

IDENTIFIKASI HAMA DAN PENGENDALIANNYA SECARA TERPADU PADA TANAMAN KEDELAI

Bedjo dan Marwoto

Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi

E-mail: marwoto_kabi@yahoo.co.id

RINGKASAN

Jenis hama yang menyerang tanaman kedelai sangat banyak, menyerang sejak fase kecambah hingga menjelang panen. Hal ini menjadi kendala utama usaha peningkatan produksi kedelai. Hama-hama tersebut mempunyai morfologi, perilaku, dan ekobiologi yang berbeda-beda. Kurangnya pengetahuan tentang biologi dan perilaku hama kedelai menjadi salah satu penyebab kegagalan pengendaliannya. Pengetahuan tersebut erat hubungannya dengan kemampuan memantau hama dan tindakan pengendaliannya. Oleh karena itu, pengetahuan tentang morfologi hama yang sedang menyerang tanaman, perilaku, dan ekobiologinya perlu dikuasai untuk meningkatkan efektifitas pengendaliannya. Sampai saat ini pengendalian hama masih mengandalkan pestisida kimia. Penggunaan pestisida kimia yang kurang bijaksana akan menimbulkan kerusakan ekosistem serangga, yaitu musnahnya musuh alami dan munculnya serangga yang resisten. Untuk meminimalkan dampak negatif akibat penggunaan pestisida kimia, maka pengendalian hama kedelai perlu menerapkan sistem pengendalian hama terpadu (PHT). Komponen-komponen PHT meliputi: teknik bercocok tanam, sanitasi/eradikasi, pengaturan pola tanam (pergiliran tanaman, waktu tanam, dan tanam serentak), penggunaan varietas tahan, pemanfaatan musuh alami, dan penggunaan pestisida kimia secara bijaksana. Untuk mendukung suksesnya program PHT, maka pengetahuan tentang hama dan ketrampilan pengendaliannya perlu dikuasai oleh petani maupun petugas pelaksana di lapang.

Kata kunci: hama, kedelai, pengendalian

PENDAHULUAN

Gangguan hama merupakan salah satu ancaman pengembangan kedelai di Indonesia. Serangan hama pada tanaman kedelai dapat menurunkan hasil sampai 80%, bahkan puso apabila tidak dikendalikan. Besar-kecilnya pengaruh kerusakan tanaman dan kehilangan hasil akibat serangan hama tergantung pada populasi hama yang hadir di pertanaman, bagian tanaman yang rusak, tanggap tanaman

terhadap serangan hama, dan fase pertumbuhan tanaman/umur tanaman (Marwoto dan Indiaty 2009).

Hingga saat ini, penggunaan insektisida merupakan pilihan utama untuk pengendalian hama, namun teknik aplikasinya sering tidak sesuai rekomendasi sehingga menimbulkan resistensi, resurgensi, terbunuhnya musuh alami, keracunan pada ternak, hewan dan bahkan manusia (Marwoto 2007; Anonymous 2007). Oleh karena itu, pengetahuan tentang Pengendalian Hama Terpadu (PHT) sangat diperlukan.

STATUS HAMA

Berdasarkan bagian tanaman yang diserang, hama kedelai dapat dikelompokkan menjadi: (1) hama yang hanya merusak bagian tanaman tertentu, dan (2) hama yang merusak hampir seluruh bagian tanaman. Berdasarkan fase pertumbuhan dikelompokkan menjadi: (1) hama yang kehadirannya hanya membahayakan pada fase tertentu saja, dan (2) yang dapat merusak sepanjang pertumbuhan tanaman. Selain itu, ada serangga yang imago, larva maupun nimfanya merusak tanaman. Hama yang menyerang tanaman kedelai sebanyak 111 jenis, tetapi tidak semua menimbulkan kerugian (Okada *et al.* 1988). Hama penting pada tanaman kedelai disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hama penting pada tanaman kedelai dan saat terjadinya serangan.

No	Nama latin	Umur tanaman (hari)				
		< 10	11-30	31-50	51-70	> 70
1.	<i>Ophiomyia phaseoli</i>	+++	+			
2.	<i>Melanagromyza sojae</i>	+	+			
3.	<i>Melanagromyza dolichostigma</i>		+			
4.	<i>Bemisia tabaci</i>	+++	+++	++		
5.	<i>Aphis glycines</i>	+++	+++	++		
6.	Tungau merah <i>Tetranychus</i>		+	+	+	
7.	Wereng Hijau Kedelai <i>Empoasca</i> spp.		+	++	++	
8.	<i>Spodoptera litura</i>		+	++	+++	
9.	<i>Chrysodexis chalsites</i>		+	++	++	
10.	<i>Lamprosema indicata</i>		+	+	+	
11.	<i>Phaedonia Inclusa</i>		+++	+++	+++	++
12.	<i>Helicoverpa</i> sp.		+++	++	++	
13.	<i>Riptortus linearis</i>			+++	+++	++
14.	<i>Nezara viridula</i>			+++	+++	++
15.	<i>Piezodorus hubneri</i>			+++	+++	++
16.	<i>Etiella</i> spp.			++	+++	+

Keterangan : kehadirannya pada saat tersebut kurang membahayakan (+), membahayakan (++), dan sangat membahayakan (+++)

BIOEKOLOGI HAMA UTAMA

Lalat Kacang *Ophiomyia phaseoli* Tryon (Diptera: Agromyzidae)

Biologi: Lalat kacang betina meletakkan telur pada tanaman muda yang baru tumbuh. Serangga meletakkan telur di dalam lubang tusukan antara epidermis atas dan di bawah keping biji atau disisipkan dalam jaringan mesofil dekat pangkal keping biji, atau pangkal helai daun pertama dan kedua. Telur berwarna putih seperti mutiara, berbentuk lonjong dengan panjang 0,31 mm dan lebar 0,15 mm. Setelah dua hari, telur menetas dan keluar larva. Larva berukuran kecil, mula-mula berwarna putih kuning kemudian berubah menjadi kecoklatan. Larva masuk ke dalam keping biji atau pangkal helai daun pertama dan kedua, kemudian membuat lubang gerakan sambil makan. Selanjutnya larva menggerek batang melalui kulit batang sampai ke pangkal akar kemudian berkepompong di bawah epidermis kulit batang atau kulit akar pada pangkal batang atau pangkal akar. Pada pertumbuhan penuh, panjang tubuh larva mencapai 3,75 mm. Kepompong mula-mula berwarna kuning kemudian berubah menjadi kecoklatan.

Tanda Serangan: Serangan lalat kacang ditandai adanya bintik-bintik putih pada keping biji, pada daun pertama atau kedua. Bintik-bintik tersebut adalah bekas tusukan alat peletak telur lalat kacang betina. Tanda serangan larva pada keping biji dan daun berupa garis berkelok-kelok berwarna coklat. Pada batang, ulat menggerek melengkung mengelilingi batang di bawah kulit batang dan akhirnya berkepompong pada pangkal batang. Akibat gerakan tersebut tanaman menjadi layu, mengering dan tanaman akan mati.

Tanaman Inang: Selain kedelai, lalat kacang juga dapat menyerang kacang hijau, kacang merah, kacang uci, kacang tunggak, kacang hiris, orok-orok, *Vigna kosei*, *Phaseolus mungo*, *P. trilobus* dan *P. semierectus*

Lalat Batang Kacang *Melanagromyza sojae* Zehntner (Diptera: Agromyzidae)

Biologi: Imago lalat batang berwarna hitam, bentuk tubuhnya serupa dengan lalat bibit kacang, dengan sayap transparan. Ukuran tubuh serangga betina 1,88 mm dan serangga jantan 3,90 mm. Serangga meletakkan telur pada bagian bawah daun sekitar pangkal tulang daun dari daun ketiga dan daun yang lebih muda. Telur berbentuk oval dengan panjang 0,36 mm dan lebar 0,13 mm. Setelah 2-7 hari telur menetas menjadi larva. Larva yang baru keluar, makan pada jaringan daun kemudian menuju batang melalui tangkai daun dan masuk serta menggerek batang bagian dalam. Kepompong terbentuk di dalam batang dengan panjang 2,35 mm dan lebar 0,80 mm.

Tanda Serangan: Pada daun muda terdapat bintik-bintik bekas tusukan alat peletak telur. Lubang gerakan larva pada batang dapat menyebabkan tanaman layu, mengering dan mati.

Tanaman inang: Lalat batang kacang dapat juga menyerang pada kacang hiris, indigo, kacang uci, kacang hijau, *Flemingia* sp., dan *Phaseolus sublobatus*.

Lalat Pucuk *Melanagromyza dolichostigma* Zehntner (Diptera: Agromyzidae)

Biologi: Serangga dewasa berupa lalat berwarna hitam, bentuknya serupa lalat kacang. Panjang tubuh serangga betina 2,25 mm dan lebar 0,64 mm dengan rentang sayap 5,65 mm. Panjang tubuh serangga jantan 1,95 mm dan lebar 0,66 mm dengan rentang sayap 5,15 mm. Serangga meletakkan telur pada permukaan bawah dari daun-daun bagian pucuk yang belum membuka. Telur berwarna hijau keputihan, berbentuk lonjong dengan panjang 0,38 mm dan lebar 0,15 mm. Setelah keluar dari telur, larva makan dan menggerek ke dalam jaringan daun, kemudian menuju pucuk tanaman melalui tulang daun. Tubuh larva dewasa mempunyai panjang 3,30-3,76 mm dan lebar 0,7 mm. Kepompong dibentuk di dalam batang bagian pucuk, dengan panjang 2,35-2,55 mm dan lebar 0,42 mm.

Tanda Serangan: Terdapat bintik-bintik putih pada permukaan bawah daun. Serangan lalat pucuk pada tingkat populasi tinggi menyebabkan seluruh helai daun pada satu tangkai layu. Serangan pada awal pertumbuhan umumnya jarang terjadi, kematian pucuk berlangsung pada saat pembungaan.

Tanaman Inang: Selain tanaman kedelai, lalat pucuk ini dapat juga menyerang pada kacang uci, kacang buncis, *Soya hispida*, *Crotalaria juncea*, dan *Crotalaria mucunoides*.

Kutu Kebul *Bemisia tabaci* Gennadius (Homoptera: Aleyrodidae)

Biologi: Serangga dewasa ukuran tubuhnya 1-1,5 mm, berwarna putih dengan sayap jernih, ditutupi lapisan lilin yang bertepung. Serangga dewasa meletakkan telur dipermukaan bawah daun muda. Telur berwarna kuning terang dan bertangkai seperti kerucut. Stadia telur berlangsung selama 6 hari. Serangga muda (nimfa) yang baru keluar dari telur berwarna putih pucat, tubuhnya berbentuk bulat telur dan pipih. Hanya instar satu yang kakinya berfungsi, sedang instar dua dan tiga melekat pada daun selama masa pertumbuhannya. Panjang tubuh nimfa 0,7 mm. Stadia pupa terbentuk pada permukaan daun bagian bawah. Jenis lain yang lebih besar disebut *Aleurodicus dispersus* atau kutu putih.

Tanda Serangan: Serangga muda dan dewasa mengisap cairan daun. Ekskresi kutu kebul menghasilkan embun madu, yang merupakan media tumbuh cendawan jelaga, sehingga tanaman sering tampak berwarna hitam. Kutu kebul merupakan serangga penular penyakit *Coupea Mild Mottle Virus* (CMMV) pada kedelai dan kacang-kacangan lain.

Tanaman Inang: Hama ini dapat menyerang tanaman dari famili Compositae, Cucurbitaceae, Cruciferae, Solanaceae, dan Leguminosae.

Kutu Daun *Aphis glycines* Matsumura (Homoptera: Aphididae)

Biologi: Di daerah tropis, *A. glycines* hanya terdiri dari serangga betina. Serangga ini berbiak secara partenogenesis yaitu cara pembiakan tanpa adanya pembuahan sel telur oleh serangga jantan. Kotoran kutu daun mengandung gula, sehingga seringkali dijumpai semut yang menggerombol di dekat koloni *Aphis*. Tubuh berukuran kecil, lunak dan berwarna hijau agak kekuningan. Panjang tubuh *Aphis* dewasa 1-1,6 mm. Sebagian besar jenis serangga ini tidak bersayap, tetapi bila populasi meningkat sebagian serangga dewasa membentuk sayap yang bening. *Aphis* dewasa yang bersayap ini kemudian berpindah ke tanaman lain untuk membentuk koloni baru. Serangga ini menyukai bagian-bagian muda dari tanaman inangnya. Nimfa *Aphis* dapat dibedakan dengan imagonya dari jumlah ruas antena yang lebih sedikit pada nimfa yang lebih muda. Jumlah antena nimfa instar 1 umumnya 4 atau 5 ruas, instar dua 5 ruas, instar tiga 5-6 ruas, dan instar 4 atau imago 6 ruas. Populasi hama kutu daun tinggi pada kondisi cuaca panas pada musim kemarau.

Tanda Serangan: Hama ini menyerang tanaman kedelai pada semua umur. Serangga muda (nimfa) dan imago mengisap cairan tanaman. Serangan pada pucuk-pucuk tanaman muda menyebabkan pertumbuhan tanaman kerdil. Hama ini juga menjadi vektor (serangga penular) berbagai penyakit virus kacang-kacangan seperti *Soybean Mosaic Virus*, *Soybean Yellow Mosaic Virus*, *Bean Yellow Mosaic Virus*, *Soybean Dwarf Virus*, *Peanut Stripe Virus*.

Tanaman Inang: Sampai saat ini, kutu daun ini hanya menyerang tanaman kedelai.

Tungau merah *Tetranychus cinnabarius* Boisduval (Acarina: Tetranychidae)

Biologi: Tubuh tungau berwarna merah dengan tungkai putih, panjang sekitar 0,5 mm. Perkembangan dari telur hingga menjadi tungau dewasa berlangsung sekitar 15 hari. Tungau meletakkan telur di permukaan bawah daun kedelai. Warna telur kuning pucat dan berbentuk bulat dengan ukuran 0,15 mm. Perkembangan-biakan tungau sangat cepat pada musim kering.

Tanda Serangan: Tungau menyerang tanaman dengan mengisap cairan daun sehingga daun berwarna kekuningan. Pada daun yang terserang akan dijumpai jaringan benang halus yang digunakan oleh tungau dewasa untuk berpindah ke daun lain yang masih segar dengan cara bergantung pada benang.

Tanaman Inang: Selain tanaman kedelai, tungau merah juga menyerang kacang tanah, kacang hijau, kacang tunggak, kacang panjang, ubikayu, pepaya, dan karet.

Wereng Hijau Kedelai *Empoasca* spp. (Homoptera: Cicadelidae)

Biologi: Serangga dewasa berwarna hijau laut, pandai meloncat dan biasanya bersembunyi di bagian bawah daun. Serangga meletakkan telur pada daun dekat dengan ibu tulang daun. Lama stadium telur sembilan hari. Nimfa berwarna hijau muda, hidup di bagian bawah daun. Nimfa berganti kulit sampai empat kali, dan lama stadium nimfa sembilan hari. Masa pertumbuhan dari telur sampai dewasa 15 hari.

Tanda Serangan: Serangga dewasa dan nimfanya mengisap cairan daun. Daun yang terserang, pada bagian atas daun kelihatan bercak-bercak putih kekuningan.

Tanaman Inang: Selain tanaman kedelai, wereng hijau kedelai juga menyerang kacang tanah, kacang hijau, kacang tunggak, kacang panjang, kapas.

Ulat Grayak *Spodoptera litura* Fabricius (Lepidoptera: Noctuidae)

Biologi: Serangga dewasa ngengat abu-abu, meletakkan telur pada daun secara berkelompok. Setiap kelompok telur terdiri dari 30-700 butir yang ditutupi oleh bulu-bulu berwarna merah kecoklatan, dan akan menetas setelah 3 hari. Ukuran tubuh ngengat betina 1,4 cm, sedangkan yang jantan 1,7 cm. Ulat yang baru keluar dari telur berkelompok di permukaan daun dan makan epidermis daun. Setelah beberapa hari ulat mulai berpencar. Ulat grayak aktif makan pada malam hari, meninggalkan epidermis atas dan tulang daun sehingga daun yang terserang dari jauh terlihat berwarna putih. Panjang tubuh ulat dewasa sekitar 50 mm. Kepompong terbentuk di dalam tanah, dan setelah 9-10 hari akan berubah menjadi ngengat dewasa.

Tanda Serangan: Selain pada daun, ulat dewasa dapat memakan polong muda dan tulang daun muda, sedang pada daun yang tua akan tersisa tulang-tulangnya.

Tanaman Inang: Selain tanaman kedelai, ulat grayak juga menyerang jagung, kentang, tembakau, kacang hijau, bayam, dan kobis.

Ulat Jengkal *Crysoideixis chalsites* Fabricus (Lepidoptera: Noctuidae)

Biologi: Panjang tubuh ulat dewasa sekitar 4 cm. Ngengat betina meletakkan telur pada permukaan bawah daun satu per satu. Telur berwarna putih kemudian berubah menjadi kuning, dan akan menetas setelah 3-4 hari. Ulat yang baru keluar berwarna hijau, yang dikenal sebagai ulat jengkal karena perilaku jalannya. Ulat dewasa membentuk kepompong dalam daun yang dianyam, dan setelah 7 hari berubah menjadi ngengat. Ukuran tubuh ngengat betina 1,3 cm, sedangkan yang jantan 1,7 cm.

Tanda Serangan: Ulat memakan daun dari arah pinggir. Serangan yang parah pada daun hanya menyisakan tulang-tulang daun, dan keadaan ini biasanya terjadi pada fase pengisian polong.

Tanaman Inang: Ulat jengkal bersifat polifag. Selain kedelai, ulat jengkal juga menyerang tanaman jagung, kentang, tembakau, dan kacang-kacangan lain.

Ulat penggulung daun *Omiodes=Lamprosema/Hedylepta indicata* Fabricius (Lepidoptera: Pyralidae)

Biologi: Ngengat betina berukuran kecil, berwarna coklat kekuningan dengan lebar rentangan sayap 20 mm. Ngengat betina meletakkan telur secara berkelompok (2-5 butir) pada daun-daun muda. Ulat yang keluar dari telur berwarna hijau, licin, transparan dan agak mengkilap. Pada bagian punggung (*toraks*) terdapat bintik hitam. Seperti namanya, ulat ini membentuk gulungan daun dengan merekatkan daun yang satu dengan yang lainnya dari sisi dalam dengan zat perekat yang dihasilkannya. Di dalam gulungan, ulat memakan daun, sehingga akhirnya tinggal tulang daun saja yang tersisa. Panjang tubuh ulat dewasa sekitar 20 mm. Kepompong terbentuk di dalam gulungan daun. Kadang-kadang ulat jenis Tortricidae dijumpai dalam gulungan daun.

Tanda Serangan: Serangan hama ini terlihat dengan adanya helai daun-daun tergulung menjadi satu. Bila gulungan dibuka, akan dijumpai ulat atau kotorannya yang berwarna coklat kehitaman.

Tanaman Inang: Selain menyerang kedelai, ulat ini juga menyerang kacang hijau, kacang tolo, kacang panjang, *Calopogonium* sp., dan kacang tanah.

Kumbang Kedelai *Phaedonia inclusa* Stall (Coleoptera: Crysomelidae)

Biologi: Kumbang dewasa berbentuk kubah, berwarna hitam mengkilap dengan bagian kepala dan tepi sayap depan berwarna kecoklatan. Panjang kumbang jantan 4-5 mm, dan yang betina 5-6 mm. Kumbang dewasa aktif pada pagi dan sore hari, sedangkan pada siang hari bersembunyi di celah-celah tanah. Kumbang dewasa memakan daun, pucuk tanaman, bunga, dan polong. Bila tanaman disentuh, kumbang akan menjatuhkan diri seolah-olah mati. Kumbang betina meletakkan telur secara berkelompok (5-10 butir) pada permukaan bawah daun, berbentuk bulat panjang (sekitar 1,33 mm), berwarna kuning atau kuning pucat. Setelah 4 hari, telur menetas dan keluar larva di mana untuk sementara tinggal di tempat telur diletakkan, kemudian pindah dan makan bagian pucuk bunga serta polong. Larva muda berwarna abu-abu gelap, sedangkan larva dewasa agak terang. Larva berganti kulit sebanyak 3 kali. Menjelang menjadi kepompong, larva menuju ke tanah dan berkepompong di sela-sela gumpalan tanah. Kepompong berwarna kuning pucat, panjang 3-5 mm. Masa menjadi kepompong selama 8 hari.

Tanda Serangan: Larva dan kumbang dewasa dapat merusak tanaman kedelai sejak tanaman muncul di permukaan tanah sampai panen. Bagian yang dirusak yaitu daun, pucuk, bunga, dan polong. Serangan pada daun tampak berlubang-lubang, polong muda luka-luka, sedangkan pada polong tua bagian kulitnya yang dimakan.

Tanaman Inang: Selain menyerang kedelai, *Phaedonia inclusa* juga menyerang *Desmodium ovalivolum*, *Desmodium trifolium*, *Desmodium gyroides*, dan *Pueraria phaseoloides*.

Ulat Polong *Helicoverpa armigera* Huebner (Lepidoptera: Noctuidae)

Biologi: Serangga meletakkan telur pada tanaman berumur 2 minggu. Telur (berwarna kuning muda) diletakkan secara terpencar satu per satu pada daun, pucuk atau bunga pada malam hari. Setelah 2-5 hari, telur menetas menjadi ulat. Ulat yang baru keluar akan memakan kulit telur. Ulat muda makan jaringan daun, sedangkan ulat instar yang lebih tua makan bunga, polong muda, dan biji. Panjang tubuh ulat dewasa sekitar 3 cm dan lebar kepala 3 mm, sedikit berbulu, berwarna hijau, hijau kekuningan, coklat, atau agak hitam kecoklatan. Kepompong terbentuk di dalam tanah. Setelah 12 hari, ngengat akan keluar, berwarna kuning kecoklatan.

Tanda Serangan: Ciri khusus cara makan ulat *Helicoverpa* adalah kepala dan sebagian tubuhnya masuk ke dalam polong. Selain makan polong, ulat muda juga memakan daun dan bunga.

Tanaman Inang: Serangga hama ini mempunyai banyak tanaman inang: kacang hijau, kacang buncis, kacang tanah, gude, kentang, tomat, kapas, jagung, kentang, kubis, bawang merah, apel, jarak, tembakau, sorghum, jeruk, dan bunga matahari.

Kepik Polong *Riptortus linearis* Fabricius (Hemiptera: Alydidae)

Biologi: Serangga dewasa mirip walang sangit, berwarna kuning coklat dengan garis putih kekuningan di sepanjang sisi badan. Kepik betina dan jantan dapat dibedakan dari perutnya. Perut kepik betina membesar dan kembung pada bagian tengahnya, sedangkan perut kepik jantan lurus dan ramping. Panjang tubuh kepik betina 13-14 mm dan yang jantan 11-13 mm. Serangga meletakkan telur secara berkelompok pada permukaan atas atau bawah daun, atau pada polong, berderet 3-5 butir. Telur berbentuk bulat dengan bagian tengah agak cekung, berdiameter 1,2 mm. Telur berwarna biru keabu-abuan, kemudian berubah menjadi coklat suram. Setelah 6-7 hari, telur menetas dan keluar kepik muda (nimfa). Kepik muda mengalami 5 kali pergantian kulit. Tiap pergantian kulit terdapat perbedaan bentuk, warna, ukuran, dan umur. Kepik muda mirip semut hitam. Rata-rata panjang tubuh nimfa pertama sampai kelima berturut-turut 2,6 mm, 4,2 mm, 6,0 mm, 7,0 mm, dan 9,9 mm.

Di Nusa Tenggara Barat ditemukan sejenis *Riptortus* yang lain, terkadang populasinya bercampur dengan *Riptortus linearis*. Garis kuning yang terdapat pada badannya tidak memanjang sepanjang badannya, tetapi terputus oleh adanya warna putih pada satu segmen antena.

Tanda Serangan: Kepik muda dan dewasa mengisap cairan polong dan biji dengan cara menusukkan stilet pada kulit polong dan terus ke biji kemudian mengisap cairan biji. Serangan yang terjadi pada fase perkembangan biji dan pertumbuhan polong menyebabkan polong dan biji tidak berisi (kempis), kemudian mengering dan polong gugur.

Tanaman Inang: Selain kedelai, kepik polong juga menyerang *Tephrosia* spp., *Acacia villosa*, dadap, *Desmodium*, Solanaceae, Convolvulaceae, *Crotalaria*, kacang panjang, dan kacang hijau.

Kepik Hijau *Nezara viridula* Linnaeus (Hemiptera: Pentatomidae)

Biologi: Terdapat tiga varietas kepik hijau yaitu: *N. viridula* var. *Smaragdula* (berwarna hijau polos), *N. viridula* var. *torquata* (berwarna hijau dengan kepala dan bagian toraks berwarna jingga atau kuning keemasan), *N. viridula* var. *Aurantiaca* (kuning kehijauan dengan tiga bintik hijau pada bagian dorsal). Kepik dewasa mulai datang di pertanaman menjelang pembungaan. Telur diletakkan secara berkelompok (sekitar 80 butir) pada permukaan daun bagian bawah, permukaan daun bagian atas, polong, dan batang tanaman. Bentuk telur seperti cangkir berwarna kuning dan berubah menjadi merah bata ketika akan menetas. Telur menetas setelah 5-7 hari. Nimfa (kepek muda) yang keluar terdiri dari 5 instar yang mempunyai perbedaan warna dan ukuran. Panjang tubuh nimfa instar satu sampai lima berturut-turut 1,2 mm, 2 mm, 3,6 mm, 6,9 mm, dan 10,2 mm. Kepik muda yang baru keluar tinggal bergerombol di atas kulit telur. Kepik muda instar 4 mulai menyebar ke tanaman sekitarnya. Pada pagi hari, kepik biasanya tinggal di permukaan daun bagian atas, tetapi pada siang hari akan turun ke bagian polong untuk makan dan berteduh.

Tanda Serangan: Kepik muda dan dewasa merusak polong dan biji dengan menusukkan stiletnya pada kulit polong terus ke biji kemudian mengisap cairan biji.

Tanaman Inang: Tanaman inang selain kedelai adalah padi, kacang-kacangan, *Crotalaria*, kentang, wijen, jagung, tembakau, lombok, dan *Tephrosia*.

Kepik *Piezodorus hubneri* Fabricius (Hemiptera: Pentatomidae)

Biologi: Kepik dewasa mirip *Nezara* yaitu berwarna hijau, mempunyai garis melintang pada lehernya. Panjang badannya 8,8-12,0 mm. Kepik jantan mempunyai garis berwarna merah muda, sedangkan kepik betina mempunyai garis berwarna putih. Serangga meletakkan telur secara berkelompok (9-42 butir, terdiri dari 2 baris) pada permukaan daun bagian atas, pada polong, batang, atau pada rumpun. Telur berbentuk tong, berwarna abu-abu kehitaman dengan strip putih di

tengahnya. Setelah 4 hari, telur menetas dan keluar nimfa. Nimfa yang baru keluar dari telur berkelompok pada permukaan kulit telur dan tidak makan. Panjang tubuh nimfa instar satu sampai lima berturut-turut 1,10 mm, 2,23 mm, 3,34 mm, 5,30 mm, dan 8,59 mm. Dalam perkembangannya menjadi dewasa, kepik muda mengalami lima kali ganti kulit. Setelah ganti kulit, kepik muda mulai menyebar mencari makan.

Tanda Serangan: Kepik muda dan dewasa menyerang dengan cara menusuk polong dan biji serta mengisap cairan biji pada semua stadia pertumbuhan polong dan biji.

Tanaman Inang: Selain menyerang kedelai, kepik ini juga dijumpai pada tanaman kacang hijau dan kacang panjang.

Penggerek Polong Kedelai *Etiella zinckenella* Triet, *Etiella hobsoni* Butler (Lepidoptera: Pyralidae)

Biologi: Ngengat *E. zinckenella* berwarna keabu-abuan, bergaris putih pada sayap depan, sedangkan *E. hobsoni* tidak mempunyai garis putih pada sayapnya. Serangga meletakkan telur secara berkelompok (4-15 butir) di bagian bawah daun, kelopak bunga atau pada polong. Telur berbentuk lonjong dengan diameter 0,6 mm. Pada saat diletakkan telur berwarna putih mengkilap, kemudian berubah menjadi kemerahan, dan berwarna jingga saat akan menetas. Setelah 3-4 hari, telur menetas dan keluar nimfa, berwarna putih kekuningan dan kemudian berubah menjadi hijau dengan garis merah memanjang. Ulat instar 1 dan 2 menggerek kulit polong, kemudian masuk menggerek biji dan hidup di dalam biji. Setelah instar 2, ulat hidup di luar biji. Dalam satu polong sering dijumpai lebih dari 1 ekor ulat. Ulat instar akhir mempunyai panjang 13-15 mm dan lebar 2-3 mm. Ulat berkepompong dalam tanah dengan terlebih dulu membuat kokon dari tanah. Kepompong berwarna coklat dengan panjang 8-10 mm dan lebar 2 mm. Setelah 9-15 hari, kepompong berubah menjadi ngengat.

Tanda Serangan: berupa lubang gerakan berbentuk bundar pada kulit polong. Apabila terdapat dua lubang gerak pada polong tersebut berarti ulat sudah meninggalkan polong.

Tanaman Inang: Selain pada kedelai, hama ini juga menyerang *Crotalaria striata*, kacang tunggak, kacang kratak (*Phaseolus lunatus*), *Tephrosia eandida*, *Crotalaria juncea*, kacang hijau, dan kacang tanah.

PENGENDALIAN HAMA SECARA TERPADU

Pendekatan

Pengendalian hama dan penyakit pada tanaman kedelai menggunakan pendekatan Pengendalian Hama Terpadu (PHT). PHT adalah suatu cara pengendalian hama dan penyakit yang didasarkan pada pertimbangan ekologi dan efisiensi ekonomi dalam rangka pengelolaan ekosistem yang berwawasan lingkungan yang berkelanjutan (Untung 2006).

Strategi PHT adalah mendukung secara kompatibel semua teknik atau metode pengendalian hama dan penyakit didasarkan pada asas ekologi dan ekonomi. Prinsip operasional PHT adalah:

Budi daya tanaman sehat

Budi daya tanaman sehat dan kuat menjadi bagian penting setiap program pengendalian hama. Tanaman yang sehat lebih tahan terhadap serangan hama, lebih cepat mengatasi atau pulih dari kerusakan (*recovery*) dengan cara mempercepat membentuk tunas baru. Tanaman yang sehat diperoleh pendekatan teknik budi daya yang baik. Penerapan PHT berarti menjadikan setiap budi daya tanaman mulai pemilihan varietas, pengolahan tanah, penanaman, pemeliharaan sampai penanganan pascapanen dikelola secara tepat.

Pelestarian musuh alami

Musuh alami (parasit, predator, dan patogen serangga) merupakan faktor pengendali hama penting yang perlu dilestarikan dan dikelola agar berperan maksimal dalam mengendalikan populasi hama di lapang. Agar musuh alami pada agroekosistem kedelai berperan maksimal, perlu mengkondisikan ekosistemnya dengan cara:

- Meminimalkan terbunuhnya musuh alami terutama oleh pestisida.
- Pestisida hanya digunakan secara selektif baik dilihat dari jenisnya, waktu, tempat aplikasi, dan teknik aplikasinya. Pestisida digunakan apabila populasi musuh alami tidak mampu mengendalikan populasi hama.
- Melakukan konservasi musuh alami dengan cara pergiliran tanaman, pengolahan tanah yang sesuai, penanaman serentak, penanaman tumpangsari, dan penggunaan varietas toleran hama.

Pemantauan ekosistem secara terpadu

Pemantauan ekosistem pertanian secara rutin merupakan dasar analisis ekosistem untuk pengambilan keputusan dan melakukan tindakan yang diperlukan. Untuk mengetahui keadaan ekosistem lahan yang selalu berubah dan berkembang, perlu dilakukan pemantauan terhadap tanaman, perkembangan populasi hama, peranan musuh alami, iklim, dan lingkungan (Huffaker *et al.* 1971, Wilf dan Labandeira 1999). Dalam keadaan tanaman tidak terserang, berarti alam

dapat mempertahankan keseimbangannya sehingga populasi hama tidak tinggi dan tidak menyebabkan kerugian, yang disebut keseimbangan hayati.

Keseimbangan hayati bukanlah hal yang statis tetapi dinamis. Faktor pengendali seperti cuaca/iklim, makanan dan hayati (parasit, predator, dan patogen) setiap saat dapat berubah dan keseimbanganpun akan berubah pula (Bale *et al.* 2002). Keseimbangan populasi hama dapat berubah karena campur tangan manusia dalam mengelola tanaman. Penggunaan pestisida yang tidak selektif dan tidak tepat dosis dapat membunuh musuh alami, menyebabkan timbulnya *resurgensi* hama atau hama yang dikendalikan semakin tinggi populasinya, dan menimbulkan resistensi hama. Kekuatan unsur-unsur alami mampu mengendalikan lebih dari 90% hama berada pada jumlah yang tidak merugikan. Tanpa disadari, kebanyakan petani tergantung pada kekuatan alami yang tersedia di lahannya. Pengendalian hama secara terpadu dengan sengaja mendayagunakan dan memperkuat peranan musuh alami yang menjadi jaminan pengendalian ledakan populasi hama.

Pengelolaan waktu tanam yang tumpang tindih sepanjang tahun akan menyebabkan tersedianya makanan bagi hama sepanjang tahun. Keadaan demikian akan mempercepat perkembangan populasi hama. Pengaruh iklim dan kelembaban dapat menunjang pertumbuhan dan perkembangan populasi hama. Pada keadaan suhu lingkungan optimum, kecepatan proses metabolisme serangga berbanding lurus dengan peningkatan suhu lingkungan (Witular 2008). Semakin cepat proses metabolisme, berarti semakin pendek waktu yang dibutuhkan hama untuk menyelesaikan perkembangannya.

Setiap lahan memiliki ekosistem dengan ciri khas tersendiri, sehingga setiap petani perlu memiliki keterampilan untuk memantau perkembangan populasi hama dan lingkungan, serta mengambil tindakan pengendalian hama yang tepat, praktis serta menguntungkan.

Petani sebagai ahli PHT

Petani sebagai pengambil keputusan harus mempunyai ketrampilan dalam menganalisis ekosistem sehingga mampu menetapkan keputusan pengendalian hama secara tepat sesuai dengan dasar PHT. Petani merupakan kelompok produsen pertanian yang terbesar, sehingga kinerja sektor pertanian sangat ditentukan oleh kinerja petani. Agar prinsip dan teknologi PHT dapat efektif dimanfaatkan dan diterapkan oleh petani dan kelompoknya perlu lebih dahulu dilakukan usaha pemberdayaan. Pemberdayaan dapat dilakukan melalui Sekolah Lapang Pengendalian Hama Terpadu (SLPHT).

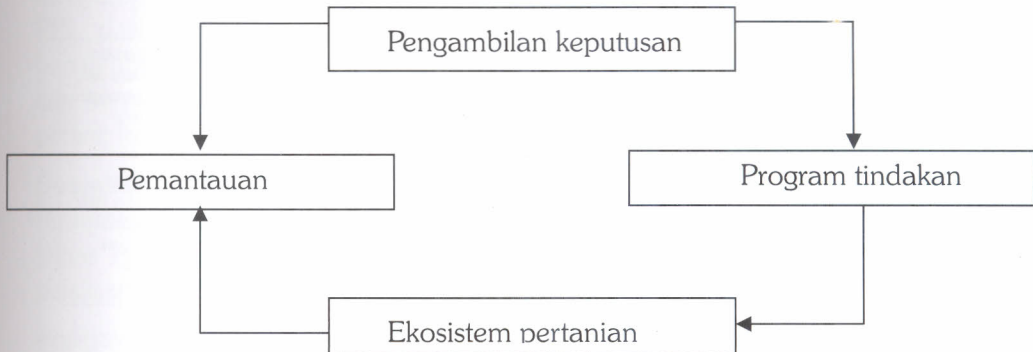
Pemasyarakatan PHT

Agar petani mau dan mampu menerapkan PHT, diperlukan usaha pemasyarakatan PHT melalui berbagai jalur, yaitu penerangan, pendidikan, dan pelatihan, baik yang dilakukan secara formal maupun informal. Perubahan mendasar dari pendekatan lama, yaitu mengutamakan pestisida ke pendekatan PHT membutuhkan waktu, tenaga, dan perhatian khusus dari pemerintah dan masyarakat.

Pihak-pihak berkepentingan atau *stakeholder* lainya seperti pihak industri pestisida, peneliti, media massa, LSM perlu memberi dukungan positif pada petani yang menerapkan PHT.

Analisis Ekosistem Sebagai Dasar Pengendalian Hama

Prinsip PHT dalam pengambilan keputusan didasarkan atas analisis ekosistem. Analisis ekosistem yang telah ditetapkan dan berfungsi terdiri dari tiga subsistem, yaitu: pemantauan, pengambilan keputusan, dan tindakan (Gambar 1).



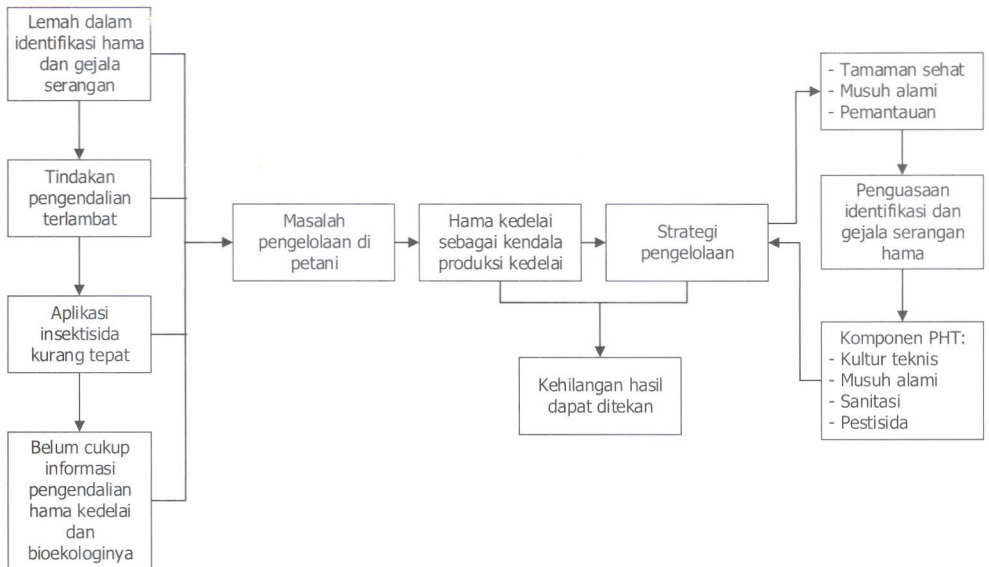
Gambar 1. Bagan teknik operasional pengambilan keputusan pengendalian hama.

Subsistem pemantauan atau monitoring berfungsi untuk selalu memantau keadaan agro-ekosistem yang dikelola melalui kegiatan pengamatan rutin terhadap komponen biotik (keadaan tanaman, intensitas kerusakan, populasi hama dan penyakit, populasi musuh alami, keadaan gulma dan lain-lain) maupun komponen abiotik (curah hujan, suhu, air, angin dan lain-lain). Pengamatan secara rutin (misal seminggu sekali) dapat dilakukan oleh petugas pengamat khusus atau oleh petani yang sudah terlatih. Metode pengamatan harus dibuat yang praktis dan ekonomis tetapi tetap dengan ketelitian yang dapat dipertanggungjawabkan.

Subsistem pengambilan keputusan berfungsi untuk menentukan keputusan pengelolaan hama yang tepat yang didasarkan pada analisis data hasil pemantauan yang secara rutin diterima dari subsistem pemantauan. Pengambilan keputusan didasarkan pada model dan teknologi pengelolaan hama yang tersedia dan dikuasai oleh pengambil keputusan. Keputusan yang diambil merupakan berbagai tindakan yang perlu dilakukan pada agro-ekosistem agar sasaran PHT terpenuhi, termasuk keputusan kapan dan bagaimana pestisida digunakan.

Subsistem program tindakan berfungsi untuk segera melaksanakan keputusan dan rekomendasi yang dibuat oleh subsistem pengambilan keputusan dalam bentuk tindakan pengendalian atau pengelolaan hama pada unit lahan atau lingkungan pertanian yang dikelola. Tindakan tersebut dapat dilakukan oleh petani perorangan maupun kelompok.

Hubungan masalah hama kedelai sebagai kendala produksi dengan cara pengelolaan hama di tingkat petani dan strategi pengelolaan yang harus diterapkan dapat dilukiskan seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Hubungan masalah hama kedelai sebagai kendala produksi dengan cara pengelolaan hama di tingkat petani dan strategi pengelolaan yang harus diterapkan.

Dalam pelaksanaan program pengendalian hama secara terpadu, pestisida digunakan apabila diperlukan dan merupakan usaha terakhir apabila cara lain tidak dapat digunakan. Oleh karena itu dasar-dasar aplikasi pestisida dan pengetahuan jenis serta perilaku dan bioekologi hama perlu diketahui oleh semua pihak yang terkait dalam usaha pengendalian hama.

Langkah Operasional PHT Kedelai

Pengendalian hama ditujukan untuk memberikan perlindungan pada tanaman dari serangan hama. Dalam pelaksanaan PHT diharapkan adanya partisipasi dari pemerintah pusat dan daerah, serta petani sebagai pelaku program. Langkah-langkah operasional penerapan PHT meliputi perencanaan, penyuluhan, sosialisasi, dan pengawalan/pendampingan (Untung 2006).

Perencanaan

Perencanaan dilaksanakan secara menyeluruh melalui koordinasi yang terprogram sejak awal kegiatan dari penentuan lokasi sampai pelaksanaan PHT kedelai. Perencanaan melibatkan seluruh institusi dari Direktorat Jendral Tanaman Pangan, Direktorat Perlindungan Tanaman, Balai Proteksi Tanaman Pangan dan

Hortikultura (BPTPH) di tingkat propinsi, Dinas Pertanian kabupaten, dan kelompok tani.

Penyuluhan

Kordinasi di lapang antara pejabat daerah (Camat, Kepala Desa), Pengamat Hama Penyakit Tanaman Pangan dan Hortikultura (PHPTPH), dan PPL sangat diperlukan. PHPTPH mempunyai tugas utama melakukan pengamatan hama dan penyakit di lapang dan memberikan rekomendasi pengendaliannya. PPL bertugas menyampaikan inovasi teknologi pertanian kepada petani. Koordinasi PHPTPH, PPL, dan institusi terkait di daerah diharapkan dapat merumuskan program dan pengambilan keputusan di lapangan dalam hal pengendalian hama. PPL diharapkan berperan sebagai ujung tombak dan mampu memberdayakan kemandirian petani, kelompok tani, dan kelompok asosiasi petani dalam melaksanakan PHT.

Sosialisasi PHT

Sosialisasi dan pemasyarakatan PHT perlu diberikan kepada Pemerintah Daerah, Dinas Pertanian, dan *stakeholder* terkait agar memberikan dukungan terhadap pelaksanaan PHT dalam program SLPTT kedelai.

Pengawasan/pendampingan.

Dalam pelaksanaan program PHT, pengawasan dan pendampingan kepada petani mutlak diperlukan untuk mencapai sasaran yang diinginkan. Adopsi teknologi baru yang terus berkembang merupakan hal yang sangat dibutuhkan dalam mencapai sasaran pelaksanaan PHT.

PENUTUP

Hama merupakan salah satu ancaman dalam usaha peningkatan produksi kedelai, hingga kini kehilangan hasil akibat serangan hama masih sering dijumpai. Penerapan PHT dalam program peningkatan produksi kedelai merupakan salah satu upaya untuk menekan kehilangan hasil akibat serangan hama. Gerakan pemasyarakatan PHT kedelai perlu ditingkatkan dan pendampingan/bimbingan dalam penerapan PHT perlu dilakukan secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous. 2007. Strategi dan Inovasi Teknologi Pertanian Menghadapi Perubahan Iklim Global. Badan Libang Pertanian. Deptan. 29 hlm.
- Bale, J. S. *et al.* 2002. Herbivory in global climate change research: direct effects of rising temperature on insect herbivores. *Global Change Biol.* 8:1–16.
- Huffaker, C.B., P.S. Mesenger, and P. de Bach. 1971. The Natural Enemy Component in Natural Control and The Theory of Biological Control. In C.B. Huffaker and P.S. Mesenger (ed). *Theory and Practice of Biology Control*. Academic Press, New York. 788 p.
- Irianto, S.G. 2009. Perubahan Iklim dan Ketahanan Pangan: Dampak dan strategi antisipasinya. Sem. Nas. Pemanasan Global: Strategi mitigasi dan adaptasi

- perubahan iklim di Indonesia. Fak. Pert. Univ. Brawijaya. Malang 31 Januari 2009. 14 hlm.
- Marwoto. 2007. Dukungan Pengendalian Hama Terpadu dalam Program Bangkit Kedelai. *Iptek Tan. Pangan* 2(1):79-92.
- Marwoto, Sri Hardaningsih, dan A. Taufiq. 2008. Hama, Penyakit, dan Masalah Hara pada Tanaman Kedelai: Identifikasi dan Pengendaliannya. Puslitbangtan. Cetakan ke 2. 66 hlm.
- Marwoto dan S.W. Indiaty. 2009. Strategi pengendalian hama kedelai dalam era perubahan iklim global. *Iptek Tan. Pangan* 4(1):94-103.
- Okada, T., W. Tengkan, and T. Djuarso. 1988. An outline of soybean pest in Indonesia in Faunestic aspects. Sem. Balittan Bogor. 6 December 1988. 37 p.
- Tengkan, W. dan M. Suhardjan, 1985. Jenis hama utama pada berbagai fase pertumbuhan tanaman kedelai. *Dalam* S. Sadikin, M. Ismunadji, Sumarno, M. Syam, S.O. Manurung, Yuswadi (eds). Kedelai. Puslitbangtan, Bogor. Hlm. 295-318.
- Untung, K. 2006. Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu. Edisi kedua. Gadjah Mada Univ. Press. 348 hlm.
- Wilf, P. and C.C. Labandeira. 1999. Response of plant-insect associations to Paleocene-Eocene warming. *Science* 284: 2153-2156.
- Witular, R. 2008. Isu Perubahan Iklim: Pencetus perubahan pengelolaan lingkungan hidup ke arah yang lebih baik. <http://www.setneg.go.id>. Di akses 26 Nopember 2008.

Lampiran 1. Nilai ambang kendali hama pada tanaman kedelai dan alternatif pengendaliannya.

No	Jenis hama	Gejala Serangan	Nilai ambang kendali	Cara pengendalian
1.	<i>Ophiomyia phaseoli</i> (lalat kacang)	Bintik-bintik putih pada keping biji, pada daun pertama atau kedua. garis berkelok-kelok berwarna coklat pada keping biji dan daun. Bekas gerakan melengkung mengelilingi batang di bawah kulit batang, layu, mengering dan mati	1 ekor imago/5 baris 1 ekor imago/50 rumpun contoh atau serangan >2,5% Saat pemantauan tanaman berumur 6 HST, jam 06.00 pagi	Kultur teknis: tanam serempak selisih waktu tanam <10 hari, rotasi tanaman dengan tanaman bukan inang, menanam varietas toleran, pemberian mulsa jerami 5 t/ha Serangan melebihi ambang kendali: serbuk biji mimba (SBM) 50 g/L, insektisida berbahan aktif sipermetrin, fipronil pada 8 HST. Di daerah endemik: perlakuan benih dengan karbosulfan, thiokarb
2.	<i>Melanagromyza sojae</i> (lalat batang kacang)	Pada daun muda terdapat bintik-bintik bekas tusukan alat peletak telur. Ranting/pucuk batang patah Lubang gerakan larva pada batang dapat menyebabkan tanaman layu, mengering dan mati	1 ekor imago/5 baris 1 ekor imago/50 rumpun contoh atau serangan >2,5%	Kultur teknis: tanam serempak selisih waktu tanam <10 hari, rotasi tanaman dengan tanaman bukan inang, menanam varietas toleran, pemberian mulsa jerami 5 t/ha Melebihi ambang kendali: insektisida berbahan aktif deltametrin, imidakloprit, sipermetrin Di daerah endemik: perlakuan benih dengan insektisida berbahan aktif tiametoxam
3.	<i>Melanagromyza dolichostigma</i> (lalat pucuk)	bintik-bintik putih pada permukaan bawah daun. pada tingkat serangan tinggi menyebabkan seluruh helai daun pada satu tangkai layu. Terjadinya kematian pucuk pada saat pembungaan.	1 ekor imago/5 baris 1 ekor imago/50 rumpun contoh atau serangan >2,5%	Kultur teknis: tanam serempak selisih waktu tanam <10 hari, rotasi tanaman dengan tanaman bukan inang, menanam varietas toleran, pemberian mulsa jerami 5 t/ha Melebihi ambang kendali: insektisida berbahan aktif deltametrin, imidakloprit, sipermetrin Di daerah endemik: perlakuan benih dengan tiametoxam

Lampiran 1. Nilai ambang kendali hama pada tanaman kedelai dan alternatif pengendaliannya (Lanjutan).

No	Jenis hama	Gejala Serangan	Nilai ambang kendali	Cara pengendalian
4.	<i>Bemisia tabaci</i> (kutu kebul)	Tanaman sering tampak berwarna hitam karena ditumbuhi embun jelaga. Kutu kebul merupakan serangga penular penyakit Virus (CMMV) menyebabkan daun keriting	Jika terdapat kelompok kutu pada daun muda daun bergejala keriting Saat pemantauan tanaman berumur 15-45 HST	Kultur teknis: Tanam serempak <10 hari, sanitasi, rotasi tanaman Jika serangan melebihi ambang kendali semprot dengan insektisida berbahan aktif tiametoksam, imidacloprid pada 15 hst
5.	<i>Aphis glycines</i> (kutu daun)	Serangan pada pucuk tanaman muda menyebabkan tanaman kerdil. Daun keriting	Jika terdapat kelompok kutu pada daun muda Daun keriting Saat pemantauan tanaman berumur 15-45 HST	Kultur teknis: Tanam serempak <10 hari, sanitasi, rotasi tanaman Jika serangan melebihi ambang kendali semprot dengan insektisida berbahan aktif tiametoksam, imidacloprid pada 15 hst
6.	<i>Tetranychus cinnabarius</i> Boisduval (tungau merah)	Tungau menyerang tanaman dengan mengisap cairan daun Populasi tinggi pada musim kemarau Daun menjadi kekuningan dan akhirnya putih Bintik-bintik merah adalah binatangnya	Gejala daun keputihan, bintik merah kelompok kutu pada daun muda umur 15 – 45 hari	Tanam serempak, tidak lebih dari 10 hari Memajukan waktu tanam Pergiliran tanaman Tumpang sari dengan jagung Semprot insektisida efektif
7.	<i>Empoasca</i> spp. (wereng hijau kedelai)	Serangga dewasa dan nimfanya mengisap cairan daun. Daun yang terserang, pada bagian atas daun kelihatan bercak-bercak putih kekuningan.	Jika pada daun muda urat daun menjadi putih dan mencapai 12,5% lebih dan apabila serangan tinggi tanaman layu	Tanam serempak, tidak lebih dari 10 hari Memajukan waktu tanam Tumpang sari dengan jagung Semprot insektisida efektif

Lampiran 1. Nilai ambang kendali hama pada tanaman kedelai dan alternatif pengendaliannya (Lanjutan).

No	Jenis hama	Gejala Serangan	Nilai ambang kendali	Cara pengendalian
8.	<i>Spodoptera litura</i> (ulat grayak)	Selain pada daun, ulat dewasa dapat memakan polong muda dan tulang daun muda Pada daun yang tua akan tersisa tulang-tulangnya	Ditemukan hama, kerusakan daun 12,5% pada tanaman berumur <20 HST Ditemukan hama, kerusakan daun >20% pada tanaman berumur >20 HST	Kultur teknis: Tanam serempak <10 hari, sanitasi, pemantauan rutin untuk pemusnahan kelompok telur, varietas toleran (Ijen) Aplikasi : biopestisida VirGra, 2 gr/l Untuk ulat grayak dengan sex feromon 6 perangkap/ha. Melebihi ambang kendali: insektisida berbahan aktif sipermetrin, lamdasihalotrin, karbosulfan
9.	<i>Chrysodexis chalsites</i> (ulat jengkal)	Ulat memakan daun dari arah pinggir. Serangan yang parah pada daun hanya menyisakan tulang-tulang daun	Pada fase berbunga atau pembentukan polong ditemukan 13 ekor ulat instar 3/10 rumpun Pada fase pengisian polong ditemukan 26 ekor ulat instar 3/10 rumpun	
10.	<i>Lamprosema indicate</i> (penggulung daun)	Helai daun-dun tergulung menjadi satu. Bila gulungan dibuka, akan dijumpai ulat atau kotorannya yang berwarna coklat kehitaman.		
11.	<i>Phaedonia inclusa</i> Stall (kumbang kedelai)	Gejala daun berlubang, polong muda luka pada lapisan kulit (bekas gerkkan)	Kerusakan daun 12,5% umur < 20 hari ada hama Kerusakan daun 20% umur > 20 hari ada hama populasi imago/ 10 rumpun tanaman	Tanam serempak < 10 hari Pemantauan rutin, ambil telur, larva , imago Insektisida sipermetrin, BPMC, deltametrin, imidakloprid Pestisida nabati

Lampiran 1. Nilai ambang kendali hama pada tanaman kedelai dan alternatif pengendaliannya (Lanjutan).

No	Jenis hama	Gejala Serangan	Nilai ambang kendali	Cara pengendalian
12.	<i>Helicoverpa armigera</i> Huebner (ulat polong)	Ciri khusus cara makan ulat <i>Helicoverpa</i> adalah kepala dan sebagian tubuhnya masuk ke dalam polong dan membuat lubang gerakan lebih besar daripada gerakan <i>Etiella</i> . Selain makan polong, ulat muda juga memakan daun dan bunga serangan pada daun hampir sama ulat grayak,	Kerusakan polong 2,5% 2ekor ulat/rumpun pada tanaman berumur > 45 hari	Kultur teknis: Tanam serempak < 10 hari, sanitasi, pemantauan rutin untuk pemusnahan kelompok telur, tanaman perangkap jagung umur genjah-sedang Melebihi ambang kendali: insektisida berbahan aktif sipermetrin, lamdasihalorin, karbosulfan Aplikasi : biopestisida VirGra, 2 gr./l Pelepasan parasitoid <i>Trichogramma</i>
13.	<i>Riptortus linearis</i> (kepik polong, pengisap polong)	Serangan yang terjadi pada fase perkembangan biji dan perkembangan polong menyebabkan polong dan biji kempis, kemudian mengering dan polong gugur.	Intensitas kerusakan polong > 2,5% 1 pasang imago/20 rumpun	Kultur teknis: Tanam serempak < 10 hari, tanaman perangkap (Kacang hijau var. Merak), rotasi tanaman Melebihi ambang kendali semprot dengan insektisida berbahan aktif deltametrin, Sipermetrin, amidokloprid Aplikasi Cendawan entomopatogen pada telur, nimfa, imago
14.	<i>Nezara viridula</i> (kepik hijau, pengisap polong)	Kepik muda dan dewasa menyerang dengan cara mengisap cairan biji sehingga biji kempis	Intensitas kerusakan polong > 2,5% 1 pasang imago/20 rumpun	Kultur teknis: Tanam serempak < 10 hari, tanaman perangkap (Kacang hijau var. Merak), rotasi tanaman Melebihi ambang kendali semprot dengan insektisida berbahan aktif deltametrin, sipermetrin, amidokloprid Aplikasi cendawan entomopatogen pada telur, nimfa, imago Tanaman perangkap <i>Sesbania rostrata</i>

Lampiran 1. Nilai ambang kendali hama pada tanaman kedelai dan alternatif pengendaliannya (Lanjutan).

No	Jenis hama	Gejala Serangan	Nilai ambang kendali	Cara pengendalian
15.	<i>Piezodorus hubneri</i> (pengisap polong)	Kepik muda dan dewasa menyerang dengan cara mengisap cairan biji sehingga biji keriput, polong tidak berbiji	Intensitas kerusakan polong >2,5% 1 pasang imago/20 rumpun	Kultur teknis: Tanam serempak <10 hari, tanaman perangkap (Kacang hijau var. Merak), rotasi tanaman Melebihi ambang kendali semprot dengan insektisida berbahan aktif deltametrin, sipermetrin, amidokloprid Aplikasi cendawan entomopatogen pada telur, nimfa, imago
16.	<i>Etiella</i> sp. dan <i>Maruca</i> spp. (penggerek polong)	Lubang gerekan berbentuk bundar pada kulit polong. Apabila terdapat dua lubang gerek pada polong tersebut berarti ulat sudah meninggalkan polong	Kerusakan polong 2,5% 2ekor ulat/rumpun pada tanaman berumur >45 hari	Kultur teknis: Tanam serempak <10 hari, tanaman perangkap jagung Melebihi ambang kendali semprot dengan insektisida berbahan aktif sipermetrin, karbosulfan, karbamil Pelepasan parasit trichograma

Lampiran 2. Insektisida rekomendasi untuk mengendalikan hama kedelai.

Hama sasaran	Nama insektisida	Nama bahan aktif
Lalat Kacang Lalat batang Lalat pucuk	Arrivo 30 EC	Alfa Sipermetrin
	Aldigi 500 EC	BPMC
	Alphadine 6 GR	Dimehipo
	Neptune 20 EC	Imidakloprid
	Basban 200 EC	Klorpirifos
	Curater 3 G	Carbofuran
	Cypermax 100 EC	Sipermetrin
	Decis 2,5 EC	Deltametrin
	Ofunak 40 EC	Piridafention
	Orthene 75 SP	Asefat
	Petroban 200 EC	Klorpirifos
	Vertigo 100 EC	Sipermetrin
	Veloso 400 SL	Asefat
	Tetris 30 EC	Teta Sipermetrin
	Tanicord 50 EC	Sipermetrin
	Sumithion 50 EC	Fenitrotion
	Sumialpha 25 EC	Esfenvalerat
	Stratin 420 SL	Monosultap
	Smackdown 100 EC	Sipermetrin
	Sidazinon 600 EC	Diazinon
	Sidamethrin 50 EC	Sipermetrin
	Sidabas 500 EC	BPMC
	Scud 50 EC	Sipermetrin
	Sanming 400 SL	Monosultap
	Samba 100 EC	Etofenfros
	Ripcord 50 EC	Sipermetrin
	Regent 50 EC	Fipronil
Kutu kebul, <i>Bemisia tabaci</i> Kutu Aphis, <i>Aphis glycin</i> Tungau merah, <i>Tetranychus</i>	Antimite	
	Aplaud 440 EC	Buprofezin
	Actara 25 WG	Tiametoksam
	Amida 200 SL	Imidakloprid
	Mitac 200 EC	Amitraz
	Kelthene 200 EC	Dikofol
	Omite 570 EC	Propargit
	Veloso 400 SL	Asefat
	Tetrin 30 EC	Teta Sipermetrin
	Rewaco 25 WP	Metidation
Wereng hijau kedelai, <i>Empoasca</i> spp.	Actara 25 WG	Tiametoksam
	Tetrin 30 EC	Teta Sipermetrin
	Rudal 25 EC	Lamda sihalotrin
	Radar 15 EC	Alfametrin

Lampiran 2. Insektisida rekomendasi untuk mengendalikan hama kedelai (Lanjutan).

Hama sasaran	Nama insektisida	Nama bahan aktif
Ulat jengkal, <i>Chrysodexis chalsites</i>	Ambush 2 EC	Permetrin
	Atabron 50 EC	Klorfluazuron
	Cascade 50 EC	Flufenoksuron
	Cymbush 50 EC	Sipermetrin
	Decis 2,5 EC	Dekametrin
	Matador 25 EC	Sihalotrin
	Tugard 160/10 EC	Khlorfirifos, Alfa Sipermetrin
	Tetrin 30 EC	Teta Sipermetrin
	Sumithion 50 EC	Fenitroton
	Samba 100 EC	Etofenfroks
Kumbang kedelai <i>Phaedonia inclusa</i>	Ambush 2 EC	Permetrin
	Bayrusil 250 EC	Kuinalfos
	Buldok 25 EC	Betasiflutrin
	Corsair 100 EC	Permetrin
	Cymbush 50 EC	Sipermetrin
	Decis 2,5 EC	Dekametrin
	Karphos 25 EC	Isoksation
	Kiltop 500 EC	BPMC
	Matador 25 EC	Sihalotrin
	Sumithion 50 EC	Fenitroton
Ulat grayak, <i>Spodoptera litura</i>	Sevin 85 EC	Karbaril
	Arfo 30 EC	Sipermetrin
	Alika 247 ZC	Lamda sihalotrin
	Akrosh 50 EC	Sipermetrin
	Agrimec 18 EC	Abamektin
	Agrosiper 100EC	Sipermetrin
	Akron 500 EC	Profenofos
	Akurata 200 EC	Fenvalerat
	Alfamex 18 EC	Abamectin
	Alfast 30 EC	Alfa Sipermetrin
	Alfatox 50 EC	Alfa Sipermetrin
	Altak 15 EC	Alfa Sipermetrin
	Amabas 50 EC	BPMC
	Asetop 30 EC	Asetamiprid
	Astertrin 250 EC	Sipermetrin
	Ambush 2 EC	Alfa Sipermetrin
	Amcothene 75 SP	Asefat
	Amichlor 400 EC	Khlorpirifos
	Basma 200 EC	Sipermetrin
	Decis 2,5 EC	Dekametrin
	Trebon 95 EC	Etofenproks
	Atabron 50 EC	Klorfluazuron
	Cymbush 50 EC	Sipermetrin

Lampiran 2. Insektisida rekomendasi untuk mengendalikan hama kedelai (Lanjutan).

Hama sasaran	Nama insektisida	Nama bahan aktif
Ulat grayak, <i>Spodoptera litura</i>	Cascade 50 EC	Flufenoksuron
	Tamuldok 25 EC	Betasiflutrin
	Matador 25 EC	Sihalotrin
	Zerotine 100 EC	Sipermetrin
	Vet0 650 EC	Ventoat
	Valeron 200 EC	Fenvalerat
	Up-Grade 500 EC	Fention
	Turex WP	Bacillus thuringiensis
	Tugard 160/10 EC	Khlorfirifos,
		Alfa Sipermetrin
	Truper 3 GR	Karbofuran
	Trebon 95 EC	Etofenproks
	Tikam 50 EC	Sipermetrin
	Tetrin 30 EC	Teta Sipermetrin
	Taurus 200 EC	Karbosulfan
	Tanicord 50 EC	Sipermetrin
	Tampidor 200 SL	Imidaklopid
	Tamafur 3 GR	Karbofuran
	Tamacin 50 WP	MIPC
	Sumithion 50 EC	Fenitrotrion
	Sumialpha 25 EC	Esfenvalerat
	Starlet 400 SL	Bisultap
	Sniper 50 EC	Siflutrin
	Smackdown 100 EC	Sipermetrin
	Silatrin 100 EC	Sipermetrin
	Sidin 50 EC	Fenvalerat
	Sidador 30 EC	Lamda sihalotrin
	Sherpa 50 EC	Sipermetrin
	Sevin 85 SP	Karbaril
	Scud 50 EC	Sipermetrin
	Sanval 200 EC	Fenvalerat
	Santoat 400 EC	Dimetoat
	Santador 25 EC	Landa sihalotrin
	Sanfidor 200 SL	Imidaklopid
	Sancord 50 EC	Sipermetrin
	Samba 100 EC	Etofenfroks
	Salvo 300 EC	Sipermetrin
	Rudor 200 SL	Imidaklopid
	Rudal 25 EC	Lamda sihalotrin
	Rizotin 40 WP	Sipermetrin
	Ripcord 50 EC	Sipermetrin
	Royalciper 250 EC	Sipermetrin
	Rimon 100 EC	Novaluron
	Radar 15 EC	Alfametrin
	Prozinon 500 EC	Diazinon
	Propar 50 EC	Fenpropatrin

Lampiran 2. Insektisida rekomendasi untuk mengendalikan hama kedelai (Lanjutan).

Hama sasaran	Nama insektisida	Nama bahan aktif
Ulat penggulung daun <i>Lamprosema indicata</i>	Aldigi 500 EC	BPMC
	Android 72 EC	Abamektin
	Andromeda 50/100 EC	Acetamiprid
	Arthur 200EC	Karbosulfan
	Ambush 2 EC	Permetrin
	Basma 200 EC	Sipermetrin
	Corsair 100 EC	Permetrin
	Cymbush 50 EC	Sipermetrin
	Decis 2,5 EC	Dekametrin
	Fastac 15 EC	Alfametrin
	Yasithrin 30 EC	Sipermetrin
	Vertigo 100 EC	Sipermetrin
	Venus 400 SI	Dimehipo
	Trebon 95 EC	Etofenproks
	Tombak 189 EC	Sipermetrin
	Tetrin 36 EC	Alfa Sipermetrin
	Tetrin 30 EC	Teta Sipermetrin
	Sumithion 50 EC	Fenitrothion
	Starelle 660 EC	Khlorpirifos, Sipermetrin
	Sopeton 108 EC	Sipermetrin
	Smackdown 100 EC	Sipermetrin
	Sidabas 500 EC	BPMC
	Sevin 85 SP	Karbaril
	Sanming 400 SL	Monosultap
	Samba 100 EC	Etofenfroks
	Rufino 500 SL	Dimehipo
	Rudal 25 EC	Lamda sihalotrin
	Rimon fast 100 EC	Novaluron, Bifentrin
	Riley 45 EC	Beta sipermetrin
	Regent 50 EC	Fipromil
	Radar 15 EC	Alfametrin
	Protehne 75 SP	Acefat
	Proksi 500 EC	Profenofos
Ulat pemakan polong <i>Helicoverpa armigera</i>	Ambush 2 EC	Permetrin
	Corsair 100	Permetrin
	Cymbush 50 EC	Sipermetrin
	Decis 2,5 EC	Dekametrin
	Fastac 15 EC	Alfametrin
	Tetrin 36 EC	Teta Sipermetrin

Lampiran 2. Insektisida Rekomendasi untuk mengendalikan hama kedelai (Lanjutan).

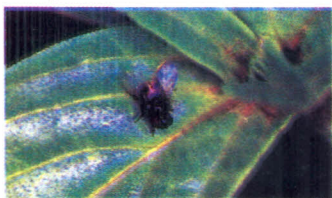
Hama sasaran	Nama insektisida	Nama bahan aktif
Kepik coklat, <i>Riptortus linearis</i>	Atabron 50 EC	Klorfluazuron
	Ambush 2 EC	Permetrin
	Bassa 500 EC	BPMC
	Android 72 EC	Abamektin
	Arthur 200EC	Karbosulfan
	Basma 200 EC	Sipermetrin
	Corsair 100 C	Permetrin
	Decis 2,5 EC	Dekametrin
	Kiltop 500 EC	Bpmc
	Larvin 75 WP	Thiodicarb
	Tugard 160/10 EC	Khlorfirifos, Alfa Sipermetrin
	Tombak 189 EC	Sipermetrin
	Tetrin 36 EC	Alfa Sipermetrin
	Tetrin 30 EC	Teta Sipermetrin
	Starelle 660 EC	Khlorpirifos Sipermetrin
	Sopeton 108 EC	Sipermetrin
	Sidabas 500 EC	BPMC
	Protehne 75 SP	Asefat
	Proksi 500 EC	Profenofos
Kepik hijau, <i>Nezara</i>	Alika 247 ZC	Lamda sihalotrin
Kepik hijau pucat, <i>Piezodorus hubneri</i>	Atabron 50 EC	Klorfluazuron
	Ampligo 150 ZC	Klorantraniliprol
	Android 72 EC	Abamektin
	Ambush 2 EC	Permetrin
	Bassa 500 EC	BPMC
	Basma 200 EC	Sipermetrin
	Decis 2,5 EC	Dekametrin
	Larvin 75 WP	Thiodicarb
	Matador 25 EC	Sihalotrin
	Venus 400 SL	Dimehipo
	Tetrin 30 EC	Teta Sipermetrin
	Smackdown 100 EC	Sipermetrin
	Rufino 500 SL	Dimehipo
	Rudal 25 EC	Lamda sihalotrin
	Regent 50 EC	Fipronil
	Radar 15 EC	Alfametrin

Lampiran 2. Insektisida rekomendasi untuk mengendalikan hama kedelai (Lanjutan).

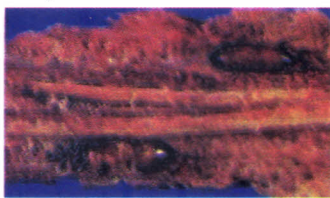
Hama sasaran	Nama insektisida	Nama bahan aktif
Ulat penggerek polong <i>Etiella</i> spp.	Alika 247 ZC	Lamda sihalotrin
	Ampligo 150 ZC	Klorantraniliprol
	Android 72 EC	Abamektin
	Arthur 200EC	Karbosulfan
	Atabron 50 EC	Klorfluazuron
	Basban 200EC	Khlorpirifos
	Buldok 25 EC	Betasiflutrin
	Cymbush 50 EC	Sipermetrin
	Fastac 15 EC	Alfametrin
	Marshal 200 EC	Carbosulfan
	Matador 25 EC	Sihalotrin
	Ripcord 5 EC	Sipermetrin
	Vertigo 100 EC	Sipermetrin
	Venus 400 SL	Dimehipo
	Tugard 160/10 EC	Khlorfirifos,
		Alfa Sipermetrin
	Tombak 189 EC	Sipermetrin
	Tetrin 36 EC	Alfa Sipermetrin
	Tetrin 30 EC	Teta Sipermetrin
	Tanicord 50 EC	Sipermetrin
	Sumithion 50 EC	Fenitroton
	Starelle 660 EC	Khlorpirifos
		Sipermetrin
	Sopeton 108 EC	Sipermetrin
	Smackdown 100 EC	Sipermetrin
	Sistrin 75 EC	Sipermetrin
	Sidabas 500 EC	BPMC
	Sherpa 50 EC	Sipermetrin
	Sevin 85 SP	Karbaril
	Samba 100 EC	Etofenfroks
	Rudal 25 EC	Lamda sihalotrin
	Ripcord 50 EC	Sipermetrin
	Riley 45 EC	Beta sipermetrin
	Protehne 75 SP	Asefat
	Proksi 500 EC	Profenofos

Sumber: Ditjen BSP (2016).

Lampiran 3. Gambar hama utama pada tanaman kedelai.



Imago *Ophiomyia phaseoli*
Lalat kacang



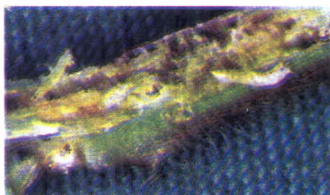
Pupa *O. phaseoli*



Tanda Serangan *O. phaseoli*



Imago *Melanagromyza dolichostigma*
Lalat batang kacang



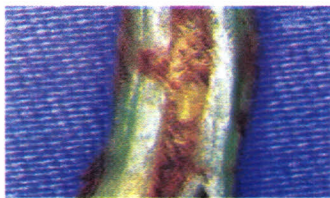
Larva *M. dolichostigma*



Tanda Serangan
M. Dolichostigma



Imago *Melanagromyza sojae*
Lalat penggerek pucuk kedelai



Pupa *M. sojae*



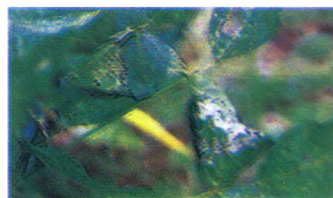
Tanda serangan *M. Sojae*



Imago *Lamprosema indicata*



Larva *L. indicata*



Daun terserang *L. Indicata*

Lampiran 3. Gambar hama utama pada tanaman kedelai (Lanjutan).



Imago *Spodoptera litura*



Larva *S. litura*



Telur dan larva instar-1
S. litura



Tanda serangan
S. litura



Imago *Chrysodeixis*
Chalcites



Imago *Trichoplusia*
orichalcea



Larva *C. chalcites*



Tanda serangan
C. Chalcites



Imago *Phaenodonta*
inclusa



Larva *P. inclusa*



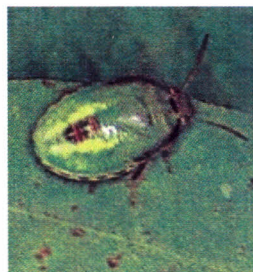
Telur *P. inclusa*



Tanda serangan
P. Inclusa



Imago *Piezodorus*
Hybneri



Nimfa *P. hybneri*



Kelompok telur
P. hybneri



Biji kedelai terserang
pengisap polong

Lampiran 3. Gambar hama utama pada tanaman kedelai (Lanjutan).



Imago *Riptortus linearis*



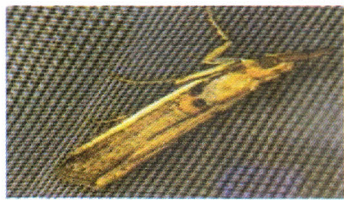
Nimfa instar-5
R. linearis



Nimfa instar-2
R. linearis



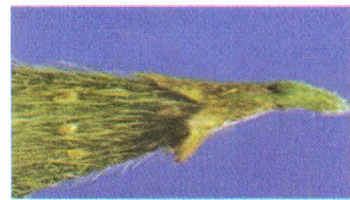
Telur *R. linearis*



Imago *Etiella zinckenella*



Larva *E. zinckenella*



Telur *E. zinckenella*



Imago *Helicoverpa armigera*



Larva *H. armigera*



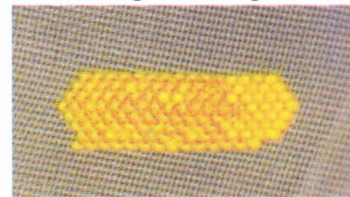
Tanda serangan *H. Armigera*



Imago *Nezara viridula*



Nimfa *N. viridula*



Kelompok telur *N. Viridula*



Imago *Aphis glycines* tanpa sayap



Imago *A. glycines* bersayap

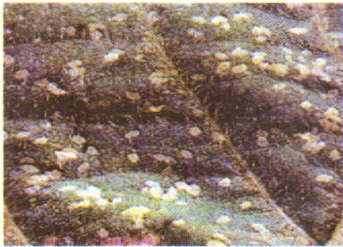


Koloni *A. Glycines*

Lampiran 3. Gambar hama utama pada tanaman kedelai (Lanjutan).



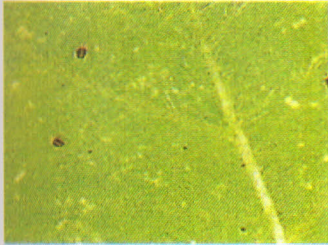
Imago *Bemisia tabaci*



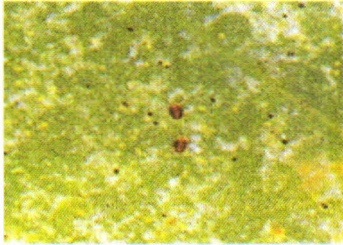
Nifa dan Pupa *B. tabaci*



Tanda Serangan *B. Tabaci*



Imago *Tetranychus Cinnabarinus*



Imago, nimfa dan telur
Tetranychus cinnabarinus



Tanda serangan *T. Cinnabarinus*



Imago dan Nimfa *Empoasca*



Tanda serangan *Empoasca*

Sumber: Marwoto *et al.* (2008)