisi yang dihasilkan, memproduksi hormon pertumbuhan serta meningkatkan perkembangan sel, merangsang pembungaan dan meningkatkan aktivitas enzim.

Hasil penelitian Ginting (2016) menunjukkan bahwa rata-rata setiap variabel pengamatan pertumbuhan mengalami peningkatan akibat pemberian PGPR dan pupuk kotoran kambing yang dapat meningkatkan hasil tanaman bawang merah. Peningkatan jumlah umbi yang dihasilkan dikarenakan pemberian PGPR yang mempengaruhi jumlah daun dan akar, semakin banyak jumlah daun maka umbi yang terbentuk semakin banyak pula sehingga hasil produksi dapat meningkat. Hal tersebut dipengaruhi oleh bakteri yang hidup di daerah perakaran tanaman yang secara tidak langsung dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Fungsi PGPR sebagai fitohormon juga memberi pengaruh terhadap pertumbuhan bawang merah.

Manurut Dewi *et al.* (2015) selain dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, PGPR juga dapat melindungi tanaman terhadap patogen tertentu. PGPR dapat bermanfaat untuk pengendalian hama dan penyakit pada tanaman. PGPR

dapat menekan penyakit bakteri, nematoda serta jamur, bahkan dapat memberi perlindungan terhadap penyakit virus. Beberapa rhizobakteria dapat digunakan untuk pengendalian hama terpadu (Pracoyo, 2013). PGPR dapat berperan sebagai bioprotektan yang berarti bahwa PGPR dapat menekan dan menghambat perkembangan hama dan penyakit (Putri *et al.*, 2013). Menurut Saharan dan Nehra (2011) jenis-jenis bakteri yang berperan dalam kontrol secara biologi adalah genus *Bacillus*, *Streptomyces*, *Pseudomonas*, *Burkholderia* dan *Agrobacterium*. Bakteri tersebut dapat menekan penyakit dengan sistem perlawanan dan dengan memproduksi siderophore atau antibiotik.

Hasil penelitian Putri *et al.* (2013) PGPR dengan isolat tunggal *P. fluorescens*, *B. subtilis* dan *Azobacter* serta PGPR dengan kombinasi *B. Subtilis*, *P. fluorescens* dapat menurunkan intensitas *Soybean Mosaic Virus* (SMV) pada tanaman kedelai varietas Wilis. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat kemampuan bakteri PGPR yang mampu memperlambat perkembangan SMV untuk muncul gejala. Hal tersebut selaras dengan hasil penelitian Zainudin *et al.* (2014) bahwa penggunaan PGPR (*B. Subtilis* dan *P. fluorescense*) berpotensi mengendalikan penyakit bulai yang diakibatkan spora *Peronosclerospora* pada tanaman jagung. Perlakuan *Bacillus sp.* dapat menekan penyakit bulai sebesar 50%. Menurut Pracoyo (2013) menyatakan bahwa *Bacillus* dan *Pseudomonas* merupakan genus yang memiliki potensi tinggi sebagai agens pengendali hayati.

