

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tomat (*Lycopersicon esculantum* Mill.) merupakan salah satu komoditas yang bersifat multiguna dan banyak diminati oleh masyarakat, khususnya di Indonesia, saat ini tomat bukan lagi sekedar sayuran melainkan sudah menjadi komoditas buah-buahan. Kesadaran masyarakat akan pentingnya kesehatan dan pemenuhan gizi sehari-hari menyebabkan permintaan akan produk sayur dan buah-buahan berkualitas tinggi semakin meningkat. Tomat juga memiliki prospek yang baik dalam pemasarannya dan memiliki harga yang relatif terjangkau oleh seluruh lapisan masyarakat. Oleh karena itu tidak mengherankan jika permintaan masyarakat terhadap tomat terus mengalami peningkatan.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2014), diketahui bahwa produksi tomat di Indonesia dari tahun 2013 sampai 2014 mengalami penurunan produksi dari 992,780 t menjadi 915,987 t. Hal ini menjadikan bahwa penanaman tanaman tomat di Indonesia masih memerlukan penanganan serius yang harus diperbaiki mulai dari teknologi budidaya yang lebih efisien dan aspek pemasaran yang lebih stabil terutama dalam hal peningkatan hasil dan kualitas buahnya. Rendahnya hasil dan kualitas tomat kemungkinan disebabkan varietas yang ditanam tidak cocok, kultur teknis yang kurang baik atau pemberantasan hama dan penyakit yang kurang efektif, karena kemampuan tomat untuk dapat menghasilkan buah sangat tergantung pada interaksi antara pertumbuhan tanaman dan kondisi

lingkungannya.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk memperbaiki kualitas dan kuantitas tanaman tomat adalah dengan penambahan bahan-bahan organik ke dalam tanah yang dapat memperbaiki struktur tanah, sehingga menjadi gembur dan akar tanaman lebih mudah menembus tanah dan menyerap unsur hara yang ada di dalam tanah dengan baik sehingga akan menunjang pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. Pemberian pupuk hayati berupa bakteri pemacu tumbuh merupakan salah satu proses yang mendukung dalam menyuburkan tanah sekaligus mengkonservasi dan menyehatkan ekosistem tanah serta menghindarkan kemungkinan terjadinya pencemaran lingkungan.

Rhizobakteri pemacu tumbuh tanaman yang lebih populer disebut *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) merupakan kelompok bakteri dengan habitat daerah perakaran tanaman (*rizosphere*) yang dapat meningkatkan kesuburan tanah, meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman, meningkatkan ketahanan tanaman dan dapat menekan patogen tanaman. Bakteri pemacu tumbuh ini berperan secara langsung sebagai pupuk biologis dan *stimulant* dengan memproduksi hormon tumbuh tanaman seperti auxin, giberellin, sitokinin, etilen, melarutkan mineral, pelarut fosfat, fiksasi nitrogen, dan secara tidak langsung juga berfungsi mencegah mikroorganisme patogen melalui pembentukan siderophore dan antibiotik (Spaepen dkk., (2009) ; Vessey (2003).

Bakteri dari genus *Pseudomonas*, *Azotobacter*, *Bacillus* dan *Serratia* diidentifikasi sebagai PGPR penghasil fitohormon yang mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Lingkungan rhizosfer yang dinamis dan kaya

akan sumber energi dari senyawa organik yang dikeluarkan oleh akar tanaman (eksudat akar) merupakan habitat bagi berbagai jenis mikroba untuk berkembang dan sekaligus sebagai tempat pertemuan dan persaingan mikroba. Setiap tanaman mengeluarkan eksudat akar dengan komposisi yang berbeda-beda sehingga berperan juga sebagai penyeleksi mikroba dengan meningkatkan perkembangan mikroba tertentu dan menghambat perkembangan mikroba lainnya (Husen, 2008).

Bakteri *Bacillus subtilis* termasuk dalam kategori PGPR karena adanya kemampuan dalam mendukung pertumbuhan tanaman yaitu dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan ketahanan tanaman melalui kemampuan memproduksi Zat Pemacu Tumbuh (ZPT) dan pelarut fosfat yang dapat meningkatkan efisiensi pemupukan, resistensi atau peningkatan ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit.

Selain penambahan bakteri pemacu tumbuh untuk meningkatkan produksi tanaman tomat dapat juga dilakukan dengan perbaikan media tanam. Tanah merupakan media tanam yang sering digunakan untuk tempat tumbuh kembangnya akar tanaman. Media tanam yang baik adalah yang mampu menyediakan air dan unsur hara dalam jumlah cukup bagi pertumbuhan tanaman. Hal ini dapat ditentukan pada tanah dengan tata udara dan air yang baik, mempunyai agregat yang mantap, kemampuan menahan air yang baik dan ruang untuk perakaran yang cukup.

Tanah yang berstruktur baik akan mempunyai kondisi drainase dan aerasi yang baik sehingga lebih memudahkan sistem perakaran tanaman untuk masuk ke dalam tanah mengabsorpsi hara dan air. Struktur tanah yang buruk (kandungan

liat yang tinggi) dan kadar bahan organik yang rendah dapat menyebabkan fungsi akar terganggu. Keadaan demikian dapat menimbulkan kondisi aerasi di daerah perakaran menjadi buruk, proses serapan hara terhambat dan drainase buruk. Pada musim hujan tanah bertekstur berat tidak mampu menyerap air dengan kecepatan tinggi dan pada saat musim kemarau mudah retak dan berbongkah sehingga akar tanaman dapat rusak atau patah. Oleh sebab itu diperlukan campuran media tanam pada tanah untuk membantu sistem perakaran tanaman untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Arang sekam adalah hasil pembakaran dari sekam padi. Arang sekam dikenal sebagai campuran media yang cukup baik untuk pertumbuhan tanaman tomat, karena kinerja arang sekam dapat menyerap air dengan baik dan dapat memperbaharui kualitas air. Bila suatu budidaya tanaman dilakukan pencampuran arang sekam kelembaban tanah akan selalu terjaga dengan baik, bahkan kandungan kalium yang dimilikinya diyakini bisa meningkatkan kesuburan dari media tanam.

Penambahan arang sekam sebagai media tanam dapat membantu menjadikan media tanam yang baik untuk tanaman. Media tanam yang benar dan perawatan yang baik dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Arang sekam mempunyai potensi untuk dikembangkan sebagai penyerap dan pelepas unsur hara dalam bidang kesuburan tanah. Arang sekam mempunyai daya serap (*adsorpsi*) yang tinggi terhadap bahan yang berbentuk larutan atau uap.

Arang sekam juga memiliki kemampuan mengikat air dan porositas yang baik. Arang sekam dapat meningkatkan berat volume tanah sehingga tanah

banyak memiliki pori-pori dan tidak padat. Manfaat arang sekam sebagai media tanam diantaranya menjaga kondisi tanah tetap gembur karena memiliki porositas tinggi dan ringan, memacu pertumbuhan mikroorganisme yang berguna bagi tanaman, mengatur pH tanah pada kondisi tertentu, mempertahankan kelembaban, menyuburkan tanah dan tanaman, meningkatkan produksi tanaman, sebagai absorban untuk menekan mikroba patogen dan meningkatkan daya serap dan daya ikat tanah terhadap air.

Setiadi (1989) menyatakan bahwa dibutuhkan asosiasi yang sinergis antara bakteri dengan tanaman sehingga menciptakan lingkungan untuk keberlangsungan hidup bakteri pelarut fosfat, sehingga kinerja bakteri sebagai perombak dan pelarut bahan organik terikat, akan lebih optimal khususnya dalam mensintesa dan melepaskan kembali bahan-bahan tersebut menjadi bahan organik yang tersedia dan dapat dipergunakan oleh tanaman untuk meningkatkan pertumbuhannya.

Peranan rizobakteri sebagai pelarut fosfat akan menjadi lebih baik apabila didukung oleh kondisi lingkungan dan hubungan asosiasi antara bakteri dengan tanaman sekitarnya. Dengan adanya asosiasi yang baik, maka akar tanaman akan melepaskan bahan organik dan anorganik berupa eksudat penting ke dalam rizosfer. Media tanam memberikan tempat tinggal untuk bakteri dan bakteri memberikan nutrisi bagi tanaman. Begitu pula dengan hubungan yang terbentuk dari isolat-isolat uji dengan tanaman, sehingga dapat memacu pertumbuhan tanaman yang lebih baik.

Dalam budidaya tanaman tomat saat ini terdapat berbagai macam varietas yang sering digunakan oleh para petani di Indonesia. Tomat varietas Marta F₁

merupakan salah satu tomat yang dibudidayakan pada dataran menengah sampai dataran tinggi dengan tipe pertumbuhan indeterminate. Buah tomat varietas Marta F₁ berbentuk bulat telur memanjang dengan tekstur keras. Umur panen 80-120 HST dan dapat menghasilkan produksi yang cukup tinggi yaitu 60-80 ton ha⁻¹.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perlu dilakukan penelitian mengenai interaksi pemberian PGPR *Bacillus subtilis* dan komposisi media tanam yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil pada tanaman tomat varietas Marta F₁.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Apakah terjadi interaksi antara dosis PGPR *Bacillus subtilis* dengan komposisi media tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Lycopersicum esculantum* Mill.) Varietas Marta F₁.
2. Berapakah dosis PGPR *Bacillus subtilis* yang optimum pada setiap taraf komposisi media tanam untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Lycopersicum esculantum* Mill.) Varietas Marta F₁.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mempelajari pengaruh PGPR *Bacillus subtilis* dengan komposisi media tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman Tomat (*Lycopersicum esculantum* Mill.) Varietas Marta F₁.

2. Untuk menentukan dosis optimum PGPR *Bacillus subtilis* pada setiap taraf komposisi media tanam untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman Tomat (*Lycopersicum esculantum* Mill.) Varietas Marta F₁.

1.4 Kegunaan Penelitian

1. Secara praktis diharapkan mampu memberikan informasi bagi petani maupun instansi/lembaga terkait untuk pengembangan budidaya tanaman Tomat (*Lycopersicum esculantum* Mill.) dengan mengetahui interaksi antara PGPR *Bacillus subtilis* dengan komposisi media tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman Tomat (*Lycopersicum esculantum* Mill.) Varietas Marta F₁.
2. Secara ilmiah untuk mempelajari dosis optimum pemberian PGPR *Bacillus subtilis* pada setiap taraf komposisi media tanam untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman Tomat (*Lycopersicum esculantum* Mill.) Varietas Marta F₁.

1.5 Kerangka Pemikiran

Permintaan pasar terhadap komoditas tomat dari tahun ke tahun semakin meningkat, sentra tanaman tomatpun bermunculan. Namun hingga saat ini masih banyak kendala yang dialami para petani tomat, mulai dari masalah penerapan teknik budidaya yang kurang tepat, masalah hama dan penyakit, hingga masalah pemasaran hasil panen.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk memperbaiki kualitas dan

kuantitas tomat adalah dengan cara dan penambahan bakteri pemacu tumbuh dalam tanah atau yang sering disebut *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dan penggunaan media tanam yang baik yang dapat memperbaiki struktur tanah sehingga menjadi gembur dan akar tanaman lebih mudah menembus tanah dan menyerap unsur hara yang ada di dalam tanah dengan baik, hal ini akan menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman tomat.

Hasil penelitian Syamsiah dan Rayani (2014), menunjukkan bahwa penerapan PGPR terhadap berbagai tanaman menghasilkan respon pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan kontrol, tetapi pemberian variasi konsentrasi PGPR mempengaruhi pertumbuhan dan berdampak berbeda terhadap respon pertumbuhan tanaman seperti tinggi tanaman, berat segar, jumlah daun, dan jumlah akar. Konsentrasi PGPR 1,25% dapat mempengaruhi tinggi tanaman dan konsentrasi PGPR 0,75% mempengaruhi jumlah buah dan berat segar tanaman cabai. Penelitian Iswati (2012) menyatakan, konsentrasi PGPR 1,25% mempengaruhi tinggi dan panjang akar pada tanaman tomat, sedangkan jumlah daun dan jumlah akar dipengaruhi pada konsentrasi PGPR 0,75%.

Hasil penelitian Khaeruni dan Gusnawaty (2012), aplikasi *Bacillus sp* sebagai agen biokontrol untuk mengendalikan penyakit layu fusarium pada tanaman cabai yang dilakukan dengan cara penyiraman di sekitar perakaran tanaman sebanyak 10 ml tanaman⁻¹ dapat meningkatkan pertumbuhan terbaik dengan tinggi tanaman mencapai 57,39 cm serta dapat mengendalikan penyakit layu fusarium yaitu 12,96 % dan 11,11%. Hasil penelitian Astari dkk, (2014) bahwa aplikasi pupuk hayati dengan pemberian dosis 25 ml tanaman⁻¹

memberikan hasil lebih baik terhadap parameter diameter batang, panjang akar dan berat basah dan kering akar pada pertumbuhan tanaman tomat (*Solanum lycopersicum L.*) varietas Tombatu.

Hasil penelitian Diarta dkk, (2016) menunjukkan bahwa pemberian antagonisme agens hayati *Bacillus sp.* dan *Pseudomonas sp.* terhadap jamur *F. oxysporum* pada tanaman tomat yang diaplikasikan bersamaan waktu tanam dengan menyiramkan sebanyak 20 ml antagonisme agens hayati mendapatkan hasil bahwa tipe antibiosis dari *Bacillus sp.* adalah fungisidal. Tipe antibiosis dari *Pseudomonas sp.* adalah fungistatik. Menurut Pankey dan Sabath (2004) tipe antibiosis bakteristatik memiliki pengertian bahwa senyawa yang dihasilkan oleh bakteri antagonis tersebut menghambat pertumbuhan bakteri lain khususnya bakteri patogen, seperti contoh senyawa tersebut berusaha tetap menjaga agar pertumbuhan bakteri patogen berada dalam fase pertumbuhan stasioner. Tipe antibiosis bakterisidal ialah bila sifat senyawa tersebut mampu membunuh bakteri patogen sehingga bakteri patogen tidak dapat tumbuh dan berkembang lagi.

Hasil penelitian Zainudin dkk, (2014) dilakukan 2 perlakuan pada jagung yaitu perendaman benih jagung selama 12 jam dengan suspensi PGPR *Pseudomonas sp.* dan *Bacillus sp.* masing-masing sebanyak 50 ml dan pada saat tanaman jagung berumur 9 HST dengan masing-masing suspensi PGPR *Pseudomonas sp.* dan *Bacillus sp.* dituang pada media tanam dalam pot sebanyak 50 ml tanaman⁻¹ yang mendapatkan hasil bahwa penggunaan PGPR (*B. subtilis* dan *P. fluorescense*) berpotensi mengendalikan penyakit bulai yang diakibatkan oleh spora *Peronosclerospora sp.* pada tanaman jagung. Pemberian *Bacillus sp.*

meningkatkan pertumbuhan jagung dan menekan serangan penyakit bulai hingga 50%.

Dari hasil penelitian Wartono dkk, (2014) pemberian formulasi spora *Bacillus subtilis* B12 sebagai agen pengendali hayati penyakit hawar daun pada tanaman padi dengan konsentrasi 2% memberikan peningkatan terhadap jumlah anakan padi, bobot kering gabah yang lebih besar, menekan perkembangan penyakit Hawar Daun Bakteri (HDB) hingga 21,7% dan berpotensi meningkatkan hasil panen varietas Ciherang hingga 55,6%.

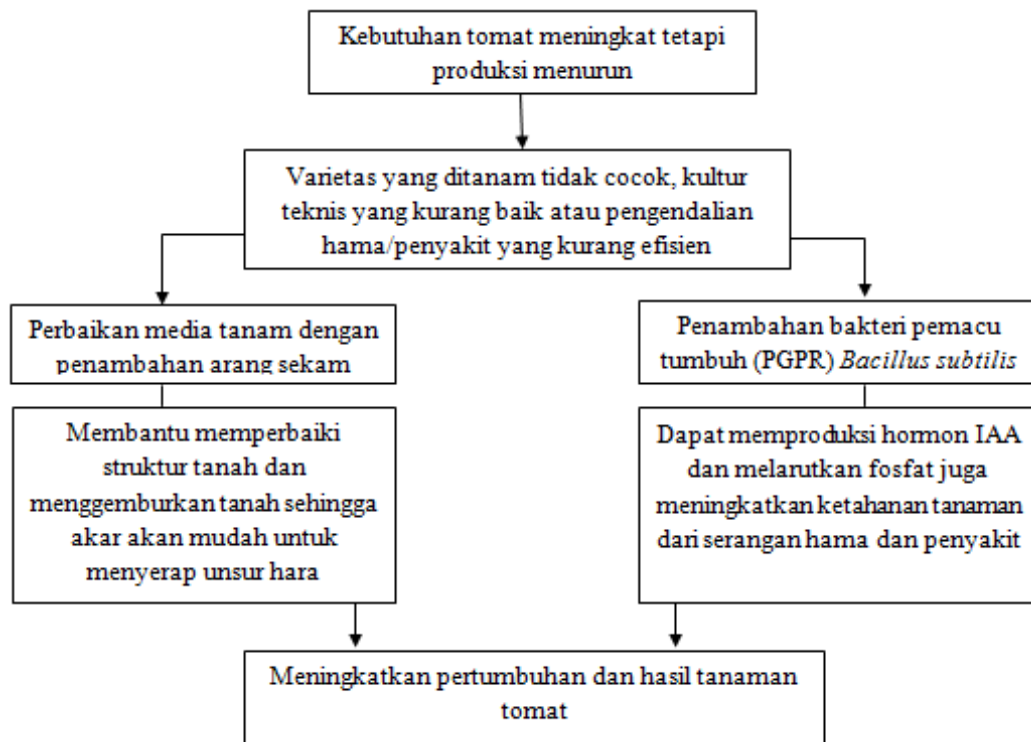
Pemanfaatan bahan organik seperti arang sekam padi sangat potensial digunakan sebagai komposit media tanam. Salah satu kelebihan penggunaan bahan organik sebagai media tanam adalah memiliki struktur yang dapat menjaga keseimbangan aerasi. Bahan-bahan organik terutama yang bersifat limbah yang ketersediaannya melimpah dan murah dapat dimanfaatkan untuk alternatif media tumbuh yang sulit tergantikan. Bahan organik mempunyai sifat remah sehingga udara, air, dan akar mudah masuk dalam fraksi tanah dan dapat mengikat air. Hal ini sangat penting bagi akar tanaman karena media tumbuh sangat berkaitan dengan pertumbuhan akar atau sifat perakaran tanaman (Putri, 2008).

Dikemukakan oleh Marnanto (2001), bahwa pemberian sekam pada tanaman tomat memberikan pengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan tinggi tanaman serta menekan serangan hama dan penyakit. Dari hasil penelitian Irawan (2015), tentang memanfaatkan arang sekam padi sebagai media tanam bibit cempaka waisan (*Elmerrilia ovalis*) dengan perlakuan yang diujikan adalah media tanam yang terdiri atas *top soil* + arang sekam padi dengan perbandingan 1:1

memperoleh hasil bahwa arang sekam padi pada media *top soil* memiliki pengaruh positif terhadap pertumbuhan bibit cempaka waisan umur enam bulan. Penambahan arang sekam dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi, diameter, berat kering pucuk, dan berat kering akar sebesar 16,97%, 23,58%, 56,25%, dan 77,27% jika dibandingkan dengan perlakuan kontrolnya.

Penelitian mengenai penambahan arang sekam ke dalam media tanam sebagai pembenah tanah dengan perbandingan 1:1 oleh Gustia (2013), menunjukkan hasil tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, lebar daun, bobot basah, dan bobot konsumsi tertinggi pada tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). Hasil penelitian Onggo dkk, (2017) juga menunjukkan bahwa perlakuan ukuran polybag (35cm x 40 cm) dengan penambahan arang sekam 1:1 menghasilkan tanaman yang lebih baik pada komponen pertumbuhan tanaman tomat yaitu tinggi tanaman serta komponen hasil tanaman yaitu persentase jumlah dan bobot buah tanaman tomat.

Kusmarwiyah dan Erni (2011) menyatakan bahwa media tanah yang ditambah arang sekam dapat memperbaiki porositas media sehingga baik untuk respirasi akar, dapat mempertahankan kelembaban tanah, karena apabila arang sekam ditambahkan ke dalam tanah akan dapat mengikat air, kemudian dilepaskan ke pori mikro untuk diserap oleh tanaman dan mendorong pertumbuhan mikroorganisme yang berguna bagi tanah dan tanaman.



Gambar 1 Alur Kerangka Pemikiran

1.6 Hipotesis

Berdasarkan uraian di atas, maka hipotesis yang dapat diajukan adalah sebagai berikut:

1. Terjadi interaksi antara PGPR *Bacillus subtilis* dengan komposisi media tanam pada pertumbuhan dan hasil tanaman Tomat (*Lycopersicum esculantum* Mill.) Varietas Marta F₁.
2. Terdapat taraf dosis maksimum antara PGPR *Bacillus subtilis* dan komposisi media tanam pada pertumbuhan dan hasil tanaman Tomat (*Lycopersicum esculantum* Mill.) Varietas Marta F₁.