

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kentang (*Solanum tuberosum*) merupakan bahan pangan yang terpenting ke-4 di dunia setelah gandum, jagung dan beras dan mengandung nilai karbohidrat tertinggi kedua setelah sereal. Di Indonesia kentang juga merupakan komoditas hortikultura yang penting dan telah menjadi bahan pangan alternatif yang dapat menunjang program diversifikasi pangan (Fitriyanti, 2009). Salah satu faktor pembatas dalam usaha tani kentang adalah adanya serangan organisme pengganggu tanaman (OPT). Pada saat ini salah satu OPT penting yang meresahkan petani kentang adalah nematoda sista kuning (*Globodera rostochiensis* W.) (Daryanto, 2003).

Nematoda sista kuning atau *G. rostochiensis* merupakan organisme berupa cacing berukuran kecil, dengan panjang kurang dari 1 mm, yang tinggal di dalam tanah dan menyerang akar tanaman (Knoxfield, 2006). Nematoda sista kuning umumnya bersifat menetap (sedentari). Spesies ini dapat ditemukan dalam jaringan akar dalam keadaan sudah berubah bentuk dari cacing menjadi membulat (seperti bentuk botol) (Indriatmoko, 2004). Nematoda ini berukuran sangat kecil dan hanya dapat dilihat dengan mikroskop (Sunarjono, 2007).

Infeksi nematoda ini dimulai ketika larva II *G. rostochiensis* mendapatkan rangsangan dari akar inang (APHIS, 2008), mempenetrasi dengan stilet dan mensekresikan cairan tertentu yang ₁ usilkan dari kutikula, *amphids*, dan

esophageal gland cell (Darma, 2012). Cairan pencernaan yang dikeluarkan oleh nematoda ini merangsang terjadinya pembelahan sel akar sehingga terjadi pembengkakan. Keadaan ini dibutuhkan untuk perkembangan larva (Luc, dkk. 1995). Setelah terjadi perkawinan, ketika kondisi lingkungan tidak mendukung maka nematoda betina akan segera membentuk menjadi sista (Ferris, 2008).

Tanaman kentang yang terserang berat oleh *G. rostochiensis* hasilnya menurun dibandingkan dengan keadaan normal (Daryanto, 2003). Pada populasi yang tinggi *G. rostochiensis* dapat mengakibatkan kematian tanaman, tetapi pada umumnya tanaman masih hidup hanya terjadi penurunan kuantitas. Penurunan kuantitas berupa pengurangan ukuran umbi kentang, sedangkan kualitasnya tidak terpengaruh (Foot, 1998 dalam Sunarto, 2007).

Pengendalian penyakit tanaman akibat *G. rostochiensis* bukan merupakan sesuatu yang mustahil untuk dilakukan karena Allah SWT dalam menciptakan segala sesuatu melalui perhitungan yang matang dan tentunya Allah tidak akan membiarkan umatnya dalam permasalahan yang tidak dapat diselesaikan. Allah tidak akan menurunkan penyakit dalam lahan pertanian misalnya, melainkan menurunkan pula (obat) penyembuh bagi penyakit tersebut. Dari Jabir bin ‘Abdullah R.A, bahwa Rasulullah SAW bersabda:

لِكُلِّ دَاءٍ دَوَاءٌ، فَإِذَا أَصَابَ الدَّوَاءُ الدَّاءَ، بَرَأَ بِإِذْنِ اللَّهِ عَزَّ وَجَلَّ

“ *setiap penyakit pasti ada obatnya, apabila penyakit itu telah bertemu dengan obatnya, maka penyakit itu akan sembuh atas izin Allah.* ” (HR. Muslim)

Menurut Al-Jauziyah (1994), bunyi hadits tersebut, “*li kulli daa-in dawaa an*” (setiap penyakit ada obatnya) adalah bersifat umum, mencakup segala jenis

penyakit dan segala jenis obatnya. Karena sesungguhnya Allah telah menyiapkan segala macam obat penyakit baik penyakit ringan maupun penyakit yang sangat membahayakan.

Berbagai upaya telah dilakukan untuk mengendalikan dan mengurangi populasi NSK pada lahan pertanaman kentang, sehingga dapat meminimalisir kerugian yang ditimbulkan oleh NSK. Upaya pengendalian yang dapat dilakukan antara lain rotasi tanaman, penggunaan varietas tahan, penggunaan agen hayati, pencegahan penyebaran, dan pengendalian kimiawi (Whitehead, 1998).

Agensia hayati adalah organisme yang dapat berkembang biak sendiri seperti predator, parasit, artropoda pemakan tumbuhan, dan patogen. Definisi terakhir mempunyai pengertian bahwa agensia hayati tidak hanya digunakan untuk mengendalikan OPT, tetapi juga mencakup pengertian penggunaannya untuk mengendalikan jasad pengganggu pada proses produksi dan pengolahan hasil pertanian.

Menurut Agrios (2005) dalam Sunarto (2007) pengendalian hayati merupakan perlindungan pada tanaman dari patogen tanaman termasuk mikroorganisme antagonis pada saat setelah atau sebelum terjadinya infeksi patogen. Mekanisme biokontrol organisme yaitu dalam melemahkan atau membunuh patogen tanaman dengan perlawanan yaitu memparasit patogen secara langsung, memproduksi antibiotik (toksin), dan kemampuannya dalam kompetisi ruang dan nutrisi, produksi enzim untuk melawan komponen sel patogen, menginduksi respon ketahanan tanaman, dan produksi metabolisme tanaman dalam menstimulasi perkecambahan spora patogen. Pengendalian hayati dapat

dilakukan dengan beberapa cara misalnya dengan manipulasi lingkungan, introduksi agen antagonis, introduksi patogen avirulen alami serta mikroorganisme endofit untuk menginduksi sistem ketahanan tanaman inang (Cook dan Baker 1983). Pemanfaatan mikroorganisme endofit menjadi salah strategi satu pengendalian yang ramah lingkungan.

Pengendalian biologi dengan menggunakan bakteri endofit merupakan salah satu alternatif pengendalian nematoda parasit tanaman. Keunggulan bakteri endofit sebagai agen pengendali hayati yang mampu menghasilkan nutrisi, menghasilkan hormon pertumbuhan mengendalikan penyakit tumbuhan (Klopper dkk, 1992) serta dapat menginduksi ketahanan tanaman (Harni dkk, 2006). Beberapa bakteri endofit dilaporkan mampu mendukung pertumbuhan dan menjaga kesehatan tanaman inangnya. Oleh karena itu, bakteri endofit penting sebagai biokontrol (Reiter, 2002).

Bakteri endofit merupakan bakteri yang hidup pada jaringan tumbuhan dan berinteraksi dengan tumbuhan yang ditumpanginya dengan interaksi yang bersifat mutualisme (Strobel dkk, 2003). Bakteri endofit secara umum ditemukan pada berbagai tumbuhan diantaranya *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Enterobacter* dan *Agrobacterium*. *Pantea*, *Enterobacter*, *Methylobacterium*, *Agrobacterium* dan *Bacillus* banyak dilaporkan sebagai bakteri endofit pada tumbuhan yang dibudidayakan. *Pontea* banyak ditemukan di dalam jaringan tanaman dan *Klebsiella* sp. juga dilaporkan mengkolonisasi jaringan tanaman (Susilowati, 2010).

Mekanisme bakteri endofit melindungi tanaman dari infeksi nematoda melalui beberapa cara di antaranya menghasilkan senyawa toksik yang bersifat nematisidal. Senyawa hasil metabolit sekunder yang dihasilkan bakteri endofit yang dapat membunuh nematoda diantaranya adalah antibiotik, HCN, dan siderofor. Siderofor adalah senyawa organik selain antibiotik yang dapat berperan dalam pengendalian hayati penyakit tumbuhan (Fravel 1988 *dalam* Hasanudin, 2003). Produksi senyawa toksik dalam kultur filtrat dari bakteri endofit *Bulkholderia ambifaria* berasal dari akar tanaman jagung dapat menghambat penetasan telur dan mobilitas dari larva 2 *M. incognita* (Li, 2002 *dalam* Harni, 2010).

Hasil penelitian Melliawati dkk (2006), menunjukkan bahwa bakteri endofit dapat menghasilkan senyawa aktif yang berguna untuk memproteksi serangan mikrobia patogen tanaman, seperti *Xanthomonas campestris*, *Pseudomonas solanacearum*, *Colletroticum gloeosporioides*, dan *Fusarium oxysporum*. Hasil analisis menunjukkan bahwa bakteri endofit, ternyata mengandung senyawa aktif (steroid) yang mampu menghambat pertumbuhan mikrobia patogen. Bakteri endofit yang diisolasi dari perakaran nilam ini dapat menekan populasi *P. brachyurus* 73,9% pada tanaman nilam di rumah kaca (Harni, 2007) dan pada konsentrasi filtrat 15% telah dapat membunuh nematoda *P. brachyurus* 86%, tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 20 dan 25%, yaitu sebesar 100% (Harni, 2010). Selain itu konsentrasi 0,6 mg/ml bakteri endofit yang diisolasi dari akar dan daun tanaman kelapa sawit dapat menghambat pertumbuhan miselium *Ganoderma boninense* sebesar 12 mm (Sembiring, 2008).

Berdasarkan hal – hal yang telah dipaparkan, maka perlu dilakukan sebuah penelitian tentang pengaruh filtrat bakteri endofit tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) terhadap mortalitas larva II *Globodera rostochiensis* W.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimana pengaruh filtrat bakteri endofit tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) terhadap mortalitas larva II *Globodera rostochiensis* W.?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh filtrat bakteri endofit tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) terhadap mortalitas larva II *Globodera rostochiensis* W.

1.4 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari penelitian ini adalah adanya pengaruh filtrat bakteri endofit tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) terhadap mortalitas larva II *Globodera rostochiensis* W.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Menyumbangkan pengetahuan mengenai pengaruh filtrat bakteri endofit tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) terhadap mortalitas larva II *Globodera rostochiensis* W.

2. Dengan adanya pengaruh filtrat tersebut diharapkan bakteri endofit mampu dijadikan sebagai agen pengendali hayati tanaman.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Nematoda sista kuning (*G. rostochiensis*) diperoleh dari lahan pertanian kentang di desa Sumber Brantas Bumiaji Batu Malang.
2. Isolat bakteri endofit yang digunakan adalah hasil isolasi dan seleksi bakteri endofit dari akar, batang, dan daun tanaman kentang.
3. Parameter yang diukur adalah jumlah *G. rostochiensis* yang mati.

