

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Lalat Pengorok Daun *Liriomyza* spp.

Pada tahun 1994 salah satu hama pengorok daun yaitu *Liriomyza huidobrensis* Blanchard (Diptera: Agromyzidae) ditemukan menyerang pertanaman kentang di Cisarua-Bogor. Hama yang berasal dari Amerika Selatan ini diduga masuk ke Indonesia melalui perdagangan bunga potong dan produk sayuran segar dari Eropa (Rauf 1995). Penyebaran *L. huidobrensis* ke Indonesia diikuti pula oleh spesies lainnya yaitu *Liriomyza sativae* Blanchard pada tahun 1996 dan *Liriomyza chinensis* Kato pada tahun 2000 (Rauf dan Shepard 2001).

Lalat pengorok daun *L. huidobrensis* banyak menimbulkan kerusakan berat pada pertanaman sayuran dataran tinggi seperti kentang, seledri, tomat, dan kacang buncis; *L. sativae* pada sayuran dataran rendah seperti kacang panjang dan ketimun; sedangkan *L. chinensis* pada bawang merah yang ditanam di dataran rendah (Rauf 2003). Kerusakan yang ditimbulkan oleh ketiga spesies hama ini adalah sama, yaitu larva makan pada jaringan mesofil daun sehingga menyebabkan kemampuan tanaman dalam melakukan fotosintesis berkurang (Minkenbergh dan van Lanteren 1986). Bekas tusukan ovipositor imago tampak berupa bercak-bercak putih pada daun, sedangkan korokan yang dibuat larva berbentuk seperti terowongan kecil yang berliku dan larvanya berada pada ujung liang. Serangan berat dapat mengakibatkan daun mengering dan gugur sebelum waktunya, sehingga menurunkan kuantitas dan kualitas hasil. Penelitian tentang biologi, ekologi, dan pengelolaan *L. huidobrensis* telah dilakukan oleh Supartha (1998) pada pertanaman kentang di Lembang dan oleh Purnomo (2003) pada kacang buncis di Cisarua dan kentang di Pangalengan, keduanya sebagai bahan untuk penyusunan disertasinya di IPB.

2.2. Kompleks Parasitoid yang Berasosiasi dengan Larva *Liriomyza* spp.

Di antara rentetan penelitian yang telah dilakukan untuk mendukung pengendalian hama terpadu lalat pengorok daun adalah inventarisasi musuh alami. Survei yang dilakukan oleh Supartha (1998) pada pertanaman kentang menemukan tiga jenis parasitoid yang berasosiasi dengan larva *L. huidobrensis* yaitu *Hemiptarsenus varicornis* (Girault) dan *Zagrammosoma* sp. dari famili

Eulophidae, dan satu species dari famili Pteromalidae. Pada kegiatan survei berikutnya yang dilakukan secara lebih ekstensif pada berbagai jenis tumbuhan inang didapatkan 11 spesies parasitoid (Rauf *et al.* 2000). Semuanya tergolong pada Ordo Hymenoptera yang terdiri dari 10 spesies dari Famili Eulophidae (*Asecodes* sp., *Chrysocharis* sp., *Cirrospilus ambiguus* (Hansson and LaSalle), *Closterocerus* sp., *Hemiptarsenus varicornis* (Girault), *Neochrysocharis formosa* (Westwood), *Neochrysocharis* sp., *Pnigalio* sp., *Quadrastichus* sp., *Zagrammosoma* sp.) dan satu spesies dari Famili Eucoilidae (*Gronotoma* sp.). Survei yang dilakukan Susilawati (2002) mendapatkan 8 spesies parasitoid yang tidak pernah dijumpai sebelumnya. Kedelapan parasitoid tersebut adalah *Stenomesus* sp., *Quadrastichus liriomyzae* Hansson & LaSalle, *Asecodes deluchii* (Boucek), *Closterocerus* sp. B, dan *Pediobius* sp. yang semuanya tergolong Famili Eulophidae; *Kleidotoma* sp. dan *Norlanderia* sp. yang tergolong Famili Eucoilidae; serta *Opius* sp. yang termasuk Famili Braconidae. Dengan demikian, hingga kini di Indonesia ditemukan 19 jenis parasitoid yang berasosiasi dengan larva *Liriomyza* spp. Di antara parasitoid tersebut, *H. varicornis* dan *Opius* sp. adalah dua spesies yang paling umum keluar dari daun contoh yang dikumpulkan dari lapangan (Susilawati 2002; Purnomo 2003).

2.3. Kriteria Potensi Keefektifan Parasitoid

Keefektifan musuh alami dalam mengendalikan hama sasaran biasanya diukur berdasarkan beberapa ciri biologinya, di antaranya adalah (a) kemampuan mencari inang yang tinggi, terutama pada saat kelimpahan inang rendah, (b) kekhususan terhadap inang tertentu, (c) potensi reproduksi yang tinggi, (d) kisaran toleransi terhadap lingkungan yang lebar serta kemampuan memarasit berbagai instar inang (DeBach 1974). Wiedenmann dan Smith (1997) menambahkan bahwa musuh alami yang potensial harus memiliki kemampuan kompetisi dan penyebaran yang tinggi. Pendekatan lain yang dapat dilakukan adalah melalui pengkajian parameter demografi dan tanggapnya terhadap peningkatan kelimpahan inang.

Salah satu parameter demografi yang paling handal untuk mengukur potensi musuh alami adalah laju pertumbuhan intrinsik (r), karena di dalamnya telah mempertimbangkan parameter kehidupan serangga seperti masa hidup,

keperidian, sintasan, dan nisbah kelamin (Carey 1993). Nilai r merupakan salah satu kriteria yang penting untuk mengevaluasi keefektifan atau potensi dari agens pengendalian hayati (Lee dan Ahn 2000), serta dapat digunakan untuk menduga potensi pertumbuhan populasi musuh alami tersebut (Lysyk 2000).

Secara umum parasitoid biasanya akan memberikan berbagai tanggapan terhadap perubahan kepadatan hama yang menjadi inangnya. Salah satu bentuk tanggapan tadi adalah tanggapan fungsional (*functional response*), yang didefinisikan sebagai hubungan antara banyaknya inang yang diparasit dengan kelimpahan inang (Hassell 2000). Pengetahuan tentang tanggapan fungsional dapat digunakan untuk menapis musuh alami yang potensial, memperkirakan potensi pengendalian hayati, dan membandingkan keefektifan relatif dari parasitoid dalam menekan hama sasaran (Parrella & Horsburgh 1983; Houck & Strauss 1985). Parameter penting dari tanggapan fungsional adalah tingkat pencarian inang (a) dan masa penanganan inang (T_h). Parasitoid yang baik adalah yang memiliki nilai a yang tinggi dan nilai T_h yang rendah (Hassell *et al.* 1977).

2.4. Perkembangan Produk Bioinsektisida

Menurut Copping dan Menn (2000) istilah bioinsektisida mencakup berbagai bahan pengendalian hama seperti: mikroorganisme (virus, bakteri, cendawan), nematoda entomopatogen, insektisida botani, metabolit sekunder yang dihasilkan mikroorganisme, dan feromon serangga. Termasuk di dalam kelompok bioinsektisida juga adalah senyawa yang berperan sebagai zat pengatur tumbuh serangga. Dalam beberapa tahun belakangan ini, penelitian bioinsektisida berkembang sangat pesat. Berikut ini diuraikan secara singkat beberapa produk baru bioinsektisida yang bersumber dari tumbuhan, mikroorganisme tanah, dan organisme laut.

Tumbuhan famili Meliaceae diketahui merupakan sumber insektisida nabati yang potensial (Schmutterer 1995), di antaranya yang paling penting dan banyak diteliti adalah mimba (*Azadirachta indica*) dan culan (*Azadirachta odorata*). Azadirakhtin yang terkandung dalam ekstrak daun dan biji mimba dilaporkan efektif terhadap lalat pengorok daun *L. trifolii* dan *L. sativae* (Webb *et al.* 1983). NeemAzal T/S adalah contoh insektisida berbahan aktif azadirakhtin 1% yang diproduksi dari ekstrak mimba.

Contoh penting mikroorganisme tanah penghasil insektisida adalah *Streptomyces avermectilis* dan *Saccharopolyspora spinosa* (Actinomycetes) yang masing-masing menghasilkan avermektin dan spinosin (Sparks *et al.* 1999). Abamektin (avermektin B1) merupakan bahan aktif insektisida Agrimec 18 EC dan spinosad (spinosin A + spinosin D) merupakan bahan aktif insektisida Success 25 SC. Kedua insektisida ini dilaporkan efektif mengendalikan serangan hama lalat pengorok daun *Liriomyza* spp. (Weintraub dan Horowitz 1998; Babcock *et al.* 1999).

Salah satu organisme laut yang produknya telah digunakan sebagai model pengembangan bioinsektisida adalah cacing laut *Lumbriconeris heteropoda*, dengan senyawa aktifnya adalah nereistoksin yang bersifat sebagai racun syaraf. Sampai sekarang telah dihasilkan empat senyawa insektisida sintetik turunan nereistoksin yaitu kartap, teosiklam, bensultap, dan dimehipo. Senyawa-senyawa tersebut memiliki dampak negatif yang tidak jauh berbeda dengan insektisida sintetik lainnya (Miyakado *et al.* 1997). Bensultap merupakan bahan aktif formulasi Bancol 50 WP dan dimehipo bahan aktif formulasi Spontan 400 WSC, keduanya telah terdaftar di Indonesia untuk mengendalikan berbagai jenis hama termasuk lalat pengorok daun.

Dari kelompok zat pengatur tumbuh serangga di antaranya adalah siromazin dan klorfluazuron. Siromazin dilaporkan sangat efektif untuk mengendalikan lalat pengorok daun *L. huidobrensis* pada pertanaman kentang (Weintraub 2001). Selain itu, aplikasi siromazin juga tidak berpengaruh buruk terhadap berbagai jenis musuh alami lalat pengorok daun seperti *Chrysocharis parski* (Parrella *et al.* 1983), *Diglyphus* spp. (Parrella *et al.* 1987), *Hemiptarsenus varicornis* dan *Opius* sp. (Priyono *et al.* 2004), serta terhadap *Opius concolor* yang merupakan parasitoid lalat buah *Ceratitis capitata* (Mari *et al.* 1996).

2.5. Studi Pendahuluan

Dalam beberapa tahun terakhir peneliti utama telah melakukan beberapa penelitian yang berkaitan dengan parasitoid sebagai agens pengendalian hayati, termasuk di dalamnya *Opius chromatomyiae*. Peneliti utama dan anggota telah melakukan studi inventarisasi musuh alami lalat pengorok daun pada pertanaman sayuran dan biologi *Opius chromatomyiae*. Hasil penelitian yang diperoleh

penulis tentang biologi *Opius chromatomyiae* mempunyai potensi besar dalam pengendalian hayati lalat pengorok daun. Namun hasil studi tersebut menyarankan perlunya penelitian lebih lanjut tentang kajian ekologi *Opius chromatomyiae* tentang parameter demografi, tanggap fungsional, interaksi dengan habitat inang, pelepasan inokulasi parasitoid pada awal tanam dan selektifitas bioinsektisida terhadap parasitoid dalam pemanfaatan *Opius* untuk pengendalian hayati lalat pengorok daun pada pertanaman sayuran.