

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kentang merupakan salah satu pangan utama dunia setelah padi, gandum, dan jagung. Disamping itu, kentang termasuk salah satu komoditas hortikultura yang mempunyai nilai perdagangan domestik dan potensi ekspor yang cukup baik. Produksi kentang di Indonesia pada tahun 1998 mencapai 998 032 ton, meningkat sebanyak 22.7% dari tahun 1997 (813 368 ton). Namun demikian, kemampuan produksi kentang Indonesia hanya dapat memenuhi 10% konsumsi kentang nasional, yaitu 8.9 juta ton per tahun. Disamping produksi yang belum cukup, volume dan nilai ekspor kentang tahun 1998 (31 204 ton, 5 887 000 US\$) mengalami penurunan dari tahun 1997 (36 758 ton, 8 431 065 US\$) (Wattimena, 2000).

Kendala peningkatan produksi kentang di Indonesia diantaranya yaitu : (1) rendahnya kualitas dan kuantitas bibit kentang yang merupakan perhatian utama dalam usaha peningkatan produksi kentang di Indonesia, (2) teknik budidaya yang masih konvensional, (3) faktor topografi, dimana daerah dengan ketinggian tempat dan temperatur yang sesuai untuk pertanaman kentang di Indonesia sangat terbatas, (4) daerah tropis Indonesia merupakan tempat yang optimum untuk perkembangbiakan hama dan penyakit tanaman kentang (Kuntjoro, 2000). Penanaman bibit kentang bermutu, tepat waktu dan tepat umur fisiologis adalah faktor utama penentu keberhasilan produksi kentang (Wattimena, 2000). Upaya penyediaan benih kentang bermutu perlu dilandasi sistem perbenihan yang baik.

Mengingat kentang banyak kegunaannya dan untuk memenuhi kebutuhan, maka produksi kentang perlu ditingkatkan secara kualitas maupun kuantitas. Untuk meningkatkan hasil umbi yang baik maka perlu ditingkatkan pertumbuhan vegetatif dari tanaman kentang. Dengan meningkatnya pertumbuhan vegetatif, maka pertumbuhan reproduktif yang meliputi hasil produksi umbi kentang juga akan meningkat (Gardner, 1991 dalam Krishnawati, 2003).

Pelaksanaan pemupukan di lapangan sering menjadi masalah dalam bercocok tanam kentang, walaupun demikian tanaman kentang mempunyai respon yang baik terhadap pemupukan, baik pupuk organik maupun pupuk sintetis. Penggunaan pupuk sintetis setiap tahun semakin meningkat sejalan dengan dipacunya peningkatan produksi pertanian yang dapat mengindikasikan terjadinya penurunan efisiensi pemupukan (Saraswati dan Sumarno, 2006). Hal ini ditunjukkan dengan unsur hara tanah yang semakin berkurang, keseimbangan hara tanah terganggu, keanekaragaman hayati menurun, biomassa fauna tanah semakin menurun, proses dekomposisi terhambat dan kadar unsur toksik meningkat sehingga produktifitas lahan menurun (Tim Sintesis Kebijakan, 2008).

Pengolahan pertanian menggunakan pupuk sintesis tidak mencerminkan pengolahan pertanian yang baik karena mempunyai banyak dampak negatif sehingga mengakibatkan kerusakan di Bumi ini dengan ditandai oleh menurunnya kualitas lingkungan sehingga kondisi tanah dan fauna tanah menjadi terganggu, Allah SWT dalam semua firman-Nya selalu memerintahkan agar menjaga dan melestarikan Bumi ini. Hal ini seperti dalam firman Allah SWT dalam Q.S. Al-A'raaf (7):56.

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ

قَرِيبٌ مِّنَ الْمُحْسِنِينَ ﴿٥٦﴾

Artinya : Dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya dan berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut (Tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik (Q.S. Al-A'raaf (7):56).

Permasalahan di atas perlu diatasi dengan dikembangkannya berbagai teknik pemupukan untuk mengurangi kehilangan berbagai unsur hara sehingga pertumbuhan tanaman kentang dapat terjaga yaitu dengan menggunakan pupuk hayati (Suliasih, 2000). Salah satunya adalah dengan pemanfaatan bakteri endofit.

Bakteri endofit memiliki keunggulan dalam peningkatan ketersediaan nutrisi, menghasilkan hormon pertumbuhan dan mengendalikan penyakit tumbuhan (Kloepper dkk. 1992 dalam Harni dkk. 2006). Simarmata (1995) dalam Suliasih (2000), mengemukakan bahwa penggunaan berbagai pupuk hayati ternyata mampu meningkatkan ketersediaan hara dan hasil berbagai tanaman antara 20%-100%, serta dapat menekan pemakaian pupuk buatan dan meningkatkan efisiensi pemupukan.

Bakteri endofit dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman melalui berbagai cara diantaranya melarutkan senyawa fosfat, fiksasi nitrogen, merangsang pertumbuhan akar lateral dan menghasilkan hormon pertumbuhan seperti etilen, auxin dan sitokinin (Harni, dkk. 2006).

Berdasarkan hasil penelitian Noor (2003), pemberian bakteri pelarut fosfat (*Bacillus megaterium*, *Pseudomonas fluorescens* dan *Klebsiella aerogenes*) dan pupuk kandang secara sendiri-sendiri maupun kombinasinya meningkatkan fosfat

tersedia berturut-turut 26%, 34% dan 48% dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Sedangkan menurut Suliasih (2000), bakteri pelarut fosfat (BPF) seperti *Bacillus* sp, *Pseudomonas* sp, *Bacterium* sp dan *Echcerichia* sp dapat digunakan sebagai pupuk hayati karena mampu melarutkan senyawa fosfat anorganik dari batuan fosfat, juga dapat melarutkan senyawa Al fosfat dan Fe fosfat.

Bakteri endofit adalah salah satu ciptaan Allah SWT yang diciptakan tidak sia-sia, semua ciptaan-Nya pasti ada manfaatnya dimana bakteri endofit digunakan sebagai pupuk hayati sehingga selain dapat menyediakan dan meningkatkan unsur hara juga dapat mengembalikan kondisi tanah. Hal tersebut sesuai dengan firman Allah SWT dalam Surat Al-Imran 191;

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ
وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا سُبْحَنَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ﴿١٩١﴾

Artinya : “ (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadaan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): Ya Tuhan Kami, Tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha suci Engkau, Maka peliharalah Kami dari siksa neraka”(Q.S. Al-Imron:191)

Beberapa jasad renik di bidang pertanian diketahui mampu melakukan proses penambatan nitrogen dari udara, menambah luas permukaan serapan akar, menyediakan unsur hara yang tersedia bagi tanaman, melindungi tanaman dari keracunan logam berat dan patogen yang berada dalam tanah, membantu pertumbuhan tanaman pada kondisi lingkungan tercekam serta menghasilkan hormon tumbuh yang membantu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman (Santosa, 1991 dalam Peleau, 2003).

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman merupakan proses yang penting dalam kehidupan dan perkembangan suatu spesies yang berlangsung secara terus-menerus sepanjang daur hidup, bergantung pada tersedianya meristem, hasil asimilasi, hormon dan substansi pendukung lainnya serta lingkungan yang mendukung. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman terdiri dari dua fase yang berbeda yaitu fase vegetatif dan fase reproduktif (Harjadi, 1988).

Pertumbuhan dan perkembangan hidup suatu tumbuhan memerlukan unsur-unsur nitrogen (N) dan fosfor (P) dimana berada dalam bentuk senyawa nitrat (NO_3) dan Fosfat (PO_4). Unsur-unsur kimia ini bersama-sama dengan unsur-unsur lainnya seperti belerang (S), kalium (K) dan karbon (C) disebut juga unsur hara (nutrien) (Setiadi, 1993).

Nitrogen pada tanaman berfungsi untuk pertumbuhan vegetatif, yaitu untuk memperbesar, mempertinggi, dan menghijaukan daun (Yusuf, 2009). Tumbuhan membutuhkan nitrogen sebagai suatu unsur penyusun protein, asam nukleat, dan molekul organik penting lainnya (Campbell, 2002). Akan tetapi, tumbuhan tidak dapat menggunakan N_2 secara langsung. Supaya tanaman dapat menggunakan nitrogen, maka gas N_2 tersebut harus diubah terlebih dahulu menjadi amonia (NH_3) oleh bakteri fiksasi nitrogen (Hendriyani dan Setiari, 2009). Pada tanaman, unsur nitrogen berperan penting sebagai penyusun klorofil daun (Sari dkk, 2006). Klorofil memiliki peranan penting dalam proses fotosintesis yaitu dengan cara mengubah energi cahaya menjadi energi kimia (Sasmitamihardja, 1990).

Selain nitrogen dan klorofil, keberadaan unsur hara fosfor (P) sangat penting bagi setiap kehidupan, khususnya mikroba tanah dan tanaman kentang. Unsur P termasuk unsur hara utama setelah N dan merupakan faktor pembatas dalam pertumbuhan sehingga merupakan kunci keberhasilan pertanian (Foth, 1988 dalam Suliasih, 2000).

Tanaman yang mengalami kekurangan hara biasanya memperlihatkan gejalanya. Salah satu usaha yang dilakukan untuk mengetahui gejala ini dapat dilakukan dengan melakukan analisa daun dimana dipakai untuk melihat status terakhir yang ada pada tanaman (Jefrialdi, 2010).

Upaya untuk meningkatkan produktivitas lahan pertanian, bakteri endofit memiliki potensi yang sangat besar dalam meningkatkan pertumbuhan dan melindungi tanaman inangnya sehingga bakteri endofit ini dapat digunakan sebagai pupuk hayati yang efisien dan ramah lingkungan (Saraswati dan Sumarno, 2006). Adapun peranan bakteri endofit sebagai pupuk hayati ini diharapkan dapat mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap penggunaan pupuk kimia yang berbahaya bagi ekosistem lahan.

Berdasarkan hasil penelitian 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 nilai persentase kematian larva yaitu 87,70%; 78,44%; 58,66%. Hasil dari penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh 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.

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.

Atas dasar inilah maka perlu diadakan penelitian tentang pemanfaatan bakteri endofit sebagai pupuk hayati terhadap pertumbuhan tanaman kentang dengan parameter pertumbuhan (jumlah daun, tinggi tanaman dan diameter batang) dan kadar unsur hara (nitrogen dan fosfat) serta kadar klorofil daun. Sehingga dari sini dapat diketahui tingkat keberhasilan bakteri endofit sebagai biofertilizer, yaitu produk biologi aktif yang terdiri atas mikroba penyubur tanah untuk meningkatkan efisiensi pemupukan, kesuburan dan kesehatan tanah (Saraswati dan Sumarno, 2006).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka dirumuskan masalah yang perlu diteliti, yaitu:

1. Apakah pupuk hayati dari bakteri endofit dapat meningkatkan kadar nitrogen, fosfat dan klorofil daun tanaman kentang (*Solanum tuberosum*) pada fase vegetatif ?
2. Apakah pupuk hayati dari bakteri endofit dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman kentang (*Solanum tuberosum*) pada fase vegetatif?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui efektifitas bakteri endofit sebagai pupuk hayati dalam meningkatkan kadar nitrogen, fosfat dan klorofil pada daun tanaman kentang (*Solanum tuberosum*) pada fase vegetatif.
2. Mengetahui efektifitas bakteri endofit sebagai pupuk hayati dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman kentang (*Solanum tuberosum*) pada fase vegetatif

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk:

1. Memberikan informasi mengenai penggunaan pupuk hayati yang ramah lingkungan, praktis, efisien dan murah
2. Memberikan solusi alternatif untuk mengurangi penggunaan pupuk sintesis secara berlebihan yang dapat merusak kesuburan tanah
3. Memberikan informasi mengenai keuntungan menggunakan biofertilizer dibandingkan menggunakan pupuk sintesis

1.5 Batasan Masalah

Untuk mendapatkan penelitian yang lebih terarah, maka penelitian ini perlu dibatasi sebagai berikut:

1. Bakteri endofit yang digunakan diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah diisolasi dari tanaman kentang varietas granola. Bakteri endofit yang digunakan terdiri dari tiga jenis yaitu; *Bacillus mycoides*, *Pseudomonas pseudomallei* dan *Klebsiella ozaenae*.
2. Kentang varietas *Granola Holland Jerman* diperoleh dari lahan pertanian Batu.
3. Aplikasi dilakukan di Greenhouse Dusun Sumber Brantas, Desa Tulung Rejo, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu.
4. Aplikasi yang digunakan dalam penelitian ini dengan metode perendaman benih atau bibit tanaman kentang (*Solanum tuberosum*).
5. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan polibag.
6. Variabel penelitian ini adalah kadar nitrogen, fosfat dan klorofil daun dewasa pada tanaman kentang (*Solanum tuberosum*) dan parameter pertumbuhan (jumlah daun, tinggi tanaman dan diameter batang).
7. Tanaman kentang (*Solanum tuberosum*) yang dianalisis berada pada fase vegetatif.