

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Dampak Penggunaan Pestisida Kimia

Masalah OPT merupakan pembatas utama dalam usaha peningkatan produksi pertanian. Petani sayuran dalam mengendalikan OPT umumnya masih mengandalkan penggunaan pestisida sintetis (Mujiono *et al.*, 1999). Biaya yang dikeluarkan untuk pengendalian dengan pestisida tersebut mencapai 50% dari total biaya usaha tani yang dilakukan dengan aplikasi yang dilakukan para petani pada umumnya secara terjadwal (Sastrosiswojo, 1992).

Penggunaan pestisida kimia sintetis untuk mengendalikan hama mempunyai dampak negatif terhadap komponen ekosistem lainnya seperti terbunuhnya musuh alami, resurgensi dan resistensi hama serta pencemaran lingkungan karena residu yang ditinggalkan (Kishi *et al.*, 1995). Catatan WHO (Organisasi Kesehatan Dunia) mencata bahwa di seluruh duna setiap tahunnya terjadi keracunan pestisida antara 44.000 – 2.000.000 orang dan dari angka tersebut yang terbanyak terjadi di negara berkembang.

Penggunaan pestisida sintetis oleh sebagian besar petani Indonesia cenderung pada satu jenis tertentu saja dan takaran dosisnya berlebih, sehingga selain berdampak pencemaran lingkungan juga berakibat terjadinya kekebalan dari hama atau penyakit tanaman yang ada. Penyemprotan pestisida sintetis juga menyebabkan matinya musuh alami hama maupun mikrobia antagonis sehingga akan

mempermudah terjadinya ledakan hama ataupun penyakit tertentu dan juga dipercepat oleh pemusnahan musuh alami oleh insektisida yang sebelumnya manahan spesies-spesies pada tingkat terkendali. Petani selama ini tergantung pada penggunaan pestisida kimia untuk mengendalikan hama dan penyakit tanaman. Selain yang harganya mahal, pestisida kimia juga banyak memiliki dampak buruk bagi lingkungan dan kesehatan manusia. Dampak negatif dari penggunaan pestisida kimia antara lain adalah: (1) hama menjadi kebal (resisten); (2) peledakan hama baru (resurgensi); (3) penumpukan residu bahan kimia di dalam hasil panen; (4) terbunuhnya musuh alami; (5) pencemaran lingkungan oleh residu bahan kimia (Anonim, 2007).

Harga pestisida kimiawi yang tinggi sehingga membebani biaya produksi pertanian. Tingginya harga pestisida disebabkan bahan aktif masih diimpor. Kondisi pertanian Indonesia saat ini tidak terjangkau oleh petani. Kondisi pertanian Indonesia saat ini dengan harga komponen pestisida yang tinggi, maka dapat diramalkan bahwa usaha tani menjadi tidak menguntungkan karena tidak dapat diandalkan sebagai sumber pendapatan yang layak. Kondisi ini merugikan pembangunan bidang pertanian Indonesia. Kebijakan global dalam pembatasan penggunaan bahan aktif kimiawi pada proses produksi pertanian pada gilirannya nanti akan sangat membebani dunia pertanian Indonesia. Tingginya tingkat ketergantungan pertanian Indonesia terhadap pestisida kimia akan membawa dampak negatif pada upaya ekspansi komoditas pertanian ke pasar bebas, yang sering kali menginginkan produk

bermutu dengan tingkat penggunaan pestisida rendah. Secara berangsur-angsur perlu diupayakan penggunaan pestisida kimiawi dan mulai beralih kepada jenis-jenis pestisida hayati yang aman bagi lingkungan (Wahyudi, 2001).

### **B. Konsep Pengendalian Hama Terpadu (PHT)**

Pengendalian hama terpadu (PHT) merupakan cara pengelolaan pertanian dengan setiap keputusan dan tindakan yang diambil selalu bertujuan meminimalisasi serangan OPT, sekaligus mengurangi bahaya yang ditimbulkannya terhadap manusia, tanaman, dan lingkungan. Sistem PHT memanfaatkan semua teknik dan metode yang cocok (termasuk biologi, genetis, mekanis, fisik, dan kimia) dengan cara seharmonis mungkin, guna mempertahankan populasi hama berada dalam suatu tingkat di bawah tingkat yang merugikan secara ekonomis. Keuntungan yang diperoleh yaitu biaya perlindungan tanaman dapat di kurangi, terlebih lagi apabila pengendalian OPT menggunakan insektisida nabati, sehingga dampak negatif terhadap produk hortikultura dari residu pestisida dan pencemaran lingkungan hampir tidak ada. Implementasi PHT di Indonesia secara nasional di mulai sejak di keluarkannya Inpres No. 6 tahun 1986, kemudian di ikuti dengan Undang-undang No. 12 tahun 1992 (Anonim, 2002).

Alternatif lain untuk pengendalian hama yaitu dengan memanfaatkan senyawa beracun yang terdapat pada tumbuhan yang dikenal dengan insektisida nabati. Insektisida nabati secara umum diartikan sebagai suatu pestisida yang bahan aktifnya berasal dari tumbuh-tumbuhan yang bersifat racun bagi organisme pengganggu,

mempunyai kelompok metabolit sekunder yang mengandung berbagai senyawa bioaktif seperti alkaloid, terpenoid dan fenolik (Anonim, 2007).

Proses pengendalian hayati harus berkelanjutan dan berkesempatan sebagai komponen yang kuat dalam konsep PHT. Hal ini akan terwujud bila dilakukan koordinasi untuk melakukan eksplorasi, pengadaan agen hayati, penggunaan di lapangan dan evaluasi secara terus-menerus. Dalam upaya eksplorasi untuk mendapatkan agen hayati diperlukan penelitian yang tekun dan berkelanjutan. Pengadaan agen hayati untuk dapat digunakan di lapangan pada umumnya memerlukan langkah-langkah sebagai berikut: (1) isolasi mikroorganisme atau jasad sebagai agen hayati; (2) penelitian dasar; (3) perbanyak; (4) proses pengembangan dan optimasi; (5) produksi dan aplikasi (Sudarmo, 2005).

Perbanyak agensia hayati diperlukan penelitian tentang media untuk perbanyak yang mudah didapat dan murah. Selanjutnya perlu diteliti juga faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhannya. Produksi agensia hayati selanjutnya dilakukan dalam skala luas di bawah kondisi yang dapat diatur. Untuk ini pengembangan sumberdaya manusia (terutama ilmuwan/peneliti) harus mendapat perhatian yang cukup kuat. Penerapan pengendalian hayati di lapangan, keperdulian unsur-unsur terkait (peneliti/pakar/petugas proteksi tanaman, petani, tokoh masyarakat, pengambil kebijakan) perlu terpadu dengan aktif. Selanjutnya petani dalam mengidentifikasi, menguji coba dan menerapkan pengendalian hayati diharapkan kerjasama terutama dengan penyuluh dan peneliti (Anonim, 2002).

### **C. PHT dengan Insektisida Nabati**

Insektisida nabati adalah pestisida yang bahan dasarnya berasal dari tanaman atau tumbuhan. Insektisida nabati juga merupakan salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah hama. Penggunaan pestisida nabati selain dapat mengurangi pencemaran lingkungan, harganya relatif lebih murah bila dibandingkan dengan pestisida sintetik. Pestisida nabati dapat membunuh atau mengganggu serangga hama dan penyakit melalui perpaduan berbagai cara atau secara tunggal. Menurut Sudarmo (2005), cara kerja insektisida nabati sangat spesifik, yaitu: (1) merusak perkembangan telur, larva, dan pupa; (2) menghambat pergantian kulit; (3) mengganggu komunikasi serangga; (4) menyebabkan serangga menolak makan; (5) menghambat reproduksi serangga betina; (6) mengurangi nafsu makan; (7) memblokir kemampuan makan serangga; (8) mengusir serangga; dan (9) menghambat perkembangan patogen penyakit (Duriat, 1995).

Kelebihan dari insektisida berbahan baku nabati antara lain : (1) mengalami degradasi/penguraian yang cepat oleh sinar matahari; (2) memiliki efek/pengaruh yang cepat, yaitu menghentikan nafsu makan serangga walaupun jarang menyebabkan kematian; (3) toksitasnya umumnya rendah terhadap hewan dan relatif lebih aman pada manusia (lethal dosage (LD) >50 Oral); (4) memiliki spektrum pengendalian yang luas (racun lambung dan syaraf) dan bersifat selektif; (5) dapat diandalkan untuk mengatasi OPT yang telah kebal pada pestisida sintesis; (6) Phitotoksitas rendah, yaitu tidak meracuni dan merusak tanaman. Sedangkan kelemahan

penggunaan pestisida nabati sebagai berikut : (1) cepat terurai dan aplikasinya harus lebih sering; (2) daya racunnya rendah (tidak langsung mematikan serangga/ memiliki efek lambat); (3) kapasitas produksinya masih rendah dan belum dapat dilakukan dalam jumlah massal (bahan tanaman untuk pestisida nabati belum banyak dibudidayakan secara khusus); (4) ketersediaannya di toko-toko pertanian masih terbatas (Sodarmo, 2005).

Beberapa langkah untuk tindakan perlindungan tanaman dari serangan OPT dengan sistem PHT, sehingga pengembangan agribisnis dengan usahatani non sintetik bisa di laksanakan, antara lain sebagai berikut: a. Budidaya tanaman: pengolahan tanah yang baik, penggunaan pupuk kandang, melakukan pemulsaan, mengatur pengairan, mengatur jarak tanam, menanam secara tumpang sari (bertanam ganda), melakukan rotasi tanaman, menanam tanaman perangkap/penarik, menanam tanaman naungan dan menggunakan benih yang sehat dan bersih dari kontaminasi OPT; b. Fisik: menghasilkan sumber infeksi (dicabut/dipetik), menggunakan peralatan yang bersih, memasang perangkap mekanis, pembakaran sumber infeksi dan menggunakan alat penimbul suara-suara (menolak hama); c. Biologis: introduksi atau pelestarian musuh alami dan penggunaan/eksploitasi benih tahan hama dan penyakit; d. Kimiawi: penggunaan pestisida dari tumbuhan/nabati dan penggunaan pestisida kimia sintesa/buatan; e. Pasca panen: melakukan penyimpanan/penanganan pasca panen yang tepat. Contoh-contoh penerapan PHT pada tanaman hortikultura khususnya pada tanaman sayuran dapat dijelaskan berikut ini (Sitepu, 1995).

Indonesia memiliki flora yang sangat beragam, mengandung cukup banyak jenis tumbuh-tumbuhan yang merupakan sumber bahan insektisida yang dapat dimanfaatkan untuk pengendalian hama. Dewasa ini penelitian tentang famili tumbuhan berpotensi sebagai insektisida nabati dari penjuru dunia telah banyak dilaporkan, lebih dari 1500 jenis tumbuhan telah dilaporkan dapat berpengaruh buruk terhadap serangga (Grainge & Ahmed, 1988). Negara Filipina memiliki lebih dari 100 jenis tumbuhan yang telah diketahui mengandung bahan aktif insektisida (Rejesus, 1987). Laporan dari berbagai provinsi di Indonesia menyebutkan lebih dari 40 jenis tumbuhan berpotensi sebagai pestisida nabati (Direktorat BPTP & Ditjenbun, 1994). Hamid & Nuryani (1992) mencatat di Indonesia terdapat 50 famili tumbuhan penghasil racun. Famili tumbuhan yang dianggap merupakan sumber potensial insektisida nabati adalah *Meliaceae*, namun hal ini tidak menutup kemungkinan untuk ditemukannya famili tumbuhan yang baru.

Pestisida nabati yang dibuat dengan menggunakan teknologi tinggi dan dikerjakan dalam skala industri serta dapat juga dibuat dengan menggunakan teknologi sederhana oleh kelompok tani atau perseorangan. Pestisida nabati yang dibuat dengan cara sederhana dapat berupa larutan hasil perasan, rendaman, ekstrak, rebusan bagian tanaman atau tumbuhan, yakni berupa akar, umbi, batang, daun, biji dan buah. Harga operasional pestisida nabati relatif lebih murah dan juga aman, serta mudah dibuat sendiri (Sudarmo, 2005).

Beberapa cara yang bisa dilakukan petani, antara lain dengan penyemprotan cairan perasan tumbuhan dan dapat juga dilakukan dengan cara pencelupan daun (Syahputra, 2001).

#### **D. Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.)**

Cabai atau cabe merah atau lombok (*bahasa Jawa*) adalah buah dan tumbuhan anggota *genus* Capsicum. Buahnya dapat digolongkan sebagai *sayuran* maupun *bumbu*, tergantung bagaimana digunakan. Sebagai bumbu, buah cabai yang *pedas* sangat populer di *Asia Tenggara* sebagai penguat rasa makanan. Cabai atau lombok termasuk dalam suku terong-terongan (Solanaceae) dan merupakan tanaman yang mudah ditanam di dataran rendah ataupun di *dataran tinggi*. Tanaman cabai banyak mengandung vitamin A dan C serta mengandung minyak atsiri capsaicin, yang menyebabkan rasa pedas. Tanaman cabe cocok ditanam pada tanah yang kaya humus, gembur dan sarang serta tidak tergenang air ; pH tanah yang ideal sekitar 5 - 6. Waktu tanam yang baik untuk lahan kering adalah pada akhir musim hujan (Maret - April). Tanaman cabai diperbanyak melalui biji yang ditanam dari tanaman yang sehat serta bebas dari hama dan penyakit . Buah cabe yang telah diseleksi untuk bibit dijemur hingga kering. Kalau panasnya cukup dalam lima hari telah kering kemudian baru diambil bijinya: Untuk areal satu hektar dibutuhkan sekitar 2-3 kg buah cabe (300-500 gr biji) (Ipteknet, 2005).

Batang cabai ini memanjat, melilit atau melata dengan akar-akar yang melekat mirip tanaman sirih atau lada, sehingga pertumbuhan tanaman cabe membutuhkan



tanaman yang cukup besar untuk melekatkan akar-akarnya. Daun tanaman cabe berwarna hijau muda mengkilap, berbentuk bulat telur, pangkal daun membulat, tetapi ujung daun runcing. Pada permukaan daun terdapat bintik-bintik kelenjar (Ipteknet, 2005).

Buah cabai merupakan salah satu tanaman sayuran yang mempunyai nilai ekonomi tinggi serta dapat dimanfaatkan untuk banyak keperluan, baik berhubungan dengan kegiatan masak-memasak maupun untuk keperluan yang lain seperti untuk bahan ramuan obat tradisional. Buah cabai dapat bermanfaat untuk membantu kerja pencernaan tubuh manusia. Selain mengandung capsaicin, cabai juga mengandung minyak atsiri, yaitu capsicol. Minyak atsiri ini dimanfaatkan untuk mengganti fungsi minyak kayu putih. Minyak ini diketahui dapat mengurangi rasa pegal, rematik, sesak nafas, dan gatal-gatal. Selain kegunaan tersebut, bubuk cabai pun dapat dijadikan sebagai bahan obat penenang. Kandungan bioflavonoids yang ada di dalamnya, selain dapat menyembuhkan radang akibat udara dingin, juga dapat menyembuhkan polio (Waritek, 2006).

Bunga cabai berkelamin tunggal. Bunganya berbentuk ulir. Buah terbentuk dari bunga. Bentuk buahnya bulat memanjang. Ketika masih muda, buah cabe berwarna hijau, kemudian setelah tua buah berubah menjadi warna menjadi kecoklatan. Buah yang sudah matang akan berubah warna menjadi merah cerah. Panjang buah sekitar 2-7 cm dan ukuran biji sekitar 2-2,5 mm (Ipteknet, 2005).

Tinggi tanaman cabai merah yaitu 50-120 cm. Tanaman cabai dapat beradaptasi dengan baik pada tanah berpasir, tanah liat, tanah liat berpasir. Bahan organik baik berupa pupuk kandang dan kompos, sangat disukai tanaman cabai. Tanaman cabai dapat bertoleransi dengan tanah masam (pH 4-5) dan tanah basa (pH 8). Pada umumnya cabai dapat ditanam pada dataran rendah sampai ketinggian 2000m dpl. Cabai dapat beradaptasi dengan baik pada temperatur 24-27 °C, dengan kedudukan yang tidak terlalu tinggi. Sinar matahari yang banyak, baik intensitas maupun lama penyinaran, sangat menguntungkan pertumbuhan tanaman cabai. Selain itu, banyaknya sinar matahari akan menekan perkembangan hama/patogen (Tjahjadi, 1991).

Batang tumbuhan cabai tegak, tingginya 50-90 cm. Batang cabe sedikit mengandung zat kayu, terutama di dekat permukaan tanah. Kadang-kadang batangnya tidak cukup kuat menyangga buah cabai yang banyak, sehingga perlu diberi penyangga untuk menahan. Daun cabe berbentuk lonjong dan bagian ujungnya meruncing. Panjang daun 4-10 cm, lebar daun 1,5-4 cm. Bentuk buah cabai umumnya memanjang, berkisar antara 1-30 cm. Cabai merah panjangnya 5-25 cm. Buah cabai yang masih muda berwarna hijau dan setelah tua berwarna merah kecoklatan sampai merah tua menyala. Biji buah berwarna kuning kecoklatan. Cabai yang semakin banyak bijinya akan semakin pedas rasanya. Cabai merah rasanya relatif lebih pedas dari pada cabai merah besar (Tjahjadi, 1991).

Menurut Steenis (1988) kedudukan taksonomi tanaman cabai merah adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae  
Filum : Angiospermae  
Kelas : Dicotyledoneae  
Famili : Solanaceae  
Ordo : Tubiflorae (Solanales)  
Genus : *Capsicum*  
Spesies : *Capsicum annum* L.

Negara-negara sentra tanaman cabai antara lain adalah India, Pakistan, Bangladesh, Cina dan Singapura. Pasar internasional tiap tahunnya memperdagangkan sekitar 30.000-40.000 ton cabai. Daerah sentra penanaman cabai di Indonesia tersebar mulai dari Sumatra Utara sampai Sulawesi Selatan. Selama periode 1981, kecuali untuk cabai merah rawit, konsumsi perkapita cabai merah keriting dan cabai merah hijau menunjukkan kecenderungan yang makin meningkat. Nilai elastisitas pendapatan untuk komoditas cabai merah selama kurun waktu tersebut, selalu lebih tinggi dibandingkan dengan cabai hijau dan cabai rawit. Terjadi peningkatan yang cukup tinggi terhadap permintaan cabai merah untuk volume ekspor dan impor (Waritek, 2006).

#### **E. Hama dan Penyakit yang Menyerang Tanaman Cabai**

Langkah-langkah yang harus dilakukan oleh petani untuk melindungi tanaman dari serangan hama dan penyakit yaitu sebaiknya petani harus mengenal lingkungan hidup di sekitar tanaman, daur hidup hama dan penyakit, daur hidup musuh alami keadaan cuaca dan musim-musim perkembangan hama dan penyakit tanaman

tersebut. Kesuburan tanah dan kesuburan tanaman sangat mempengaruhi penyerangan hama dan penyakit, dimana bila tanahnya subur dan cukup mengandung unsur hara, maka dengan sendirinya tanaman juga menjadi subur dan sehat akan tetapi bila terlalu banyak atau kekurangan unsur hara maka tanaman akan mudah terserang oleh hama ataupun penyakit. Hal ini dapat disebabkan adanya hubungan yang dekat antara fisiologi tanaman dan struktur tanah, unsur hara, serta perawatan tanaman (Pracaya, 2008).

Salah satu penyebab tanaman diserang oleh hama dan penyakit dapat diakibatkan oleh musim tanam dan waktu panen. Waktu tanam dan waktu panen yang tepat dapat mengurangi serangan hama dan penyakit. Merebaknya hama atau penyakit biasanya berhubungan dengan tingkat perkembangan tanaman inang. Persamaan waktu antara bertambahnya populasi hama dan waktu mudahnya terserang hama sebaiknya dihindari (Pracaya, 2008).

Pengelolaan tanaman cabai mempunyai resiko yang cukup tinggi karena serangan hama dan penyakit menyebabkan kegagalan panen dapat mencapai 100%. Penggunaan pestisida menjadi sangat berlebihan antara 35%-50% dari total biaya produksi dan dampak negatif yang terjadi adalah resistensi hama, regenerasi dan timbulnya hama sekunder (Gusnaeni, 2006).

Jenis-jenis hama yang banyak menyerang tanaman cabai antara lain kutu daun dan *Thrips*. Kutu daun menyerang tunas muda cabai secara bergerombol. Daun yang terserang melingkar dan mengkerut. Embun jelaga yang hitam ini sering menjadi

tanda tak langsung serangan kutu daun. Gejala serangan hama *Thrips* berupa bercak putih di daun karena hama ini menghisap cairan daun. Bercak tersebut berubah menjadi kecoklatan dan mematikan daun (Sarjan, 2008).

Jenis-jenis penyakit yang banyak menyerang cabai antara lain antraks atau patek yang disebabkan oleh cendawan *Colletotricum capsici* dan *Colletotricum piperatum*, bercak daun (*Cercospora capsici*), dan yang cukup berbahaya ialah keriting daun (TMV, CMVm, dan virus lainnya). Gejala serangan antraks atau patek ialah bercak-bercak pada buah, buah kehitaman dan membusuk, kemudian rontok. Gejala serangan bercak daun ialah bercak-bercak kecil yang akan melebar. Pinggir bercak berwarna lebih tua dari bagian tengahnya. Pusat bercak ini sering robek atau berlubang. Daun berubah kekuningan lalu gugur. Serangan keriting daun sesuai namanya ditandai oleh keriting dan mengkerutnya daun, tetapi keadaan tanaman tetap sehat dan segar. Selain penyakit keriting daun, penyakit lainnya dicegah dengan penyemprotan fungisida kimia yaitu Dithane M 45, Antracol, Cupravit, Difolatan, Trimiltoa, dan Zincofol. Konsentrasi yang digunakan cukup 0,2-0,3% (Ipteknet, 2006). Pemantauan hama di lapangan didasarkan pada kunci pengamatan kemunculan dan kehebatannya. Pada stadium vegetatif tanaman cabai banyak dirusak oleh hama-hama tersebut.(Vos, 1994).

#### **F. Hama Kutu Daun Persik (*Myzus persicae* Sulz)**

Menurut Deptan (2005) taksonomi hama kutu daun persik ialah sebagai berikut :

Kingdom : Animalia  
Filum : Arthropoda  
Kelas : Insecta  
Famili : Aphididae  
Ordo : Homoptera  
Genus : *Myzus*  
Spesies : *Myzus persicae* Sulz

*Myzus persicae* merupakan serangga yang termasuk dalam golongan famili aphid. Di Indonesia ada beberapa jenis aphids yang sering menyerang dan ditemukan pada tanaman sayuran seperti cabai terutama di daerah Jawa diantaranya *M. persicae*, *A. gossypii* dan *A. Spiraecola*. Diketahui bahwa hama aphids ini merupakan salah satu hama serangga yang paling utama dan penting di dunia. (Anonim, 1985).

*Myzus persicae* adalah kutu daun yang berwarna kuning kehijauan atau kemerahan. Baik kutu muda (nimfa atau apterae) maupun dewasa (imago atau alatae) mempunyai antena yang relatif panjang, kira-kira sepanjang tubuhnya. Panjang tubuh kurang lebih 2 mm. Tubuh lembut seperti buah pir. Hidupnya berkelompok pada bagian bawah helaian daun atau pada pucuk tanaman. Nimfa dan imago mempunyai sepasang tonjolan pada ujung abdomen yang disebut kornikel. Ujung kornikel pada kutu daun persik berwarna hitam. Kutu daun dewasa dapat menghasilkan keturunan (nimfa) tanpa melalui perkawinan. Sifat ini disebut Partenogenesis. Satu ekor dewasa dapat menghasilkan kira-kira 2-20 anak setiap hari dan bila keadaan baik daur hidupnya 2 minggu. Selama tidak mengalami gangguan dan makanan cukup tersedia, kejadian tersebut berlangsung terus menerus sampai populasi menjadi padat. Nimfa terdiri atas 4 instar. Nimfa-nimfa yang dihasilkan tersebut pada 7 - 10 hari

kemudian akan menjadi dewasa dan dapat menghasilkan keturunan lagi. Lama stadium tersebut tergantung pada suhu udara. Hama kutu daun tersebut antara lain terdapat di Sumatera, Jawa, dan Sulawesi (Pracaya, 2008).

Kutu daun yang berada pada permukaan bawah daun mengisap cairan daun muda dan bagian tanaman yang masih muda. Daun yang terserang akan tampak berbercak-bercak. Hal ini akan menyebabkan daun menjadi keriting. Pada bagian tanaman yang terserang akan didapati kutu yang bergerombol. Bila terjadi serangan berat daun akan berkerut-kerut (menjadi keriput), tumbuhnya kerdil, berwarna kekuningan, daun-daunnya terpuntir, menggulung kemudian layu dan mati. Kutu daun persik merupakan hama yang menjadi hama utama karena beberapa alasan diantaranya mampu bertahan hidup pada hampir semua tanaman budidaya, merupakan penular yang paling efisien dibandingkan hama lainnya dan terakhir beberapa populasi telah mengalami mutasi sehingga memiliki kekebalan dibandingkan jenis aphids yang lain akibatnya spesies ini cenderung lebih sulit dikendalikan (Anonim,1985).

Kutu daun merupakan vektor penting yang dapat menularkan penyakit virus menggulung daun kentang (*Potato Leaf Roll Virus/PLRV*) dan virus Y (*Potato Virus Y/PVY*). Gejala serangan penyakit virus tersebut adalah daun-daun kentang menggulung ke atas (PLRV) atau kekuning-kuningan (gejala mosaik) karena serangan PVY. Infestasi berarti infeksi (masuknya bibit penyakit) yang melaju secara cepat pada permukaan atau menyebar pada tanaman. Infestasi aphids dimulai saat

beberapa serangga aphids yang bersayap hinggap pada tanaman inang dimanapun berada. Aphids yang beterbangan dan hinggap di tanaman tersebut bisa saja berasal dari beberapa tempat mulai dari yang jarak terdekat hingga beratus-ratus kilometer. Pada tanaman kentang, aphids jenis *Myzus persicae* (kutu daun persik) selalu ditemukan pada bagian daun yang paling bawah. Bila infestasi aphids menjadi besar dan mengumpul, aphids-aphids tersebut akan bergerak ke bagian atas daun untuk menghisap bagian daun yang lebih muda (Anonim, 1985).

Tanaman inangnya lebih dari 400 jenis, dengan inang utama pada sayuran adalah cabai, kentang dan tomat. Kutu ini dapat berperan sebagai vektor lebih dari 90 jenis virus penyakit pada sekitar 30 famili tanaman antara lain meliputi jenis kacang-kacangan, bit-gula, tebu, kubis-kubisan, tomat, kentang, jeruk dan tembakau. Populasi hama ini dapat meningkat pada musim kemarau, sebaliknya pada musim hujan populasi akan turun (Deptan, 2006).

Pengendalian hama kutu daun ini dapat dilakukan dengan penyemprotan insektisida, bila populasi tinggi (ambang batas), yaitu lebih dari 50 setiap tanaman pada tanaman muda, tanaman pindahan, hampir panen. Musuh alami kutu daun ini dapat berupa paraitoid yaitu *Diaretiella rapae*, sedangkan predator yang berfungsi sebagai musuh alami dari hama ini seperti kumbang macan, laba-laba, larva dari syrphid, dan belalang sembah (Pracaya, 2008).



## **G. Pengertian Populasi**

Populasi adalah sekelompok organisme sejenis yang menempati suatu wilayah atau areal tertentu pada waktu tertentu. Batasan utamanya adalah kelompok, tempat, waktu, jenis populasi yang memiliki sifat khas yang merupakan sifat kelompok/populasi (Subagja, 2005). Istilah kepadatan populasi digunakan untuk menyebutkan jumlah individu suatu spesies yang terdapat pada suatu luasan atau unit tertentu (Suyanto, 1994). Kepadatan populasi adalah jumlah individu dalam stadium dan satuan tertentu pada petak tetap sesuai dengan metode pengamatan yang telah ditetapkan. Menurut Natawigena (1990) yang mempengaruhi kepadatan populasi suatu organisme ialah faktor internal (kemampuan berkembang biak, perbandingan kelamin, sifat mempertahankan diri, daur hidup dan umur imago) sedangkan faktor eksternal meliputi faktor fisik (suhu, kelembaban udara, cahaya, warna, bau dan angin), faktor makanan dan faktor hayati.

## **H. Pestisida Nabati Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum* L.)**

Tanaman yang diketahui mempunyai potensi sebagai insektisida hayati salah satunya adalah tanaman bawang putih yaitu pada bagian umbinya. Ekstrak bawang putih efektif untuk mengendalikan hama penghisap daun dan mengendalikan ulat karena mengandung zat allicin dan minyak atsiri.

Kedudukan taksonomi bawang putih menurut Pracaya (2008) adalah sebagai berikut :

Divisi : Spermatophyta  
Filum : Angiospermae  
Kelas : Monocotyledonae  
Famili : Liliales  
Ordo : Liliaceae  
Genus : *Allium*  
Spesies : *Allium sativum* L.

Tanaman dengan nama latin *Allium sativum* ini termasuk bumbu dapur yang sangat populer di Asia. Ia memberikan rasa harum yang khas pada masakan. Berdasarkan inventarisasi berbagai pustaka, ekstrak bawang putih mempengaruhi serangga melalui berbagai macam cara, antara lain : (1) menghambat perkembangan serangga ; (2) mengganggu kopulasi dan komunikasi seksual serangga ; (3) mencegah betina untuk meletakkan telur ; (4) menghambat repeoduksi atau menyebabkan serangga mandul ; (5) mengurangi nafsu makan atau memblokir kemampuan makan.

Bawang putih berasal dari Asia Tengah. Pada zaman prasejarah, tanaman ini telah meluas ke daerah Laut Tengah. Di dalam kuburan pradinasti di Mesir, ada patung bawang putih dari tanah liat sekitar 3.000 SM. Sekarang bawang putih sudah banyak ditanam di seluruh dunia (Warintek, 2006).

Tinggi tanaman bawang putih antara 50-60 cm. Batang dari tanaman ini bersifar semu, beralur, hijau, sedangkan daunnya tunggat, berupa reset akar bentuk lanset, tepi rata, ujung runcing, beralur, panjang 60 cm, lebarnya 1,5 cm, menebal dan berdaging serta mengandung persediaan makanan yang terdiri atas subang yang dilapisi daun sehingga menjadi umbi lapis, hijau. Bunga bawang putih adalah bunga majemuk, bentuk payung, bertangkai panjang, putih.

Bawang putih mudah ditanam apabila tanah sebagai media tanamnya gembur, banyak bahan organik, dan cukup air (tidak tergenang air). bawang putih sangat cocok untuk ditanam di daerah yang sejuk, tetapi sekarang sudah mulai ditanam di daerah panas (Pracaya, 2008).

Kandungan dalam bawang putih yakni *allicin* menimbulkan aroma yang menyengat. Bahan ini dapat berfungsi sebagai antiseptis alami karena mengandung komponen fenol alami. Senyawa yang dihasilkan dari bawang putih diketahui mempunyai kemampuan sebagai pestisida nabati yang dapat membunuh kutu penghisap daun seperti kutu daun persik (De La Cruz, 2003).

Hasil ekstrak ini akan menghasilkan bau yang sangat menyengat. Bawang putih tersebut memiliki kandungan bahan aktif yang mempunyai kemampuan membunuh serangga. Hasil evaluasi di lapangan menunjukkan bahwa jumlah serangga pengganggu tanaman benar-benar berkurang dengan pemakaian ekstrak bawang putih. Meskipun pestisida sintetik memberikan hasil yang memuaskan, namun hasil ekstraksi dari bawang putih juga disarankan karena lebih aman untuk manusia dan juga ramah lingkungan (De La Cruz, 2003).