

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tanaman kentang (*Solanum tuberosum*) adalah termasuk tanaman sayuran yang berumur pendek. Saat ini kegunaan umbinya semakin banyak dan mempunyai peran penting bagi perekonomian Indonesia (Parman, 2007). Prospek berbisnis kentang sangat cerah karena umbi kentang adalah sumber karbohidrat kaya protein, selain dapat digunakan sebagai sumber karbohidrat nonberas juga sebagai bahan baku berbagai macam industri makanan ringan dan restoran cepat saji (Hadisoeganda, 2006). Sejalan dengan kebutuhan kentang yang semakin meningkat, berbagai kalangan terutama peneliti dan akademisi mulai meneliti tentang upaya peningkatan produksi agar diperoleh produksi kentang yang optimal (Parman, 2007).

Rendahnya hasil kentang di Indonesia disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah adanya serangan organisme pengganggu tanaman (OPT). Salah satu OPT penting yang merugikan pada tanaman kentang adalah Nematoda Sista Kentang (*Globodera rostochiensis*) atau *potato cyst nematode*. Di Indonesia *G. rostochiensis* merupakan patogen baru pada tanaman kentang yang pertama kali ditemukan pada bulan Maret tahun 2003 di Jawa Timur dengan jumlah sista 1-211 sista/100 g tanah. Dari hasil survey di daerah tersebut, *G. rostochiensis* dapat menurunkan hasil antara 32 %-71 % (Natasasmita, 2006).

عن جابر بن عبد الله رضى الله عنه عن النبي صلى الله عليه وسلم أنه قال لكل داء دواء فإذا أصيب دواء الداء برأ بإذن الله عز وجل (رواه مسلم)

Artinya: Dari Jabir bin Abdillah R.A, dari Nabi SAW. Beliau bersabda : “ setiap penyakit pasti ada obatnya, apabila penyakit itu telah bertemu dengan obatnya, maka penyakit itu akan sembuh atas izin Allah, Tuhan yang Maha Perkasa lagi Maha Agung.

Bunyi hadits tersebut, “*li kulli daa-in dawaain*” (setiap penyakit ada obatnya) adalah bersifat umum, mencakup segala jenis penyakit dan segala jenis obatnya (Al-jauziah, 2004). Karena sesungguhnya Allah telah menyiapkan segala macam obat penyakit baik penyakit ringan maupun penyakit yang sangat membahayakan. Seperti penyakit tanaman kentang yang disebabkan oleh *G. rostochiensis*. Nematoda sista kuning (*G. rostochiensis*) adalah pathogen atau penyakit yang berbahaya bagi kentang, karena keberadaannya sulit diatasi dan merupakan karantina di Indonesia kelas 1A, yang artinya tidak boleh ada di Indonesia. Salah satu obat bagi tanaman kentang yang terserang penyakit *G. rostochiensis* adalah induksi bakteri endofit yang telah diisolasi dari akar tanaman kentang.

Mikroba endofit adalah organisme hidup yang berukuran mikroskopis (bakteri dan jamur) yang hidup di dalam jaringan tanaman (*xylem* dan *phloem*), daun, akar, buah, dan batang (Tanaka *et al.*, 1999 dalam Rumella, 2007). Mikroba endofit hidup bersimbiosis saling menguntungkan, dalam hal ini mikroba endofitik mendapatkan nutrisi dari hasil metabolisme tanaman dan memproteksi tanaman melawan herbivora, serangga, atau jaringan yang

patogen sedangkan tanaman mendapatkan derivat nutrisi dan senyawa aktif yang diperlukan selama hidupnya (Tanaka *et al.*, 1999 dalam Rumella, 2007).

Hasil penelitian di laboratorium yang dilakukan oleh Wardhani (2009) menunjukkan bahwa bakteri endofit yang berhasil diisolasi dari akar tanaman kentang, diantaranya yaitu : *Bacillus mycoides*, *Pseudomonas pseudomallei*, dan *Klebsiella ozaenae* dapat menghambat pertumbuhan larva *Globodera rostochiensis*. Masing-masing bakteri endofit memiliki kemampuan mematikan larva *G. rostochiensis* dengan persentase kematian 87,70% untuk *B. mycoides*; kemudian *Ps. pseudomallei* mampu mematikan 78,44% larva *G. rostochiensis*; 58,66%.

Bakteri endofit yang diisolasi dari akar tanaman kentang selain berpotensi sebagai anti nematoda sista kuning (*Globodera rostochiensis*), juga dapat menambat hara tertentu atau memfasilitasi tersedianya hara dalam tanah bagi tanaman (Suriaman, 2010). Hasil penelitian Juwita (2010) menunjukkan semua jenis isolat bakteri endofit yang diisolasi dari akar tanaman kentang (isolat bakteri tunggal *P. pseudomallei*, *B. mycoides*, dan *K. ozaenae*), maupun isolat kombinasi (*P. pseudomallei* dengan *K. ozaenae*; *P. pseudomallei* dengan *B. mycoides*; *B. mycoides* dengan *K. ozaenae*; dan kombinasi *P. pseudomallei*, *B. mycoides* dengan *K. ozaenae*) mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman kentang baik tinggi tanaman, berat basah dan berat kering tanaman, panjang akar dan berat kering akar.

Unsur hara merupakan salah satu faktor yang menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman kentang yang optimal.

Penggunaan pupuk sebagai salah satu usaha untuk meningkatkan produksi kentang sudah sangat membudaya dan para petani telah menganggap bahwa pupuk dan cara pemupukan sebagai salah satu hal yang tidak dapat dipisahkan dalam kegiatan usaha taninya (Parman, 2007).

Permintaan produk pertanian organik di seluruh dunia tumbuh pesat sekitar 20% per tahun (Ditjen BPPHP Deptan, 2001 dalam Balai Penelitian Tanah 2005). Pangan organik makin diminati karena meningkatnya kesadaran masyarakat akan makanan sehat dan bergizi serta pentingnya menjaga kelestarian lingkungan (Balai Pengkajian Pertanian Bali, 2008). Begitu juga menurut Rahmawati (2005) pertanian organik mulai berkembang karena masyarakat mulai melihat berbagai manfaat yang diperoleh dengan system pertanian organic, seperti lingkungan yang tetap terjaga kelestariannya dan dapat mengkonsumsi produk pertanian yang relatif sehat karena bebas dari bahan kimia yang dapat menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan.

Pupuk adalah zat hara yang ditambahkan pada tumbuhan agar tumbuhan berkembang dengan baik sesuai genetis dan potensi produksinya (Prasetya, 2009). Pupuk merupakan kunci dari kesuburan tanah karena berisi satu atau lebih unsur dalam tanah. Pupuk bertugas untuk menggantikan unsur yang habis terhisap oleh tanaman. Unsur yang dihisap ini oleh tanaman digunakan untuk membentuk jaringan tanaman tersebut (Marsono, 2007). Pupuk dapat dibuat dari bahan anorganik (sintetis)

maupun organik atau substansi-substansi yang mencirikan produk alamiah (Prasetya, 2009).

Pupuk anorganik adalah pupuk yang terbuat dari bahan- bahan kimia. Penggunaan pupuk anorganik dalam jangka panjang menyebabkan kadar bahan organik tanah menurun, struktur tanah rusak, dan pencemaran lingkungan (Isnaini, 2006). Demikian juga menurut Las (2006) penggunaan pupuk N, P, dan K secara terus-menerus dengan takaran tinggi tanpa pengembalian sisa panen akan mempercepat pengurasan hara lain seperti S, Ca, Mg serta unsur mikro Zn dan Cu. Penambahan secara khusus unsur-unsur mikro tersebut sangat jarang bahkan tidak pernah dilakukan oleh petani, padahal untuk mendukung produksi tanaman yang efisien dan lestari diperlukan keseimbangan ketersediaan hara makro maupun mikro di dalam tanah.

Keseimbangan dalam Al- Qur'an telah diterangkan dalam surat Al-Mulk [67] ayat : 3 berikut:

الَّذِي خَلَقَ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ طِبَاقًا ۗ مَا تَرَىٰ فِي خَلْقِ الرَّحْمَنِ مِن تَفْوُتٍ ۗ فَارْجِعِ الْبَصَرَ هَلْ

تَرَىٰ مِن فُطُورٍ ﴿٣﴾

Artinya : *Yang Telah menciptakan tujuh langit berlapis-lapis. kamu sekali- kali tidak melihat pada ciptaan Tuhan yang Maha Pemurah sesuatu yang tidak seimbang. Maka lihatlah berulang- ulang, adakah kamu lihat sesuatu yang tidak seimbang?*

Keteraturan fenomena alam dengan segala pola, ketersusunan dan perbedaannya menunjukkan eksistensi pencipta dan pengaturnya, yaitu

Tuhan. Bahkan keteraturan fenomena alam ini tidak hanya sekedar membuktikan eksistensi Tuhan tetapi sekaligus juga merupakan bukti kekuasaan, keesaan, pengetahuan, kebijaksanaan, dan keagungan-NYA. "Pengamatan menunjukkan adanya keserasian dan keseimbangan luar biasa dalam hukum- hukum alam. Sebenarnya hal ini merupakan pantulan dari sifat Allah Maha Pencipta dan Maha Kuasa yang menguasai sekalian alam (Imron, 2008).

Odum (1998) menjelaskan bahwa ekosistem tercipta dengan *Homeostasis* (homeo = sama; stasis = berdiri) kecenderungan sistem- sistem biologi untuk bertahan terhadap perubahan- perubahan dan tetap berada di dalam keseimbangan. Ekosistem mampu memelihara dan mengatur diri sendiri seperti yang dilakukan oleh komponen- komponen populasi dan organisme- organismenya. Seperti tanah yang sehat memiliki kondisi fisik, kimia dan biologis optimal untuk produksi tanaman dan memiliki kesanggupan untuk menjaga kesehatan tanaman serta kualitas ekosistem yang mencakup air dan tanah (Hindersah, 2004). Pada saat ini kesehatan tanah telah terganggu akibat ketidak seimbangan ketersediaan hara makro maupun mikro di dalam tanah. Padahal untuk mendukung produksi tanaman yang efisien dan lestari diperlukan keseimbangan hara makro maupun mikro di dalam tanah (Las, 2006).

Keseimbangan ketersediaan hara makro maupun mikro di dalam tanah dapat dipenuhi sedikit demi sedikit dengan menggunakan produk- produk alamiah seperti pupuk hayati. Pupuk hayati dapat didefinisikan

sebagai inokulan berbahan aktif organisme hidup yang berfungsi untuk menambat hara tertentu atau memfasilitasi tersedianya hara dalam tanah bagi tanaman. Memfasilitasi tersedianya hara ini dapat berlangsung melalui peningkatan akses tanaman terhadap hara misalnya oleh cendawan mikoriza arbuskuler, pelarutan oleh mikroba pelarut fosfat, maupun perombakan oleh fungi, aktinomiset atau cacing tanah (Simanungkalit, dkk, 2006), penambatan nitrogen oleh bakteri penambat nitrogen (*Rhizobium*) mempunyai kemampuan menambat nitrogen bebas ( $N_2$ ) dari udara dan merubahnya menjadi amonia ( $NH_3$ ) yang akan diubah menjadi asam amino yang akan digunakan oleh tanaman untuk tumbuh dan berkembang (Alexander, 1977 dalam Purwaningsih, 2004), dan memproduksi berbagai senyawa diantaranya hormon tumbuh (Prasetya, 2009).

Menurut Weller dan Cook (1983) dalam Purwantisari (2009) bahwa untuk menstabilkan efektifitas suatu agensia hayati, agensia hayati harus diformulasikan. Begitu juga Lewis dan Papavizas (1991) dalam Purwantisari (2009), penggunaan jamur antagonis sebagai agen hayati harus dalam bentuk formulasi yang tepat dengan bahan yang mudah tersedia.

Berdasarkan potensi yang dimiliki bakteri endofit yang berhasil diisolasi dari akar tanaman kentang, diantaranya yaitu : *Bacillus mycoides*, *Pseudomonas pseudomallei*, dan *Klebsiella ozaenae* . Maka pemanfaatan bakteri endofit tersebut sebagai pupuk hayati pada tanaman kentang yang berwawasan lingkungan dan berkelanjutan sangatlah penting di dalam menunjang program PHT. Oleh karena itu perlu adanya upaya

pengembangan ke depan yaitu dengan pembuatan formulasi yang ditujukan untuk menciptakan pupuk hayati penyubur tanaman kentang.

Pupuk hayati berbahan baku mikroba endofit *Bacillus mycooides*, *Pseudomonas pseudomallei*, dan *Klebsiella ozaenae* yang terseleksi ini sangatlah diharapkan dapat mengurangi ketergantungan dan mengatasi dampak negatif dari pemakaian pupuk sintetis yang selama ini masih dipakai sebagai penyubur pada tanaman kentang di Indonesia.

### **1.2 Rumusan masalah**

Dari uraian latar belakang di atas didapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

Apakah pupuk hayati berbahan baku mikroba endofit (*Bacillus mycooides*, *Pseudomonas pseudomallei*, dan *Klebsiella ozaenae*) berpotensi dalam meningkatkan pertumbuhan dan ketahanan tanaman kentang terhadap serangan nematoda sista kuning (*Globodera rostochiensis*) ?

### **1.3 Tujuan**

Dari rumusan masalah tersebut maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

Untuk mengetahui potensi pupuk hayati berbahan baku mikroba endofit (*Bacillus mycooides*, *Pseudomonas pseudomallei*, dan *Klebsiella ozaenae*) dalam meningkatkan pertumbuhan dan ketahanan tanaman kentang terhadap serangan nematoda sista kuning (*Globodera rostochiensis*).

#### 1.4 Hipotesis

1. Pupuk hayati berbahan baku mikroba endofit (*Bacillus mycoides*, *Pseudomonas pseudomallei*, dan *Klebsiella ozaenae*) berpotensi dalam ketahanan tanaman kentang (*Solanum tuberosum*) terhadap serangan nematoda sista kuning (*Globodera rostochiensis*)
2. Pupuk hayati berbahan baku mikroba endofit (*Bacillus mycoides*, *Pseudomonas pseudomallei*, dan *Klebsiella ozaenae*) berpotensi dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman kentang (*Solanum tuberosum*).

#### 1.5 Manfaat penelitian

1. Untuk mengurangi ketergantungan dan mengatasi dampak negative dari pemakaian pupuk sintetik yang selama ini masih dipakai sebagai penyubur pada tanaman kentang di Indonesia
2. Untuk mengurangi ketergantungan dan mengatasi dampak negative dari pemakaian nematisida kimia
3. Disumbangkan sebagai tambahan kajian untuk Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang khususnya jurusan biologi dalam pembuatan pupuk organik berbahan baku bakteri endofit

### 1.6 Batasan masalah

1. Aplikasi dilakukan di greenhouse di Desa Sumber Brantas, Batu Malang,
2. Aplikasi dilakukan hingga fase vegetatif yaitu 45 hari,
3. Parameter yang digunakan adalah Populasi sista *G. rostochiensis* yang menempel pada akar tanaman kentang, berat basah tanaman, berat kering tanaman, panjang akar dan berat kering akar,
4. Metode yang digunakan adalah dengan metode rendam.

