

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Gambaran umum wilayah Kabupaten Magelang

Kabupaten Magelang merupakan salah satu kabupaten yang berada di provinsi Jawa Tengah yang berbatasan dengan beberapa kota dan kabupaten seperti Kabupaten Temanggung, Kabupaten Semarang, Kota Magelang dan lain sebagainya. Memiliki koordinat antara 110o 26' 51" dan 110o 26' 58" Bujur Timur dan 7o 19'13" dan 7o 42' 16" Lintang Selatan.



Gambar 1: Peta Wilayah Kabupaten Magelang, Jawa Tengah

Adapun batas-batas secara lengkap Kabupaten Magelang adalah : - Utara : Kabupaten Temanggung dan Kabupaten Semarang - Timur : Kabupaten Semarang dan Kabupaten Boyolali - Selatan : Kabupaten Purworejo dan Daerah Istimewa Yogyakarta - Barat : Kabupaten Temanggung dan Kabupaten Wonosobo - Tengah : Kota Magelang.

Kabupaten Magelang memiliki luas wilayah sekitar 108.573 Ha dan 34,05% masih berupa sawah, 38,61% merupakan lahan kering sedangkan sisanya yang sekitar 27,34% bukan merupakan lahan pertanian. Kabupaten Magelang terdiri dari 21 kecamatan dan 372 kelurahan. Setiap kecamatannya memiliki daerah atau wilayah dengan luas yang berbeda-beda.

Kondisi Geografis Desa Sumberejo

Desa Sumberejo termasuk dalam wilayah kecamatan Ngablak, kabupaten Magelang. Kecamatan Ngablak merupakan kecamatan paling ujung yang berbatasan dengan wilayah kabupaten Semarang. Batas wilayah desa Sumberejo sebelah utara dan timur adalah desa Ngablak, batas desa sebelah selatan adalah desa Bandungrejo, sedangkan batas desa sebelah barat adalah desa Girirejo.

Desa Sumberejo terletak di lereng gunung Merbabu. Udara di desa ini sejuk cenderung dingin. Suhu rata-rata harian di desa ini berkisar pada suhu 20°C. Tinggi desa Sumberejo dari permukaan laut adalah 1100-1180 dpl.

Iklim desa Sumberejo sangat cocok untuk menanam tanaman sayur mayur. Model pertanian mereka adalah ladang atau tegalan. Ladang-ladang mereka sebagian besar ada di daerah desa mereka sendiri. Luas tanah ladang di desa ini adalah 146,30 ha sedangkan luas tanah pemukiman dan pekarangan hanya 10,45

ha dan 52,25 ha. Pada tahun 2012, ladang di desa Sumberejo yang ditanami Jagung seluas 3 ha, Cabai 6 ha, Tomat 4 ha, Kentang 8 ha, Kubis 112 ha, Brokolo 5 ha, Wortel 12 ha. Biasanya warga desa Sumberejo langsung menjual hasil tanah mereka ke pasar terdekat atau mereka jual melalui pengecer.

Kondisi Geografis Kecamatan Grabag

Topografi wilayah kecamatan grabag bervariasi dengan gambaran 53%, daerah bergelombang 38% dan daerah berbukit 9%. Sedangkan kondisi kecamatan grabag sebagian besar terletak didataran medium dengan ketinggian berkisar 500- 1100m dpl, suhu berkisar 18-23 derajat celcius. Wilayah kecamatan grabag berada di bagian utara kabupaten Magelang yang terdiri dari 28 desa dengan batas wilayah sebagai berikut: sebelah utara Kabupaten Semarang, sebelah timur kecamatan ngablak, sebelah selatan kecamatan Tegalrejo dan sebelah barat kecamatan secang, sedangkan luas wilayah kecamatan Grabag adalah 7.683,6 ha.

Sayuran merupakan salah satu kelompok tanaman hortikultura yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Menurut BPS dan Direktorat Jenderal Hortikultura(2012), terdapat 25 jenis sayuran yang dibudidayakan di Indonesia. Sistem budidaya tanaman di Indonesia, termasuk sayuran, sebenarnya diatur dalam Undang-Undang nomor 12 tahun 1992. Penyelenggaraan budidaya tanaman menekankan aspek keamanan lingkungan, khususnya pada pengolahan lahan, pembuatan media tumbuh, dan pemeliharaan tanaman. Pemeliharaan tanaman yang tertulis pada Undang-Undang tersebut tepatnya pasal 28 ayat 2, menyatakan bahwa dalam pemeliharaan tanaman, setiap orang atau badan hukum dilarang menggunakan sarana dan atau cara yang mengganggu kesehatan dan atau

mengganggu kesehatan manusia, menimbulkan gangguan dan kerusakan sumberdaya alam dan atau lingkungan hidup. Salah satu cara pemeliharaan tanaman yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan dan lingkungan adalah dengan melakukan pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) menggunakan pestisida sintetik secara tidak bijaksana.

B. Pengertian pestisida nabati

Pestisida nabati diartikan sebagai pestisida yang bahan dasarnya berasal dari tumbuhan, karena terbuat dari bahan-bahan alami maka jenis pestisida ini mudah terurai di alam sehingga residunya mudah hilang, maka relatif aman bagi manusia (Samsudin, 2008). Pestisida nabati memiliki beberapa fungsi, antara lain: repelant, yaitu menolak kehadiran serangga, misaknya dengan bau yang menyengat, antifidant: mencegah serangga makan tanaman yang disemprot, merusakperkembangan telur, larva, pupa, menghambat reproduksi serangga betina, racun syaraf, mengacaukan sistem syaraf di dalam tubuh serangga. Atraktan, yaitu pemikat serangga, yang dapat dipakai sebagai perangkap serangga, mengendalikan jamur atau bakteri (Gapoktan, 2009).

Pestisida dapat diartikan sebagai suatu zat yang dapat bersifat racun, menghambat pertumbuhan/ perkembangan, tingkah laku, perkembangbiakan, kesehatan, mempengaruhi hormon, penghambat makan, membuat mandul, sebagai pemikat, penolak, dan aktivitas lainnya yang mempengaruhi OPT (Kardinan 2003). Djojosumarto (2008) dalam buku “Pestisida dan Aplikasinya” menjelaskan bahwa secara harfiah, pestisida berarti pembunuh hama (*pest*: hama dan *cide*: membunuh). Pestisida pertanian adalah semua zat kimia, campuran zat kimia, atau

bahan-bahan lain (ekstrak tumbuhan, mikroorganisme, dan hasil fermentasi) yang digunakan untuk keperluan berikut (Djojsumarto 2008):

1. Mengendalikan atau membunuh organisme pengganggu tanaman (OPT). sebagai contoh insektisida, akarisida, fungisida, nematisida, moluskisida, dan herbisida.
2. Mengatur pertumbuhan tanaman, dalam arti merangsang atau menghambat pertumbuhan dan mengeringkan tanaman, seperti zat pengatur tumbuh, *defoliant* (senyawa kimia untuk merontokkan daun), dan *dessicant* (senyawa untuk mengeringkan daun).

Pestisida nabati memiliki keunggulan dan kelemahan jika dibandingkan dengan pestisida kimia. Sudarmo (2005) menyebutkan keunggulan pestisida nabati adalah: murah dan mudah dibuat oleh petani, relatif aman terhadap lingkungan, tidak menyebabkan keracunan pada tanaman, sulit menimbulkan kekebalan terhadap hama, kompatibel digabung dengan cara pengendalian yang lain, dan menghasilkan produk pertanian yang sehat karena bebas residu pestisida kimia.

Pestisida menurut PP No. 7 tahun 1973 adalah zat kimia dan bahan lain serta jasad renik dan virus yang dapat dipergunakan untuk memberantas atau mencegah hama dan penyakit yang merusak tanaman, bagian tanaman atau hasil pertanian. Selain memberantas hama dan penyakit, pestisida dapat digunakan untuk memberantas rerumputan, mengatur dan merangsang pertumbuhan yang tidak diinginkan (Sudarmo, 1992). Menurut Kardinan (1999), pestisida adalah suatu zat yang dapat bersifat racun, menghambat pertumbuhan/perkembangan,

tingkah laku, perkembangbiakan, kesehatan, mempengaruhi hormone, penghambat makan, membuat mandul, sebagai pematik, penolak dan aktivitas lainnya yang mempengaruhi organisme pengganggu tanaman.

Kardinan (1999) menyatakan pestisida nabati bersifat “pukul dan lari” (hit and run). Yaitu apabila diaplikasikan akan membunuh hama pada waktu itu setelah hamanya terbunuh maka residunya akan cepat menghilang di alam. Dengan demikian, tanaman akan terbebas dari residu pestisida dan aman untuk dikonsumsi. Penggunaan pestisida nabati dapat meminimalkan penggunaan pestisida sintetik sehingga kerusakan lingkungan yang diakibatkannya pun diharapkan dapat dikurangi.

Usaha penggunaan bahan nabati dapat dimulai dari bahan tumbuh-tumbuhan yang dikenal dengan baik, misalnya bahan-bahan ramuan tumbuh-tumbuhan obat (tanaman jamu tradisional atau empon-empon), bahan yang diketahui mengandung bahan beracun (gadung, ubi kayu tahun, pocung, jenu, dan lain-lain), bahan tumbuhan berkembang spesifik (missal: mengandung rasa gatal, pahit, bau spesifik, tidak disukai oleh hewan/ serangga seperti awar-awar, rawe, santhe, dan lain-lain) atau berdasarkan pengetahuan diketahui mempunyai kemampuan khusus terhadap hama/ penyakit missal: biji srikaya, biji sirsak, biji mindi, daun nimba dan lain-lain (Anonim, 1998).

Utomo (1992) menyatakan bahwa pestisida alami berasal dari tumbuhan yang dapat diperoleh dari biji, buah, daun, kulit kayu dan akar tanaman dengan cara diekstraksi.

Bertahun – tahun para petani tergantung pada pestisida kimia. Pestisida kimiawi selain pengaruhnya langsung pada tanaman (cepat terlihat) juga dikarenakan subsidi obat-obatan dari pemerintah sehingga harga dari pestisida kimiawi terjangkau oleh para petani, tetapi keadaan tersebut berubah setelah Indonesia mengalami krisis ekonomi. Harga pupuk, bibit, obat-obatan melambung tinggi karena subsidi pemerintah dihapuskan. Mahalnya pestisida kimiawi membuat para petani berusaha untuk mencari alternatif lain dalam memberantas hama dan penyakit. Pestisida alternative ini diharapkan dapat memberantas hama dan penyakit, harganya murah serta ramah terhadap lingkungan (Martono, *et al*, 1999).

Menurut Aslimaliah et al., (2010) Mengatakan bahwa pestisida nabati dimasukkan ke dalam kelompok pestisida biokimia karena mengandung biotoksin. Pestisida biokimia adalah bahan yang terjadi secara alami dapat mengendalikan hama dengan mekanismen non toksik.

C. Penggunaan pestisida di Kabupaten Magelang

Dalam bidang pertanian, pestisida merupakan sarana untuk membunuh jasad pengganggu tanaman. Menurut FAO pestisida adalah setiap zat atau campuran yang diharapkan sebagai pencegahan, menghancurkan atau pengawasan setiap hama termasuk vektor terhadap manusia dan penyakit pada binatang, tanaman yang tidak disukai dalam proses produksi. Penggunaan pestisida pertanian Indonesia maju pesat dan juga petani menjadi senang dengan melihat hasil tanam yang bagus serta tidak rusak diganggu dengan hama dan gulma.

Pada tahun 1984 Indonesia menguasai 20% dari pangsa pasar pestisida dunia, dalam periode 1982 – 1987 terjadi peningkatan pemakaian pestisida sebesar 36% dibanding periode sebelumnya, sedangkan untuk herbisida peningkatan mencapai 70% dan total pemakaian insektisida pada tahun 1986 mencapai 1723 ton, yang berarti setiap hektar lahan pertanian menggunakan 1,69 kilogram insektisida. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa banyak dampak negatif dari penggunaan pestisida, dampak negatif tersebut diantaranya kasus keracunan pada manusia, ternak, polusi lingkungan dan resistensi hama.

Tingkat pencemaran pestisida di kabupaten Magelang sudah mengkhawatirkan, dilihat dari banyaknya petani di sentra hortikultura yang tercemar pestisida dalam kandungan darahnya. Berdasarkan pemeriksaan sampel cholinesterase atau uji petik darah tahun 2006, dari 550 sampel darah petani yang selama ini menggarap ladang sayuran 99,8% di antaranya telah tercemar zat kimia pembasmi hama. Dari 99,8% petani yang telah keracunan pestisida tersebut, 18,2% termasuk dalam kategori keracunan berat, 72,73% kategori sedang, 8,9% kategori ringan, dan hanya 0,1% kategori normal.

Penggunaan pestisida akan semakin meningkat sejalan dengan meningkatnya kebutuhan produk pertanian. Untuk menghasilkan produk pertanian yang mencukupi maka setiap gangguan hama dan penyakit (OPT) harus dilakukan secara bijaksana, apalagi pada era pertanian yang sehat (back to nature) yang lebih mementingkan produk berkualitas dan bebas dari cemaran, baik hayati maupun kimia. Produk pertanian yang sehat dan ramah lingkungan sudah merupakan tuntutan pasar global (AFTA, APEC, dan WTO), dengan label ramah lingkungan

(eco-labeling attributes), bernutrisi tinggi (nutritional attributes), dan aman dikonsumsi (food safety attributes).

D. Masalah Hama dan Penyakit

Serangan OPT yang melampaui ambang ekonomi dapat menimbulkan kerugian besar pada petani sehingga diperlukan tindakan pengendalian. Salah satu tindakan pengendalian yang sering dilakukan adalah dengan menggunakan pestisida sintesis karena aplikasinya mudah dan praktis serta mampu mengendalikan hama dan penyakit dalam waktu singkat. Intensitas pemakaian pestisida tersebut meningkat terutama di musim hujan. Penggunaan pestisida yang berlebihan, selain mahal juga dapat menimbulkan banyak dampak negatif seperti timbulnya resistensi hama, resurgensi, hama sekunder, dan bahaya residu pada bahan pangan. Petani tidak peduli terhadap efek samping negatif yang ditimbulkan oleh aplikasi bahan kimia dari pestisida tersebut.

Menurut Sulistiyono (2012), penggunaan pestisida harus didasarkan pada nilai ambang ekonomi (AE), namun kenyataan di lapangan penggunaan pestisida masih menjadi prioritas utama. Penggunaan pestisida untuk mengendalikan OPT sayuran sudah umum dilakukan oleh petani sayuran di Indonesia. Hasil penelitian Gusfi (2002) menyatakan bahwa 86.0% petani sayuran di Cipanas melakukan penyemprotan secara terjadwal dan 92.7% segera melakukan penyemprotan sebelum gejala serangan hama atau penyakit muncul. Petani sayuran di Cianjur mengaplikasikan pestisida sintetik secara terjadwal yang dimulai seawal mungkin saat hama menyerang (Irfan 2008). Sebanyak lebih dari 63% petani kentang di

Pengalengan, Bandung melakukan pengendalian OPT menggunakan pestisida (kimiawi) (Eslita 2010). Di Desa Sumber Rejo, Kecamatan Ngablak, Magelang, Jawa Tengah, lebih dari sebagian petani sayuran melakukan pencampuran 2–5 jenis pestisida dalam satu kali aplikasi, dengan alasan agar tanaman terhindar dari hama dan menghemat biaya (Yuantari 2009), sedangkan di Jawa Timur, Sulistiyono (2012) menyatakan bahwa penggunaan pestisida merupakan teknik pengendalian hama dan penyakit tanaman sayuran yang paling banyak dilakukan oleh petani sayuran di Jawa Timur. Penggunaan pestisida secara berlebihan dapat memberikan dampak yang merugikan bagi tanaman, manusia, dan lingkungan. Dampak tersebut diantaranya adalah resistensi, resurgensi, ledakan hama sekunder, terbunuhnya organisme bukan sasaran, keracunan pada manusia, dan pencemaran lingkungan. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk menekan penggunaan pestisida sintetik adalah dengan menerapkan teknik pengendalian hama terpadu (PHT).

Konsep pertanian ramah lingkungan adalah konsep pertanian yang mengedepankan keamanan seluruh komponen yang ada pada lingkungan ekosistem dimana pertanian ramah lingkungan mengutamakan tanaman maupun lingkungan serta dapat dilaksanakan dengan menggunakan bahan yang relatif murah dan peralatan yang relatif sederhana tanpa meninggalkan dampak yang negatif bagi lingkungan.

Hama

Hama adalah hewan perusak tanaman yang dibudidayakan dan menyebabkan kerugian secara ekonomi. Sedangkan penyakit adalah gangguan fisiologis tanaman yang disebabkan oleh patogen penyakit (misalnya bakteri, cendawan, virus), atau disebabkan oleh faktor abiotik seperti kekurangan unsur hara dan akibat faktor iklim. Sementara itu, tindakan yang dilakukan agar tanaman terlindung dari serangan hama dan penyakit disebut proteksi tanaman (Pracaya, 2009).

Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.)

Serangga dewasa (ngengat) berwarna abu-abu, ngengat betina berukuran 1,4 cm dan ngengat jantan 1,7 cm. seekor ngengat betina dewasa bertelur antara 4-8 kelompok berjumlah kurang lebih 2.000 butir yang diletakkan dipermukaan bawah daun. Telur berwarna putih mutiara dan berbentuk bulat dengan diameter 0,5 mm, telur akan menetas setelah 3 hari. Larva berukuran 4-4,5 cm, berwarna coklat dengan strip terang dan aktif pada malam hari. Larva yang masih kecil hidup berkelompok, tetapi setelah dewasa akan berpencar hidup sendiri-sendiri. Pembentukan pupa terjadi di atas permukaan tanah. Siklus hidup hama ini berlangsung selama 30-61 hari. Stadium hama yang membahayakan tanaman adalah larva atau ulat. Ulat merusak seluruh bagian tanaman, terutama kedelai, terutama daun dan polong. Daun yang terserang berlubang-lubang tidak menentu ukurannya, bahkan pada tingkat serangan berat dapat mengakibatkan tanaman menjadi gundul (Anonim, 1997; Rukmana dan Yuniarsih, 2003).

Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) adalah salah satu penyebab kerusakan tanaman (Duriat *et.al.*, 1996). Menurut adisarwanto dan widianto (1999) *cit.* laoh *et.al.* (2003) kerusakan yang ditimbulkan serangan *Spodoptera litura* sebesar 12,5 % pada beberapa tanaman meliputi kedelai, kacang tanah, kubis, ubi jalar, kentang dan lain-lain, dan lebih dari 20% setelah berumur lebih dari 20 hari setelah tanam.

Masalah kerusakan akibat serangan hama merupakan bagian dari budidaya pertanian sejak dahulu. Hama merupakan jasad pengganggu yang berupa binatang dan bersifat merugikan karena memakan bagian tanaman yang diusahakan, sehingga keberadaannya sangat merugikan dan tidak diinginkan (Untung, 2001).

Pengendalian ulat grayak pada tingkat petani pada umumnya masih menggunakan insektisida kimia sintesis, dan biasanya mempunyai dampak negatif baik pada tanaman, organisme bermanfaat bagi lingkungan, sehingga untuk menghadapi hal tersebut salah satunya adalah pemanfaatan agens hayati (Laoh *et. al.*, 2003).

Pengendalian hayati merupakan teknik pengendalian memanfaatkan agens hayati. Pada dasarnya pemanfaatan agens hayati adalah untuk mengendalikan populasi seperti *Spodoptera litura* sebagai perusak tanaman. Pengendalian hayati merupakan taktik pengelolaan hama yang dilakukan secara sengaja dengan memanfaatkan dan memanipulasi musuh alami tersebut (Untung, 2001).

Trip

Trip (ordo Thysanoptera) merupakan serangga kecil dengan panjang 0,5–5 mm, namun beberapa jenis di daerah tropika panjangnya dapat mencapai 14 mm (Borror et al. 1996; Antonelli 2003).

Keberadaan trips anggota suku Thripidae di wilayah Jawa Barat yang merupakan sentra produksi tanaman hortikultura terbesar di Indonesia hingga kini masih menjadi permasalahan yang cukup serius, terutama pada tanaman-tanaman yang termasuk ke dalam suku Fabaceae, Rosaceae, dan Solanaceae (Sartiami 2008; Sartiami & Mound 2013).

Hama Ulat

C. pavonana merupakan salah satu hama penting pada tanaman sayuran Brassicaceae seperti kubis, brokoli, kol bunga, sawi dan lobak (Kalshoven, 1981). Pada kubis, hama ini memakan daun yang masih muda sampai habis kemudian bergerak menuju ke bagian titik tumbuh, dan apabila diserang penyakit maka tanaman akan mati karena bagian dalamnya menjadi busuk (Lubis, 1982). Dilaporkan oleh Uhan (1993), serangan hama ini dapat mengakibatkan kehilangan hasil kubis sebesar 65,80%.

Kutu Daun

Hama-hama yang berasosiasi pada tanaman stroberi di Kelurahan Ruruan Kota Tomohon yaitu (Kaligis dan Sumual) yaitu dari Ordo Homoptera : Aphididae (Aphids sp), dari Ordo Orthoptera : Acrididae (Patanga sp) dan Ordo : Diptera : Drosophilidae (Kaligis dan Sumual, 2013).

Berdasarkan laporan dari petani stroberi di Kecamatan Ruruan, bahwa terdapat gangguan hama stroberi, khususnya hama kutu daun. Kutu daun ini menyebabkan kerugian bagi petani setempat. Untuk itu penelitian mengenai intensitas serangan hama kutu daun (*Chaetosiphon* sp) yang sering menyerang tanaman stroberi di areal pertanaman stroberi di Kelurahan Ruruan Kecamatan Tomohon Timur perlu dilakukan. Penelitian ini sangat penting, sebagai upaya untuk menentukan cara pengendalian yang efektif dan efisien terhadap hama kutu daun stroberi.

Wereng

Wereng coklat (*Nilaparvata lugens*) adalah salah satu hama utama tanaman padi di Indonesia. Berdasarkan catatan yang ada wereng coklat diketahui sudah menyerang tanaman padi sejak tahun 1931 pada lahan sawah di daerah Dramaga Bogor (Baehaki, 2012). Oleh karena itu, untuk menjaga kestabilan produksi padi di Indonesia maka perlu dilakukan pengendalian hama wereng coklat yang menyerang tanaman padi.

Pengendalian hama wereng cokelat dapat dilakukan dengan menggunakan minyak atsiri. Minyak atsiri atau yang disebut juga dengan „essential oils“ adalah salah satu bahan alam dari jenis tumbuhan yang berasal dari daun, bunga, kayu, bijibijian bahkan putik bunga (Gunawan, 2009). Salah satu contoh minyak atsiri sangat menjanjikan yaitu minyak serai wangi dan minyak daun cengkeh sebagai insektisida nabati.

Penyakit

Akar Gada

Akar gada disebabkan oleh *Plasmodiophora brassicae* Wor. Adalah merupakan salah satu penyakit penting yang banyak menyerang tanaman kubiskubisanbaik yang dibudidayakan maupun yang liar (Karling 1968). Penyakit ini dapat menjadi salah satu kendala utama produksi tanaman kubis di berbagai negara, karena tanaman yang terinfeksi akan terhambat pertumbuhannya dan padatanaman kubis menyebabkan tanaman tidak dapat menghasilkan krop (Agrios 2005). Kerugian hasil yang diakibatkan oleh penyakit ini berkisar antara 35 sampai 100 persen (Suryaningsih 1981).

Di Indonesia pertama kali diketahui pada tahun 1950 di Sukabumi, Jawa Barat. Selanjutnya penyakit akar gada telah menyerang seluruh daerah pertanaman kubis di daerah Jawa Barat, diantaranya Cipanas, Pacet, Cisarua, Lembang, Pangalengan dan Kuningan (Suryaningsih 1981).

Sampai saat ini penyakit akar gada masih sulit diatasi karena tingginya daya tahan spora rehat *P. brassicae* didalam tanah. Spora-spora rehat yang terlepas dari

serpihan-serpihan akar yang terinfeksi menyebabkan peningkatan inokulum pada areal yang ditanami secara berulang-ulang dengan kelompok *Brassica* spp. *P. brassicae* dapat menyebar melalui aliran air permukaan (Stakman dan Harrar 1957), tanah, air, angin, bibit dan benih (Agrios 2005), alat pertanian dan butiran tanah yang terbawa hasil panen (Walker 1975), serta diduga 18 dapat terbawa melalui pupuk kandang karena *P. brassicae* pada sisa-sisa tanaman kubis yang dimakan oleh ternak dapat bertahan didalam pencernaan ternak (Suryaningsih 1981). *P. brassicae* merupakan endoparasit obligat dan hanya dapat berkembang pada inang yang terbatas. Jika tanah telah terinfestasi *P. brassicae* maka patogen tersebut akan terus menjadi faktor pembatas dalam budidaya tanaman famili Brassicaceae, karena daya tahannya yang tinggi terhadap perubahan lingkungan dan pestisida dalam tanah. Sifatnya yang endoparasit obligat ini sering menimbulkan kesulitan dalam mempelajari aspek-aspek ekologi patogen sehingga beberapa informasi tentang patogen ini belum terpecahkan (Alexopoulos *et al.* 1996).

Penyebab penyakit akar gada adalah *plasmodiophora brassicae* Wor. Dalam klasifikasi Alexopoulos *et.al.* (1996) patogen ini termasuk Sub Divisi Masigomycota, klas Plasmodiophora brassicae. Cendawan tersebut merupakan parasit obligat pada jaringan tanaman. Pathogen ini mempunyai daur hidup yang cukup rumit, dengan membentuk spora rehat, membentuk spora rehat, berbentuk bulat, berwarna hialin, dan membentuk diameter 4 μm . spora rehat ini berkecambah pada medium yang sesuai, membengkak sehingga ukurannya beberapa kali lebih besar dari ukuran semula dan biasanya menjadi satu spora

kembara (zoospora). Zoospora yang dihasilkan memiliki dua flagella yang tidak sama panjangnya. Spora kembara ini telanjang (tidak berdinding sel), merupakan protoplas berinti satu bergerak aktif, selama beberapa menit bergerak dengan kejutan-kejutan yang tidak teratur seperti ameba (Agrios 1997).

Faktor-faktor yang mempengaruhi Penyakit

Faktor lingkungan yang mempengaruhi perkembangan *P. brassicae* antara lain kelembaban tanah, suhu, intensitas cahaya, dan kemasaman tanah. Kelembaban tanah yang tinggi sangat mendukung perkembangan spora rehat terhadap tanaman inang. Pada kandungan air tanah 45% infeksi berjalan sangat lambat, sedangkan pada kandungan air 50% atau lebih dan gejala berkembang lebih cepat (Mattusch 1997 dalam Semangun 2004). Selain faktor lingkungan, juga dapat dipengaruhi oleh pathogen itu sendiri, viabilitas spora rehat, kerapatan inoculum, dan ras pathogen. Kondisi inang juga mempengaruhi perkembangan pathogen ini, seperti kisaran inang yang rentan, dan morfologi dari system perakaran (Mattusch 1997 dalam Semangun 2004). Faktor lain yang mempengaruhi kemampuan infeksi pathogen adalah mikroorganisme yang terdapat dalam ekosistem tersebut, seperti bakteri, virus, dan nematode. Mikroorganisme ini ada yang bersifat antagonistic (berlawanan), sinergis (saling mendukung) atau sama sekali tidak mempengaruhi aktivitas pathogen (Rao 1994).

Gejala Penyakit

Tanaman kubis yang terinfeksi *P. brassicae* akar membengkak, daun berwarna hijau pucat. Layu pada siang hari, kadang0kadang segar kembali pada malam hari. Serangan pada tanaman kubis yang masih muda akan menyebabkan kematian, sedangkan pada tanaman yang sudah tua, tanaman akan tetap bertahan hidup, hal ini menyebabkan produksi tanaman menurun. Akar yang terinfeksi *P. brassicae* akan mengadakan reaksi pembelahan yang tidak teratur. Bintil akar bersatu, sehingga menjadi bengkak dan memanjang mirip batang (gada).

Rusaknya jaringan akar menyebabkan rusaknya jaringan pengangkutan, sehingga translokasi air dan unsur hara terganggu. Tanaman tampak merana, lebih cepat layu daripada daun biasa. Dalam lingkungan yang basah, serangan akar gada akan meningkat, sehingga seluruh system perakaran busuk sama sekali (Semangun 2004).

Pengendalian Penyakit

Tanah yang terinfeksi *P. brassicae* sukar dibebaskan kembali dari pathogen. Apabila tanah sudah terinfeksi, dapat dianjurkan melakukan tindakan seperti pembibitan di lokasi yang bebas dari pathogen, meningkatkan pH tanah dengan cara pengapuran, pemberian fungisida pada tanah, dan pemberian pupuk urea, TSP dan KCL. Pembibitan di lokasi bebas pathogen dan pengapuran pada tanah bertujuan mempersempit luas daerah serangan, dan meningkatkan pertumbuhan tanaman kubis-kubisan. Sedangkan pemberian boron akan meningkatkan serangan penyakit akar gada (Djatnika 1984).

Antraknosa

Colletotrichum sp. merupakan penyebab penyakit antraknosa, selain juga dilaporkan sebagai busuk merah tebu, penyakit buah kopi, busuk mahkota pada stroberi dan pisang, serta bercak coklat kacang tunggak (Waller et al. 2002). Penyakit antraknosa disebabkan oleh cendawan *Colletotrichum* sp., dengan gejala yang diawali oleh bercak coklat kehitaman pada permukaan buah, yang selanjutnya meluas menjadi gejala busuk lunak. Pada gejala ini akan muncul kumpulan titik-titik hitam yang merupakan tubuh buah cendawan tersebut.

Upaya pengendalian antraknosa (*Colletotrichum* spp.) perlu dilakukan untuk mengoptimalkan produktivitas cabai, menekan kehilangan hasil, dan penurunan 5 kualitas buah akibat pemanenan tersebut. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengendalikan penyakit antraknosa, diantaranya melalui upaya perakitan varietas tahan (Wusani 2004), bioteknologi dalam rekayasa genetik tanaman (Mahasuk et al. 2008), modifikasi lingkungan, pemanfaatan ekstrak tanaman (Rahman et al. 2011), serta pemanfaatan agens hayati (Istikorini 2008; Wilia 2010).

Penyakit antraknosa termasuk ke dalam kelas Deuteromycetes ordo Melanconiales. Cendawan ini mempunyai hifa berseptat, konidia berbentuk tabung dengan ujung-ujung yang tumpul, kadang-kadang berbentuk jorong dengan ujung membulat dan dasar sempit terpancung, hialin, tidak bersekat, bersel satu, berukuran 9-24 x 3-6 μm , terbentuk pada konidiofor yang tidak bersekat, bersel satu, hialin atau cokelat pucat. Cendawan yang termasuk ke dalam kelas

Deuteromycetes ini memiliki miselium yang berkembang sempurna dan bercabang. Reproduksi struktur seksual jarang terjadi, bila diketahui dapat bereproduksi seksual maka dimasukkan kedalam kelas Ascomycetes atau Basidiomycetes (Semangun 2000).

Penyakit antraknosa merupakan penyakit biogenik. Kata antraknosa adalah suatu peralihan dari kata Inggris anthracnose. Kata ini awalnya berasal dari dua kata Yunani : anthrax yang berarti radang dan di bawah kulit atau bisul, dan nosos yang artinya penyakit (Kalie, 1992). Penyakit busuk buah ini akan menimbulkan kerugian besar terutama dengan kehadiran lalat buah (William et al., 1993). Penyakit antraknosa ini menyerang berbagai jenis tanaman diantaranya kelapa, kapas, sereal, pepaya, pisang, mangga, buncis, strawberry, mentimun bawang merah, tomat dan cabai.

Penyebab penyakit antraknosa ini disebabkan oleh cendawan *Colletotrichum* sp. cendawan ini termasuk dalam sub divisi Deuteromycotyna, kelas Coelomycetes, ordo Melanconiales, famili Melaconiaceae dan genus *Colletotrichum* (Agrios, 1988). Ordo Melanconiales yang mempunyai tubuh buah berbentuk aservulus, menyebabkan penyakit penting yaitu antraknosa. Genus yang menyebabkan penyakit antraknosa ini adalah *Gloeosporium*, *Colletotrichum*, *Stigmina*, *Marssonina*, dan *Sphaceloma* (Semangun, 2006). Genus yang menjadi penyebab utama penyakit antraknosa adalah *Gloeosporium* dan *Colletotrichum*. Terdapat perbedaan antara *Gloeosporium* dengan *Colletotrichum*, pada

Colletotrichum mempunyai seta (rambut-rambut) berwarna gelap pada aservulusnya, sedangkan pada *Gloeosporium* tidak terdapat seta (Agrios, 1988).

Kalie (1992) menyatakan penyakit antraknosa ini disebabkan oleh sejenis kapang yang disebut cendawan *Colletotrichum*, termasuk famili *Melanconiaceae*, sub kelas cendawan imperfecti. Kapang ini memiliki tubuh oval sampai memanjang, agak melengkung dan dalam jumlah banyak berwarna kemerahan. Kapang ini sesungguhnya tidak hanya menyerang buah saja tetapi juga menyerang daun bunga, ranting dan tanaman semai.

Virus Gemini

Virus gemini termasuk dalam kelompok virus tanaman dengan genom berukuran 2,6-2,8 kb berupa utas tunggal DNA yang melingkar, dan terselubung dalam virion ikosahedra kembar (geminata) (Harrison 1985; Lazarowitz 1987). Replikasi virus terjadi dalam bagian nukleus tanaman melalui pembentukan utas ganda DNA (double stranded DNA replicative form). Kelompok virus gemini dibedakan dalam tiga subgrup, subgrup pertama memiliki genom yang monopartit, menginfeksi tanaman-tanaman monokotiledon dan ditularkan oleh vektor wereng daun (leafhopper); subgrup kedua juga ditularkan oleh vektor wereng daun, dan memiliki genom monopartit, tetapi menginfeksi tanaman-tanaman dikotiledon; subgrup ketiga memiliki anggota yang paling banyak dan beragam, dengan genom bipartit, menginfeksi tanaman-tanaman dikotiledon dan ditularkan oleh serangga vektor kutu kebul (*Bemisia tabaci* Genn.) (Gilbertson et al. 1991).

Busuk Batang Brokoli (Busuk Hitam)

Penyakit penting yang sering menyerang tanaman brokoli adalah penyakit busuk hitam yang disebabkan oleh bakteri *Xanthomonas campestris* Dows (Rukmana, 1994), yang berakibat pada penurunan produksi brokoli dan gagal panen. Infeksi tanaman oleh bakteri ini menyebabkan batang atau massa bunga yang terserang menjadi busuk berwarna hitam atau coklat sehingga tanaman tidak dapat dipanen.

Gejala khas di daun pada penyakit busuk hitam yang dapat membedakannya dengan penyakit lain adalah bercak kuning berbentuk V. Bercak ini kemudian dapat menyebar ke seluruh daun dan tanaman. Bakteri dapat pula menyebabkan pembuluh menghitam, pengangkutan nutrisi terhambat, dan krop hitam. Menurut Pracaya (2001), gejala awal penyakit busuk hitam berupa bercak mirip huruf V berwarna kuning di bagian tepi ujung daun yang meluas menuju tulang daun bagian tengah kemudian, pada massa bunga brokoli terdapat busuk berwarna hitam.

Layu Daun

Dalam budidaya tomat terdapat kendala di lapangan yaitu gangguan hama dan penyebab penyakit tanaman baik bakteri, jamur, virus maupun mikroorganisme lain. Salah satu penyakit yang mengganggu tanaman tomat yaitu penyakit layu yang disebabkan oleh jamur *Fusarium oxysporum* f.sp *lycopersici* yang merupakan salah satu penyakit utama pada tanaman tomat. Penyakit ini pernah dilaporkan menimbulkan kerugian yang besar di Jawa Timur dengan

tingkat serangan mencapai 23% (Bustaman, 1997). Sedangkan di Kalimantan Tengah serangan patogen ini mencapai 25%-50% berdasarkan data Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (1997). Adanya serangan *F. oxysporum* menjadi salah satu pembatas yang menyebabkan terjadinya penurunan produksi tomat (Freeman et al., 2002). Patogen ini dapat ditemukan pada daerah beriklim sedang dan tropis serta pada lingkungan yang beragam, seperti daerah kutub utara dan daerah padang pasir (Nelson, 1981).

Busuk Buah Cabai

Penyakit busuk buah *Phytophthora* pada tanaman cabai sebenarnya memiliki posisi yang setara dengan penyakit layu *Fusarium*, layu bakteri, ataupun antraknosa. Hanya saja, lantaran sering luput dari perhatian, akhirnya keberadaannya sering tidak terkontrol, hingga menimbulkan dampak yang fatal bagi para petani sendiri. *Phytophthora capsici* telah dikenal sebagai salah satu jamur patogen yang mampu menimbulkan kerusakan parah pada hampir semua bagian tanaman cabai (Semangun, 2007).

Pengertian Pendapatan

Pendapatan merupakan suatu hasil yang diterima oleh seseorang atau rumah tangga dari berusaha atau bekerja. Jenis masyarakat bermacam ragam, seperti bertani, nelayan, beternak, buruh, serta berdagang dan juga bekerja pada sektor pemerintah dan swasta (Nazir, 2010: 17) .

Faktor –faktor yang Mempengaruhi Pendapatan

Pada hakikatnya pendapatan yang diterima oleh seseorang maupun badan usaha tentunya dipengaruhi oleh banyak faktor, seperti tingkat pendidikan dan pengalaman seorang, semakin tinggi tingkat pendidikan dan pengalaman maka makin tinggi pula tingkat pendapatannya, kemudian juga tingkat pendapatan sangat dipengaruhi oleh modal kerja, jam kerja, akses kredit, jumlah tenaga kerja, tanggungan keluarga, jenis barang dagangan (produk) dan faktor lainnya. Pada umumnya masyarakat selalu mencari tingkat pendapatan tinggi untuk memenuhi kebutuhan rumah tangganya, akan tetapi dibatasi oleh beberapa faktor tersebut (Nazir, 2010).

E. Hipotesis

Ada faktor penentu pemakaian pestisida nabati dalam budidaya tanaman sayuran oleh petani serta karakteristik yang mempengaruhinya di Kabupaten Magelang, Jawa Tengah.