

I. TINJAUAN PUSTAKA

1.1 Tanaman Sawi

Tanaman sawi *B. juncea* (L.) menyerbuk sendiri, umumnya tahan terhadap suhu rendah, juga dikenal luas sebagai sawi India, sawi coklat, atau sawi kuning.

Klasifikasi anggota *B. juncea* membingungkan karena terdapat berbagai bentuk yang berbeda dan karena beberapa jenis kadang-kadang disebut sebagai sawi Cina atau sawi Oriental. Contoh bentuk sawi *B. juncea* meliputi bentuk kepala, ukuran besar, kecil, daun keriting, tangkai daun besar, tangkai daun hijau, akar, batang besar, tajuk jamak, dan daftar nama lain yang hampir tak terhingga. Karakteristik ini telah diidentifikasi melalui subdivisi sebagai varietas botanis (Rubatzky dan Vincent, 1998). Menurut USDA sawi di klasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae (Tumbuhan)
Subkingdom : Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh)
Super Divisi : Spermatophyta (Menghasilkan biji)
Divisi : Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
Kelas : Magnoliopsida (berkeping dua / dikotil)
Sub Kelas : Dilleniidae
Ordo : Capparales
Famili : Brassicaceae (suku sawi-sawian)
Genus : Brassica
Spesies : *Brassica juncea* (L.) (Plantamor, 2011)

Menurut Rubatzky dan Vincent (1998), taksonomi *Brassica* memang rumit dan masih belum terpecahkan, nama umumnya tidak mencerminkan keterkaitan

spesiesnya. Tanaman yang menghasilkan daun sukulen besar sering disebut kubis, yang akar lumbungnya membesar disebut turnip, yang menghasilkan minyak biji disebut rape.

Sawi (*Brassica juncea*) berbeda dengan petsai (*Brassica chinensis*). Petsai adalah tanaman dataran tinggi sementara sawi bisa juga ditanam didataran rendah.

Batang sawi ramping dan lebih hijau sedangkan batang petsai gemuk dan berkelompok dengan daun putih kehijauan. Ciri sawi yang khas ialah berdaun lonjong, halus, tidak berbulu, dan tidak berkrop. Sawi yang banyak ditanam di Indonesia sebenarnya dikenal juga dengan Caisin (Nazaruddin,1999).

Jenis sawi yang banyak ditanam terutama sawi hijau, sawi putih, dan sawi ladang.

Sawi putih disebut demikian karena batang dan daunnya yang berwarna keputihan. Nama lainnya adalah sawi Jabung, daunnya lebar dan batangnya pendek serta tegap, sawi ini rasanya enak. Sawi hijau juga berbatang pendek dan tegap, daunnya lebih hijau dari sawi putih, tangkai daunnya pipih, rasanya agak pahit, tetapi banyak disukai konsumen. Sedangkan sawi huma atau sawi ladang memiliki batang yang panjang dan langsing, daunnya panjang dan sempit, warnanya hijau keputih-putihan. Jenis sawi ini justru lebih menyukai tanah yang kering atau perladangan seperti nama yang disandangnya (Nazaruddin,1999).

Menurut Nazaruddin (1999), tanaman sawi menginginkan tanah yang gembur dan kaya bahan Organik. Selain itu tanah harus memiliki drainase yang baik dengan nilai pH 6-7. Sawi dapat ditanam di dataran rendah dan dataran tinggi. Namun, lebih banyak diusahakan di daerah dataran rendah. Sawi juga bisa

ditanam pada saat musim kemarau asalkan airnya cukup tersedia untuk penyiraman.

1.2 Hama Target Tanaman Sawi

Hama target tanaman sawi terdiri dari ulat tritip (*Plutella xylostella*), Ulat titik tumbuh (*Crociodomia binotalis*), Ulat grayak (*Spodoptera litura*). Selain hama target ada juga hama lain atau Arthropoda non target.

1.2.1 Ulat Tritip {(*Plutella xylostella* (L.))}

Pracaya (1999) menyebutkan bahwa ulat ini disebut ulat tritip, atau ngengat punggung berlian. Ulat ini tersebar di seluruh dunia, di daerah tropis, subtropis dan daerah sedang (temperate). Ciri khas dari tritip bila merasa ada bahaya akan menjatuhkan diri dengan mengeluarkan benang untuk menyelamatkan diri.

Tanaman ulat tritip antara lain kubis tunas, dan tanaman lain yang termasuk keluarga Brassicaceae. Di daerah panas sampai ketinggian 250 m dari permukaan laut (dpl) stadium telur hanya dua hari, ulat sembilan hari, pupa empat hari, dan kupu-kupu tujuh hari. Di dataran tinggi berketinggian 1.100 m-1.200 m dpl umurnya lebih panjang, yaitu stadium telur 3-4 hari, ulat 12 hari, pupa 6-7 hari, dan kupu-kupu 20 hari. Bentuk telur bulat panjang dengan lebar $\pm 0,26$ mm dan panjang 0,49 mm. Ulat yang baru menetas berwarna hijau pucat, sedang yang telah besar warnanya lebih tua dengan kepala lebih pucat dan terdapat bintik-bintik atau garis cokelat. Panjang ulat 9-10 mm, kepompong berwarna abu-abu putih (Rukmana dan Saputra, 1997).

Ngengat betina dapat bertelur 180-320 butir. Umumnya telur diletakkan di balik daun satu per satu, kadang dua-dua atau tiga-tiga. Telurnya mengelompok dalam satu daun atau daun yang berlainan tanaman sehingga satu ngengat dapat bertelur pada banyak tanaman kubis. Setelah cukup umur, ulat mulai membuat kepompong dari bahan seperti benang sutera abu-abu putih dibalik permukaan daun untuk menghindari panasnya matahari. Setelah selesai berubah menjadi pupa, kemudian mula-mula pupa berwarna hijau muda, kemudian berubah menjadi hijau tua dan akhirnya menjadi ngengat (Pracaya, 2009).

1.2.2 Ulat titik tumbuh (*Crocidolomia binotalis* Zell.)

Ulat *Crocidolomia binotalis* ini termasuk ordo Lepidoptera famili Pyralidae yang banyak terdapat menyerang tanaman keluarga Brassicaceae. Ulat ini menyerang terutama bagian dalam yang terlindung daun hingga mencapai titik tumbuh. Apabila tanaman ini diserang penyakit maka tanaman dapat mati (Pracaya, 1999).

Hama *C. binotalis* menyenangi daun muda sampai titik tumbuh. Larva berwarna hijau, pada punggungnya terdapat garis berwarna hijau muda, warna samping kiri dan kanan hijau tua, serta pada lateral tersebut terdapat rambut dari chitine berwarna hitam. Bagian sisi perut berwarna kuning, panjang larva \pm 18 mm. Ngengatnya tidak tertarik pada cahaya. Selama hidup ngengat mampu bertelur 330-1.400 butir. Telur diletakkan secara berkelompok pada bagian bawah permukaan daun dengan ukuran 3x5 mm. Setiap kelompok terdiri atas 30-50 butir telur. Larva berkepompong di dalam tanah dengan kokon yang diselimuti butiran tanah (Rukmana dan Saputra, 1997).

1.2.3 Ulat grayak (*Spodoptera litura*)

Ulat grayak *Spodoptera litura* (F.) merupakan serangga polifag yang dapat hidup dan merusak berbagai komoditas pertanian, antara lain tembakau, kentang kedelai, kacang tanah, dan jenis tanaman lainnya. Ulat ini tersebar di penjuru dunia seperti Jepang, Taiwan, Cina, Mesir, Srilanka, Filipina, Muangthai, dan juga Indonesia (Kalshoven, 1981).

Ulat grayak *S. litura* termasuk dalam keluarga Noctuidae, yang berasal dari bahasa latin *Noctua* yang artinya burung hantu. Ulat dan ngengat ulat grayak memang hanya keluar pada malam hari dan bersembunyi pada waktu siang hari (Pracaya, 1999). Umur ngengat umumnya pendek, yaitu hanya punya kesempatan bertelur 2-6 hari. Telur diletakkan berkelompok \pm 350 butir. Ngengat betina mampu bertelur 2.000-3.000 butir. Telur akan menetas setelah 3-5 hari (Rukmana dan Saputra, 1997).

Setelah menetas, ulat kecil masih tetap berkumpul untuk sementara. Beberapa hari kemudian, ulat tersebar mencari pakan. Pada siang hari ulat bersembunyi dalam tanah, sedangkan pada malam hari menyerang tanaman. Hama ini biasanya senang pada tempat yang lembab. Saat berumur lebih kurang 2 minggu panjang ulat lebih kurang 5 cm. Warnanya bermacam-macam, ciri khas dari ulat grayak ini adalah pada ruas perut yang ke empat dan ke sepuluh terdapat bentuk bulan sabit berwarna hitam yang dibatasi garis kuning pada samping dan punggungnya (Pracaya, 2009).

Stadia larva 20-46 hari dengan lima instar. Larva instar 1 panjang tubuhnya kurang dari 2 mm, berwarna hijau dengan kepala hitam. Larva instar 2 mempunyai kepala berwarna coklat muda, warna tubuhnya hijau kekuningan kemudian berubah menjadi hijau kecokelatan. Larva instar 3 pada abdomennya terdapat bintik-bintik hitam. Sedangkan pada larva instar 4 pada bagian dorsal abdomennya terdapat tiga garis kuning memanjang. Di atas garis tersebut terdapat bintik-bintik kuning berbentuk setengah lingkaran. Pada bagian lateral terdapat garis kuning dan putih yang memanjang. Larva instar 5 berwarna hitam, mempunyai garis kuning pada bagian dorsal yang kemudian berubah menjadi jingga (Wahyudi, 1997 dalam Fatimah, 2006)

1.2.4 Hama Perusak dan Pemakan Daun Lain

Wahyudi (2004), serangga hama lain yang menyerang tanaman sawi meliputi ordo Coleoptera, Hemiptera (kepik-kepikan), Lepidoptera (pengorok daun), Nematoda, dan Orthoptera (belalang). Hama-hama tersebut merupakan hama sekunder dalam agroekosistem, tetapi jika kepadatan populasinya melampaui ambang pengendalian maka keberadaannya pada pertanaman sawi sewaktu-waktu berpotensi menyebabkan kerusakan yang berakibat kuantitas dan kualitas produk.

1.2.5 Keragaman Arthropoda Non-Target

Untung (1996) menyebutkan bahwa agroekosistem mempunyai keanekaragaman jenis spesies Arthropoda yang pada kenyataannya tidak semua spesies tersebut merupakan serangga hama, akan tetapi adalah sebaliknya jenis spesies serangga tersebut merupakan serangga nir-hama yang berupa musuh alami (*natural enemies*) baik predator atau parasitoid, spesies serangga berharga lainnya seperti

penyerbuk (*pollinator*) misalnya lebah dan kupu-kupu bunga dan penghancur sisa bahan organik (*decomposer*) misalnya ordo Colembolla, Thysanura, dan Protura.

Keragaman spesies Arthropoda dapat diasumsikan dengan menghitung jumlah spesies yang ada di dalam suatu habitat menggunakan indeks keragaman (*diversity index*). Salah satu besaran yang dapat digunakan adalah indeks keragaman Shanon-Weaver (Price, 1975 *dalam* Wahyudi, 2004).

Salah satu parameter penting dalam segi ekologi adalah pengukuran terhadap keragaman Arthropoda, karena keragaman tersebut berkaitan erat dengan suatu dinamika populasi atau komunitas Arthropoda (Sutrisno, 1988 *dalam* Wahyudi, 2004).

1.3 Cendawan *Beauveria bassiana*

Menurut klasifikasinya, *B. bassiana* termasuk kelas Hypomycetes, ordo Hypocreales dari famili Clavicipitaceae. Cendawan entomopatogen penyebab penyakit pada serangga ini pertama kali ditemukan oleh Agostino Bassi di Beauce, Perancis, yang kemudian mengujinya pada ulat sutera (*Bombyx mori*). Penelitian tersebut bukan saja sebagai penemuan penyakit pertama pada serangga, tetapi juga yang pertama untuk hewan. Sebagai penghormatan kepada Agostino Bassi, cendawan ini kemudian diberi nama *B. bassiana* (Soetopo dan Indrayani, 2007).

Cendawan *B. Bassiana* adalah suatu cendawan yang sangat berperan dalam pengendalian secara biologis hama-hama yang merugikan tanaman. Cendawan *B. Bassiana* merupakan cendawan parasitik yang termasuk dalam kelas *Deoteromycetes*. *B. Bassiana* masuk melalui kulit serangga hama dengan cara

menempel kulit dan menembus masuk ke dalam tubuh serangga. Di dalam saluran pencernaan hama, *B. Bassiana* mengeluarkan enzim khitinase, protease, dan lipase yang menghancurkan pencernaan (Soetopo dan Indrayani, 2007).

Tahap serangan dimulai dengan penyerangan jaringan dan berakhir dengan pembentukan organ reproduksi cendawan. Akibat dari keseluruhan proses tersebut berakhir dengan kematian serangga. Serangga yang mati menunjukkan gejala seperti mumi karena cairan tubuh serangga digunakan untuk pertumbuhan cendawan dan seluruh permukaan tubuhnya akan ditutupi oleh massa cendawan dengan konidia berwarna seperti kapur putih. Serangga hama menjadi kaku dan mudah remuk seperti tepung.

Umumnya, cendawan entomopatogen membutuhkan lingkungan yang lembab untuk dapat menginfeksi serangga, oleh karena itu epizootiknya di alam biasanya terbentuk pada saat kondisi lingkungan lembab atau basah. Keefektifan *B. bassiana* menginfeksi serangga hama tergantung pada spesies atau strain cendawan, dan kepekaan stadia serangga pada tingkat kelembaban lingkungan, struktur tanah (untuk serangga dalam tanah), dan temperatur yang tepat. Selain itu, harus terjadi kontak antara spora *B. Bassiana* yang diterbangkan angin atau terbawa air dengan serangga inang agar terjadi infeksi (Soetopo dan Indrayani, 2007).