

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bawang putih (*Allium sativum* L.) merupakan salah satu sayuran yang banyak digunakan sebagai bumbu penyedap masakan. Selain dikonsumsi sebagai bumbu masak, bawang putih dapat digunakan sebagai bahan obat dan kosmetik (Santoso, 1988). Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2015) import bawang putih pada bulan Januari 2013 mencapai 23 ribu t. Pada tahun 2012 produksi bawang putih Indonesia adalah 296.500 t, sementara permintaan bawang putih nasional sebesar 400.000 t. Produksi bawang putih dalam negeri hanya memenuhi 5% dari kebutuhan nasional, sedangkan 95% kekurangannya masih dipenuhi oleh import. Luas panen bawang putih juga mengalami penurunan dari 2.479 ha pada tahun 2013 menjadi 1.913 ha di tahun 2014. Berdasarkan data tersebut, perlu kiranya suatu strategi dalam meningkatkan hasil produksi bawang putih.

Banyak faktor yang menjadi permasalahan rendahnya produksi bawang putih ini diantaranya karena luas lahan dan produktivitas hasilnya yang rendah. Menurut Wibowo (2006), kualitas bibit bawang putih yang digunakan rendah, penyakit yang sering menyerang bawang putih terutama jamur dan virus, lingkungan tumbuh yang kurang optimum serta tingginya kehilangan hasil akibat teknik penyimpanan yang kurang memadai juga menjadi penyebab rendahnya produksi bawang putih di Indonesia.

Salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi dan hasil tanaman bawang putih adalah dengan teknik budidaya yang tepat seperti penggunaan varietas yang unggul dan bersertifikat, pemupukan berimbang, menggunakan mikroorganisme yang menguntungkan, dan lain-lain. Untuk mengatasi permasalahan tersebut diperlukan suatu usaha seperti pemuliaan tanaman yang dapat menghasilkan produksi kultivar-kultivar unggul bawang putih.

Kultivar-kultivar unggul bawang putih yang banyak di Indonesia ialah Lumbu putih, Lumbu hijau, Lumbu kuning, Jalibarang, Banjarsari, Sanur I, Sanur II, Kediri (Bagor), Layur, Cirebon, Tawangmangu, Honya (kultivar Zuing Majalengka), jenis Iliocos dari Filipina dan jenis Thailand. Lumbu hijau merupakan varietas unggul yang memiliki potensi produksi tinggi dan dianjurkan untuk ditanam (Rukmana, 2006; Wibowo, 2006). Dari beberapa jenis bawang putih tersebut kenyataan dilapangannya masih terdapat beberapa hama dan penyakit yang menyerang bawang putih.

Menurut Kasno (1992), perbaikan varietas dapat dilakukan melalui penggabungan sifat-sifat genetik yang diinginkan, peningkatan dan pemanfaatan keragaman genetik dilanjutkan dengan seleksi dan evaluasi daya hasil. Bahan pemuliaan dapat berasal dari varietas-varietas lokal, varietas liar, varietas introduksi dari mancanegara ataupun galur-galur homozigot. Balai Penelitian Tanaman Sayuran (BALITSA) saat ini sedang mengembangkan beberapa genotip bawang putih seperti Malang 1, Malang 2, Tegal 1, Tegal 2, Karang Anyar 1, Karang Anyar 2.

Genotip bawang putih yang digunakan ini berpotensi menghasilkan bawang putih yang unggul dengan kualitas dan hasil yang lebih baik dari varietas yang sudah ada. Varietas Sembalun merupakan tanaman bawang putih lokal yang memiliki karakter tanaman dan yang disukai petani karena memberikan hasil umbi normal dan umbi yang cukup tinggi. Dalam

pengembangannya, perlu adanya penelitian terhadap beberapa genotip tanaman bawang putih tersebut agar diketahui genotip bawang putih yang dapat memberikan pertumbuhan dan produksi yang tinggi sehingga dari genotip tersebut dapat menghasilkan suatu varietas unggul baru. Dalam pengujian bawang putih ini menggunakan mikroorganisme yang menguntungkan dengan diaplikasikan ke tanah. Mikroorganisme yang dapat digunakan salah satunya adalah jamur species *Penicillium* sp.

Mikroorganisme memegang peranan besar, penggunaan mikroorganisme dalam bidang pertanian yaitu dengan memanfaatkan mikrobial sebaik mungkin untuk meningkatkan produksi pertanian dan menekan kemungkinan kehilangan produksi karena beberapa masalah. Mikroorganisme yang dapat digunakan salah satunya adalah jamur species *Penicillium* sp.. Menurut Waluyo (2004), penisilin memiliki sifat yang baik, salah satunya adalah dapat menghambat/ membunuh patogen tanpa merusak inang (*host*), bersifat bakterisida dan bukan bakteriostatik, berspektrum luas (dapat menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif), tidak bersifat alergenik atau menimbulkan efek samping bila dipergunakan dalam jangka waktu lama.

Kehilangan hasil bawang putih yang menghambat usaha adalah adanya penyakit *Purple blight* (*Alternaria porri*), *Leaf spot* (*Stemphylium vesicarium*), *Fusarium oxysporium* dan virus yang mencapai 60-80%. Penyebab utama penurunan produksi bawang putih dapat juga diakibatkan oleh penyakit busuk lunak yang disebabkan oleh *Erwinia* spp. Kerusakan yang ditimbulkan oleh patogen tersebut mencapai 61,4% dan hingga kini sulit dikendalikan karena bersifat menular dalam tanah dan menular umbi. Penggunaan senyawa kimia untuk mengendalikan penyakit busuk lunak jarang dilakukan petani (Yusdar, 1997).

Umumnya petani melakukan beberapa cara pengendalian seperti dengan menggunakan bahan kimiawi, secara fisik, bercocok tanam, dan penggunaan varietas tahan. Usaha tersebut belum mencapai hasil memuaskan terutama penggunaan fungisida sintetik yang berpotensi meningkatkan produksi namun memiliki banyak kelemahan bila digunakan dalam jangka panjang. Pengendalian dengan agen hayati dapat menghindari efek samping yang tidak diinginkan dari penggunaan fungisida sintetik. Pengendalian secara biologi sangat berpotensi karena menuju sasaran yang spesifik, tidak merusak lingkungan, dan tidak menimbulkan efek fitotoksisitas. Pengendalian hayati merupakan usaha untuk memanfaatkan dan menggunakan mikroorganisme antagonis sebagai pengendali populasi patogen (Sigeo, 1993 dalam Sari, 2010).

Penelitian Ratnasari dkk (2014) mengemukakan bahwa menurut Haggag dan Hala (2007), cendawan *Penicillium* sp. Memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan cendawan patogen karena adanya kompetisi dan pengeluaran beberapa senyawa alkaloid seperti agroklavine dan ergometrine yang memiliki sifat antifungi. Jamur *Penicillium* sp. Juga bersifat heterolitik kuat dan dapat mendegradasi kitin (Gandjar *et al.*, 1999). Jamur *Penicillium* sp. Dapat bersifat antagonis melalui mekanisme yaitu mengeluarkan beberapa senyawa alkaloid seperti agroklavine dan ergometrine yang memiliki sifat anti jamur terhadap *Botrytis cinerea*, *Fusarium solani* dan *Alternaria tenuis*. Idris *et al.*, (2008) telah menemukan *Penicillium* sp. Sebagai mikroba antagonis terhadap *Genoderma* sp. Penyebab penyakit pada tanaman Palma. Menurut Domsch *et al.*, (1993), jamur *Penicillium* juga terdapat secara alami dalam tanah dengan jumlah yang cukup banyak.

Berdasarkan uraian di atas perlu dilakukan penelitian untuk menguji respons ketahanan hama dan penyakit, pertumbuhan dan hasil berbagai genotip bawang putih (*Allium sativum* L.) terhadap pemberian *Penicillium* sp.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang diatas maka dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut:

- 1) Bagaimana pengaruh pemberian *Penicillium* sp. Terhadap ketahanan hama dan penyakit, pertumbuhan dan hasil tanaman bawang putih (*Allium sativum* L.).
- 2) Genotip bawang putih (*Allium sativum* L.) manakah yang memiliki respons ketahanan hama dan penyakit, pertumbuhan dan hasil paling tinggi dengan pemberian *Penicillium* sp.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian dari latar belakang diatas maka penelitian ini bertujuan:

- 1) Untuk mempelajari pengaruh pemberian *Penicillium* sp. Terhadap hama dan penyakit, pertumbuhan dan hasil tanaman bawang putih (*Allium sativum* L.).
- 2) Untuk mempelajari genotip bawang putih manakah yang memiliki ketahanan hama dan penyakit, pertumbuhan dan produksi paling tinggi dengan aplikasi *Penicillium* sp.

1.4 Kegunaan Penelitian

Adapun kegunaan dari penelitian yang dilakukan adalah:

- 1) Bagi akademisi penelitian ini dapat berguna sebagai sumber pengetahuan baru di bidang budidaya khususnya dalam penggunaan benih yang baik dan pemanfaatan *Penicillium* sp.
- 2) Bagi praktisi pertanian penelitian ini dapat bermanfaat sebagai bahan referensi ataupun rekomendasi dalam proses budidaya dengan memanfaatkan benih bawang putih yang baik.

1.5 Kerangka Pemikiran

Bawang putih merupakan komoditas penting yang memiliki banyak manfaat dan kegunaanya. Kandungan yang terdapat dalam bawang putih juga bermanfaat untuk tubuh manusia. Konsumsi bawang putih sendiri cukup besar jumlahnya dengan ketersediaan pasokan yang kurang sehingga pemerintah harus mengimport bawang putih untuk memenuhi kebutuhan konsumsi di Indonesia. Banyak faktor yang menjadi penyebab rendahnya produksi bawang putih, salah satunya adalah kurangnya lahan pertanian, teknik budidaya yang kurang tepat seperti penggunaan bibit yang kurang baik, penggunaan pupuk kimia berlebihan, pengendalian hama dan penyakit yang kurang tepat.

Banyak alternatif yang dapat dilakukan untuk memperbaiki pertumbuhan dan produksi bawang putih, salah satunya adalah dilakukannya teknik budidaya yang tepat, penggunaan varietas/bibit unggul, pemupukan berimbang, pengendalian hama dan penyakit yang tepat. Untuk dapat menggunakan varietas/bibit unggul perlu kiranya dilakukan pemuliaan tanaman untuk menghasilkan varietas baru dan bibit yang unggul. Penggunaan mikroorganisme juga dapat dimanfaatkan sebagai pupuk dan sebagai pengendali hayati.

Mangoendidjojo (2003) menyatakan bahwa pelaksanaan pemuliaan tanaman pada awalnya dilakukan dengan metode yang sangat sederhana, kemudian berkembang seiring dengan kemajuan ilmu dan teknologi. Pada dasarnya, pemuliaan tanaman dapat dilakukan dengan: (1) melakukan pemilihan terhadap suatu populasi tanaman yang sudah ada, (2) melakukan kombinasi sifat-sifat yang diinginkan (secara generatif dan vegetatif), (3) melakukan penggandaan kromosom dan/atau mutasi sebelum melakukan pemilihan, dan (4) melalui rekayasa genetika.

Keragaman merupakan faktor penting dalam mengembangkan suatu genotip baru. Hal tersebut karena keragaman genetik yang luas merupakan syarat berlangsungnya proses seleksi yang efektif sehingga memberikan keleluasaan dalam proses pemilihan suatu genotip. Selain itu, keragaman genetik yang luas juga akan memberikan peluang yang lebih besar diperolehnya karakter-karakter yang diinginkan dalam suatu populasi. Keragaman genetik yang sempit menunjukkan bahwa genotip-genotip di dalam populasi tersebut cenderung homogen sehingga proses seleksi terhadap sejumlah genotip atau karakter tidak akan berjalan efektif (Rachmadi, 2000).

Penelitian yang dilakukan adalah untuk mengetahui bagaimana ketahanan hama dan penyakit, pertumbuhan dan hasil dari beberapa genotip bawang putih dengan menggunakan varietas sebagai pembanding. Calon varietas bawang putih yang ditanam berasal dari pemulia tanaman (BALITSA) yang kemudian akan ditanam dengan diaplikasikan mikroba. Calon varietas yang diteliti berasal dari indukan varietas bawang putih Malang, Karang Anyar, Tegal, dan varietas pembanding yang digunakan adalah Sembalun.

Penggunaan mikroorganisme yang menguntungkan bagi tanah dan tanaman dapat menghasilkan pertumbuhan dan produksi tanaman yang kita tanam menjadi meningkat baik kualitas dan kuantitasnya. Mikroorganisme yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Penicillium* sp. Jamur *Penicillium* sp. adalah penghasil senyawa antibakteri, pertama kali ditemukan oleh Alexander Fleming pada tahun 1928 untuk mengendalikan khususnya bakteri cocci Gram negatif. Senyawa ini dikenal dengan penisilin. Mekanisme kerja penisilin yakni memiliki aktivitas terhadap sintesis peptidoglycan, yang menyebabkan lisis dan kematian sel. Mereka menghambat salah satu dari stadium yang dibutuhkan untuk lintas ikatan peptidoglycan, transpeptidasi, karena kemiripan *stereochemical* di antara molekul penisilin dan D-Ala-D-Ala

dipeptide. Enzim ini berlokasi di daerah luar dari membran sitoplasma: protein mengikat penisilin (Bryskier, 2005).

Jamur *Penicillium* sp. dalam tanah seringkali berada di kedalaman tanah yang cukup dalam apabila dibandingkan dengan spesies jamur lainnya sehingga kurang tersedia dilapisan rizosfir. Unsur hara diserap oleh tanaman dan akan ditranslokasikan tanaman ke seluruh organ tanaman, baik organ vegetatif atau organ generatif. Penambahan inokulum mikroba ke dalam tanah akan memperbanyak jumlah mikroorganisme sehingga dekomposisi bahan organik dalam tanah lebih cepat dan ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman akan tercukupi (Roeswitawati, 2001). Menurut Agus (1997), aktivitas mikroorganisme dapat membantu mempengaruhi kesuburan tanah tanaman akan lebih baik.

Aplikasi kombinasi *Trichoderma* dan *Penicillium* serta kombinasi *Penicillium* dan *Actinomycetes* sebanyak 20 ml/tanaman memberikan manfaat untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman bawang merah meskipun hasilnya tidak signifikan dari tanaman kontrol. Aplikasi *Penicillium* dan *Actinomycetes* memberikan hasil tinggi tanaman bawang merah dengan nilai tertinggi dan bermanfaat sebagai pelarut fosfat dan pengendali hayati serta meningkatkan mutu lingkungan tanah. Aplikasi *Trichoderma* dan *Penicillium* memberikan hasil nilai tertinggi pada laju pertumbuhan bawang merah dan bermanfaat sebagai pengendali hayati dan pelarut fosfat. Hal ini karena dengan aplikasi mikroba ke dalam tanah dapat membantu proses penyerapan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman, menciptakan lingkungan edapik, maupun upaya pengendalian beberapa jenis penyakit. Sejatinya aplikasi mikroba yang diberikan berfungsi sebagai biofertilizer yang bersifat ramah lingkungan dibandingkan dengan pemberian pupuk kimiawi secara terus menerus (Heni, 2016).

Hasil penelitian Juli dkk., (2013) menunjukkan bahwa pemberian *Aspergillus niger* dan *Penicillium* sp. tidak berpengaruh dalam meningkatkan pH tanah, P-tersedia tanah, serapan P tanaman, dan berat kering tajuk, tetapi berpengaruh dalam meningkatkan berat kering akar dan diameter batang. Jamur *Penicillium* sp. lebih baik dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung pada tanah Andisol. Pemberian jamur pelarut fosfat (*Aspergillus niger* dan *Penicillium* sp.) berpengaruh nyata terhadap bobot kering akar. Hal ini karena aktivitas jamur pelarut fosfat ke dalam tanah dapat mengeluarkan asam-asam organik yang dapat mengkhelat ion-ion logam yang mengikat ion-ion fosfat. Dengan terbebasnya ion-ion tersebut maka ketersediaan P dapat dipergunakan oleh tanaman untuk akar dan batang.

Hal tersebut sesuai dengan literatur Hanafiah dkk., (2009), yang menyatakan bahwa mikroba pelarut fosfat yang berada di daerah perakaran sangat berarti dalam meningkatkan asimilasi fosfor dalam tumbuhan, karena mikroba mengeluarkan eksudat-eksudat yang menghasilkan asam-asam organik, dan asam organik yang dihasilkan mempunyai sifat khelat dan memungkinkan untuk melarutkan fosfat.

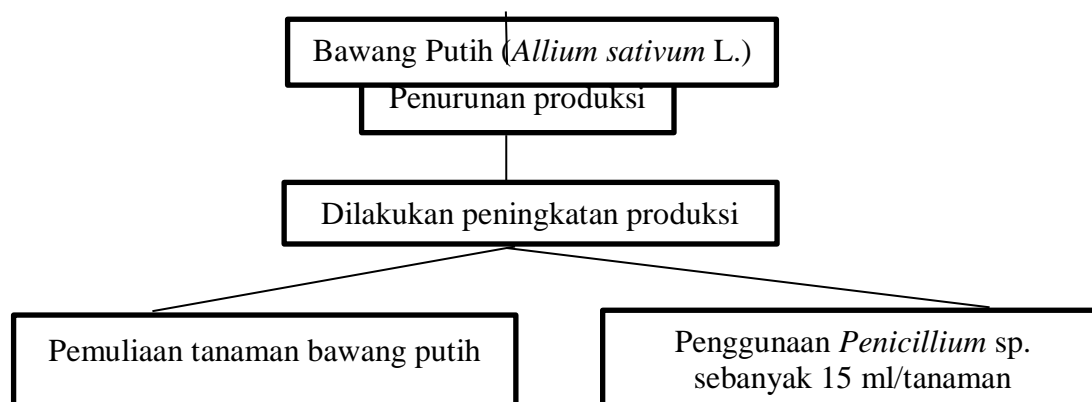
Selain sebagai pupuk organik, *Penicillium* sp. juga bisa sebagai pengendali hayati. Jamur *Penicillium* sp. memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan cendawan patogen karena adanya kompetisi dan pengeluaran beberapa senyawa alkaloid seperti agroklavine dan ergometrine yang memiliki sifat antifungi (Haggag dan Hala, 2007). Jamur *Penicillium* sp. juga bersifat heterolitik kuat dan dapat mendegradasi kitin (Gandjar *et al.*, 1999). Jamur *Penicillium* dapat digunakan sebagai pengendali penyakit sigatoka pada daun pisang yang disebabkan cendawan *Cercospora musae* secara *in vitro*. Hal ini karena *Penicillium* sp. mengeluarkan beberapa senyawa alkaloid untuk menghambat pertumbuhan cendawan patogen (Ratnasasi dkk., 2014).

Menurut Koike *et al.* (2001) dalam Muslim dkk., (2014) melaporkan bahwa isolat cendawan *Penicillium* yang diaplikasikan pada akar tanaman mentimun dalam bentuk inokulum biji gandum, miselium, dan filtrat biakan efektif dalam menginduksi ketahanan secara sistemik pada tanaman terhadap penyakit *angural leaf spot* yang disebabkan oleh bakteri *Pseudomonas syringae* pv. *Lachrymans* dan juga layu fusarium oleh cendawan *Fusarium oxysporum* f.sp. *cucumerinum*. Perlakuan dengan cendawan ini meningkatkan sistem pertahanan tanaman melalui lignifikasi, *superoxide generation*, dan aktivitas *chemiluminescence*.

Selain itu juga, berdasarkan uji pendahuluan yang dilakukan secara *in planta* di Balitsa menunjukkan bahwa konsentrasi suspensi 15 ml/tanaman mampu menekan serangan penyakit bercak ungu yang disebabkan oleh cendawan patogen *Alternaria porri* (Ell.) Cif. Pada tanaman bawang merah. Pemberian *Penicillium* sp. pada bawang putih dapat berpengaruh baik terhadap ketahanan hama dan penyakit, pertumbuhan dan produksi. Hal ini karena apabila populasi mikroba disekitar rhizosfir didominasi oleh mikroba yang menguntungkan untuk tanaman, maka tanaman akan memperoleh manfaat yang besar dengan hadirnya mikroba tersebut.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

Berdasarkan uraian diatas secara sederhana dapat dilihat pada gambar bagan dibawah ini:





Gambar 1.1 Diagram alur kerangka pemikiran
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
 SUNAN GUNUNG DJATI
 BANDUNG

1.6 Hipotesis

- 1) Pemberian *Penicillium* sp. akan berpengaruh nyata terhadap ketahanan hama dan penyakit pertumbuhan dan produksi tanaman bawang putih (*Allium sativum* L.).
- 2) Terdapat salah satu genotip unggul bawang putih (*Allium sativum* L.) yang tahan hama dan penyakit, serta pertumbuhan dan hasil yang tinggi.



uin

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG