

Hama, Penyakit, dan Masalah Hara pada Tanaman Kedelai

Identifikasi dan Pengendaliannya

Oleh

Marwoto
Sri Hardaningsih
Abdullah Taufiq

Penyunting

A.A. Rahmianna
Subandi



Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
**Pusat Penelitian dan Pengembangan
Tanaman Pangan**

2006

Marwoto

Hama, Penyakit, dan Masalah Hara pada Tanaman Kedelai: identifikasi dan pengendaliannya / oleh Marwoto; Sri Hardaningsih; Abdullah Taufiq; penyunting A.A. Rahmianna; Subandi.-- Malang: Balitkabi -- Puslitbangtan, 2006
iv, 68 p.: illus., 24 cm

ISBN

1. Kedelai 2. Hama dan Penyakit 3. Hama Tanaman I Judul II Sri Hardaningsih III Taufiq, A. IV Rahmianna, A.A. V Subandi

633.34-2
Mar
h

Tata Letak dan Disain : Sugiono

Bagian hama pada buku ini merupakan penyempurnaan dari Monograf No. 7 Balittan Malang yang ditulis oleh Marwoto, E. Wahyuni, dan K.E. Neering tahun 1991, termasuk foto-fotonya; Foto-foto penyakit dikutip dari Compendium of Soybean Diseases (1998; 1999) dan Diseases of Vegetable.

PENGANTAR

Gangguan hama, penyakit dan ketidakseimbangan hara merupakan masalah penting yang dihadapi petani dalam usahatani kedelai. Serangan hama dan penyakit, selain menyebabkan kehilangan hasil yang cukup besar, juga menurunkan kualitas hasil. Ketidakseimbangan hara, selain menurunkan tingkat produksi dan mutu hasil, juga menyebabkan tanaman menjadi lebih rentan terhadap serangan hama dan penyakit. Beberapa serangan hama dan penyakit, seringkali menampilkan gejala atau keragaan tanaman yang serupa atau mirip dengan ketidakseimbangan hara. Oleh karena itu, gejala itu perlu diidentifikasi dengan teliti, sehingga dapat diketahui dengan tepat penyebabnya yang pada gilirannya upaya pengendalian atau pemulihannya dapat dilakukan dengan tepat dan efektif.

Buku kecil yang memuat informasi mengenai berbagai jenis hama dan penyakit pada tanaman kedelai termasuk bioekologi, tanaman inang, gejala serangan, serta beberapa masalah ketidakseimbangan hara (kahat atau keracunan) diharapkan dapat membantu penyuluh lapang, pengamat hama dan penyakit, teknisi, serta petani untuk mengidentifikasi dan mengatasi permasalahan gangguan hama dan penyakit maupun keharaan pada tanaman kedelai.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada penyusun buku ini dan penyuntingnya sehingga buku ini dapat diterbitkan. Semoga buku ini bermanfaat bagi berbagai pihak.

Bogor, Desember 2006

Kepala Pusat Penelitian dan
Pengembangan Tanaman Pangan

Prof. (Riset) Dr. Suyamto

DAFTAR ISI

	Hlm
Pengantar	iii
Hama	1
Lalat bibit kacang (<i>Ophiomya phaseoli</i>)	2
Lalat batang (<i>Melanagromyza sojae</i>)	4
Lalat pucuk (<i>Melanagromyza dolicostigma</i>)	6
Aphis (<i>Aphis glycines</i>)	8
Kutu Bemisia (<i>Bemisia tabaci</i>)	10
Tungau Merah (<i>Tetranychus cinnabarius</i>)	12
Kumbang Kedelai (<i>Phaedonia inclusa</i>)	14
Ulat Grayak (<i>Spodoptera litura</i>)	16
Ulat Jengkal (<i>Chrysodeixis chalsites</i>)	18
Ulat Penggulung Daun (<i>Lamprosema indicata</i>)	20
Ulat Helicoverpa (<i>Helicoverpa</i> spp.)	22
Kepik Polong (<i>Riptortus linearis</i>)	24
Kepik Hijau (<i>Nezara viridula</i>)	26
Kepik Piezodorus (<i>Piezodorus hypner</i>)	28
Penggerek Polong Kedelai (<i>Etiella</i> spp.)	30
Penyakit	33
Karat (<i>Phakopsora pachyrhizi</i>)	34
Pustul Bakteri (<i>Xanthomonas axonopodis</i>)	36
Antraknose (<i>Colletotrichum dematium</i> var <i>truncatum</i> dan <i>C. destructivum</i>)	38
Downy Mildew (<i>Peronospora manshurica</i>)	40
Target Spot (<i>Corynespora cassiicola</i>)	42
Rebah Kecambah, Busuk Daun dan Polong (<i>Rhizoctonia solani</i>)	44
Hawar batang (<i>Sclerotium rolfsii</i>)	46
Penyakit Hawar, Bercak Daun, dan Bercak Biji Ungu (<i>Cercospora kikuchii</i>)	48
Penyakit Virus Mosaik	50
Kendala Hara	53
Kahat Nitrogen (N)	54
Kahat Fosfor (P)	56
Kahat Kalium (K)	58
Kahat Kalsium (Ca)	60
Kahat Magnesium (Mg)	62
Keracunan Aluminium (Al)	64
Lampiran	66

Hama

Lalat Kacang

- Lalat bibit kacang (*Ophiomya phaseoli*) 2
- Lalat batang (*Melanagromyza sojae*) 4
- Lalat pucuk (*Melanagromyza dolico stigma*) 6

Pengisap Daun

- Aphis (*Aphis glycines*) 8
- Kutu Bemisia (*Bemisia tabaci*) 10
- Tungau Merah (*Tetranychus cinnabarius*) 12

Pemakan Daun

- Kumbang Kedelai (*Phaedonia inclusa*) 14
- Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) 16
- Ulat Jengkal (*Chrysodeixis chalsites*) 18
- Ulat Penggulung Daun (*Lamprosema indicata*) 20
- Ulat Helicoverpa (*Helicoverpa* spp.) 22

Hama Perusak Polong

- Kepik Polong (*Riptortus linearis*) 24
- Kepik Hijau (*Nezara viridula*) 26
- Kepik Piezodorus (*Piesodorus hypner*) 28
- Penggerek Polong Kedelai (*Etiella* spp.) 30

Lalat Bibit Kacang

Ophiomya phaseoli

Diptera : Agromyzidae

Bioekologi

Lalat bibit kacang menyerang sejak tanaman muda muncul ke permukaan tanah hingga tanaman umur 10 hari. Lalat betina meletakkan telur pada tanaman muda yang baru tumbuh. Telur diletakkan di dalam lubang tusukan antara epidermis atas dan bawah keping biji atau disisipkan dalam jaringan mesofil dekat pangkal keping biji atau pangkal helai daun pertama dan kedua. Telur berwarna putih seperti mutiara dan berbentuk lonjong dengan ukuran panjang 0,31 mm dan lebar 0,15 mm. Setelah dua hari, telur menetas dan keluar larva. Larva masuk ke dalam keping biji atau pangkal helai daun pertama dan kedua, kemudian membuat lubang gerakan. Selanjutnya larva menggerek batang melalui kulit batang sampai ke pangkal batang, dan berubah bentuk menjadi kepompong. Pada pertumbuhan penuh, panjang larva mencapai 3,75 mm. Kepompong mula-mula berwarna kuning kemudian berubah menjadi kecoklat-coklatan.

Serangan lalat kacang ditandai oleh adanya bintik-bintik putih pada keping biji, daun pertama atau kedua. Bintik-bintik tersebut adalah bekas tusukan alat peletak telur (ovipositor) dari lalat kacang betina.



Gejala serangan lalat bibit *Ophiomya phaseoli*



Kepompong lalat bibit *Ophiomya phaseoli*

Pengendalian

- Mulsa jerami
- Perlakuan benih (pada daerah endemik)
- Semprot insektisida saat tanaman berumur 7 hari, bila populasi mencapai ambang kendali (1 imago/50 rumpun) (jenis insektisida terlampir).

Lalat Batang

Melanagromyza sojae

Diptera : Agromyzidae

Bioekologi

Imago 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. Telur diletakkan pada bagian bawah daun sekitar pangkal tulang daun di daun ketiga dan daun yang lebih muda. Telur berbentuk oval dengan ukuran panjang 0,36 mm dan lebar 0,13 mm. Setelah 2–7 hari telur menetas menjadi larva dan makan jaringan daun, kemudian menuju batang melalui tangkai daun dan masuk serta menggerek batang bagian dalam. Kepompong terbentuk di dalam batang dengan ukuran panjang 2,35 mm dan lebar 0,80 mm.

Pada daun muda, terdapat bintik-bintik bekas tusukan alat peletak telur. Lubang gerekkan larva pada batang dapat menyebabkan tanaman layu, mengering dan mati. Lalat batang kacang dapat juga menyerang kacang hiris, kacang uci, kacang hijau, *Flemingia* sp. dan *Phaseolus sublobatur*.

Pengendalian

- Mulsa jerami
- Perlakuan benih (pada daerah endemik)
- Semprot Insektisida saat tanaman berumur 12 hari, bila populasi mencapai ambang kendali (1 imago/50 rumpun) (jenis insektisida terlampir).



Kepompong lalat batang *Melanagromyza sojae*



Serangga dewasa lalat kacang *Agromyzidae*

Lalat Pucuk

Melanagromyza dolico stigma

Diptera : Agromyzidae

Bioekologi

Serangga dewasa berupa lalat berwarna hitam, bentuknya serupa dengan lalat kacang. Panjang tubuh serangga betina 2,25 mm dan lebar tubuh 0,64 mm dengan rentang sayap 5,65 mm, sedangkan serangga jantan mempunyai panjang tubuh 1,95 mm dan lebar 0,66 mm dengan rentang sayap 5,15 mm. Telur diletakkan pada permukaan bawah dari daun-daun bagian pucuk yang belum membuka. Telur berwarna hijau keputih-putihan, berbentuk lonjong dengan ukuran 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. Panjang tubuh larva yang telah tumbuh penuh berkisar 3,30–3,76 mm dengan lebar 0,7 mm. Kepompong dibentuk di dalam batang bagian pucuk. Panjang kepompong berkisar 2,35–2,55 mm dengan lebar 0,42 mm.

Serangan lalat pucuk pada tingkat populasi tinggi menyebabkan seluruh helai daun layu. Serangan pada awal pertumbuhan umumnya jarang terjadi, kematian pucuk berlangsung pada saat pembungaan. Selain tanaman kedelai, lalat pucuk ini dapat juga menyerang kacang uci, kacang buncis, *Soya hispida*, *Crotalaria juncea* dan *C. mucunoides*.



Gejala serangan lalat pucuk *Melanagromyza dolicostigma*



Kepompong lalat pucuk *Melanagromyza dolicostigma*

Pengendalian

- Varietas toleran
- Mulsa jerami
- Perlakuan benih (pada daerah endemik)
- Semprot Insektisida saat tanaman berumur 18 hari, bila populasi mencapai ambang kendali (1 imago/50 rumpun) (jenis insektisida terlampir).

Aphis

Aphis glycines Matsumura

Homoptera : Aphididae

Bioekologi

Tubuh *Aphis glycines* berukuran kecil, lunak dan berwarna hijau agak kekuning-kuningan. Sebagian besar jenis serangga ini tidak bersayap, tetapi bila populasi meningkat, sebagian serangga dewasanya membentuk sayap yang bening. *Aphis* dewasa yang bersayap ini kemudian berpindah ke tanaman lain untuk membentuk koloni yang baru. Serangga ini menyukai bagian-bagian muda dari tanaman inangnya. Panjang tubuh *Aphis* dewasa berkisar antara 1–1,6 mm. Nimfa *Aphis* dapat dibedakan dengan imagonya dari jumlah ruas antena. Jumlah antena nimfa instar satu umumnya 4 atau 5 ruas, instar kedua 5 ruas, instar tiga 5 atau 6 ruas dan instar empat atau imago 6 ruas. Serangga muda (nimfa) dan imago mengisap cairan tanaman.

Serangan pada pucuk tanaman muda menyebabkan pertumbuhan tanaman kerdil. Hama ini juga bertindak sebagai vektor (serangga penular) berbagai penyakit virus kacang-kacangan (*Soybean Mosaic Virus*, *Soybean Yellow Mosaic Virus*, *Bean Yellow Mosaic Virus*, *Soybean Dwarf Virus*, *Peanut Stripe Virus*, dll). Hama ini menyerang tanaman kedelai muda sampai tua. Cuaca yang panas pada musim kemarau sering menyebabkan populasi hama kutu daun ini tinggi. Sampai saat ini, kutu daun ini hanya menyerang tanaman kedelai.



Kutu daun *Aphis glycines* pada batang kedelai



Kutu daun *Aphis glycines* pada daun

Pengendalian

- Tanam serempak
- Pemantauan secara rutin, apabila populasi tinggi semprot dengan insektisida (jenis insektisida terlampir).

Kutu Bemisia

Bemisia tabaci Gennadius

Homoptera : Aleyrodidae

Bioekologi

Serangga dewasa kutu kebul berwarna putih dengan sayap jernih, ditutupi lapisan lilin yang bertepung. Ukuran tubuhnya berkisar 1–1,5 mm.

Serangga dewasa meletakkan telur di permukaan 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 0,7mm. Stadia pupa terbentuk pada permukaan daun bagian bawah. Ada jenis lain yang lebih besar disebut *Aleurodicus dispersus* atau kutu putih.

Serangga muda dan dewasa mengisap cairan daun. Ekskreta kutu kebul menghasilkan embun madu yang merupakan medium tumbuh cendawan jelaga, sehingga tanaman sering tampak berwarna hitam. Kutu kebul merupakan serangga penular penyakit Cowpea Mild Mottle Virus (CMMV) pada kedelai dan kacang-kacangan lain. Hama ini dapat menyerang tanaman dari famili Compositae, Cucurbitaceae, Cruciferae, Solanaceae dan Leguminoceae.



Kutu Kebul *Bemisia tabaci*

Pengendalian

- Tanam serempak
- Pemantauan secara rutin, apabila populasi tinggi semprot dengan insektisida (jenis insektisida terlampir).

Tungau Merah

Tetranychus cinnabarius Boisduval

Acarina : Tetranychidae

Bioekologi

Tubuh tungau berwarna merah dengan tungkai putih. Panjang tubuhnya sekitar 0,5 mm.

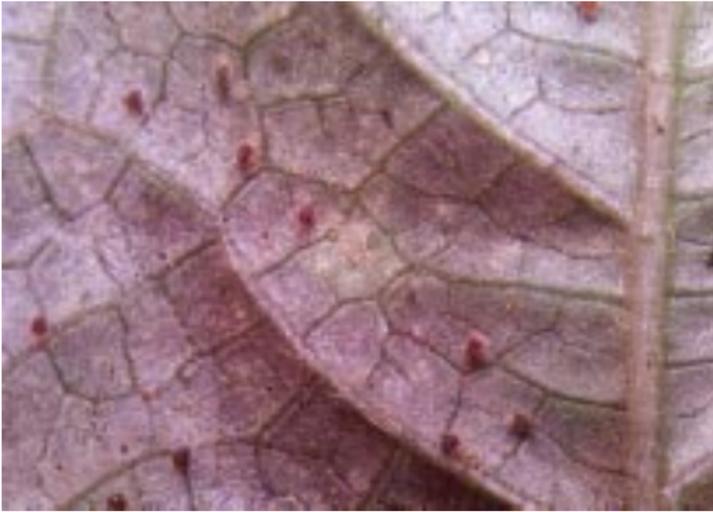
Perkembangan dari telur hingga menjadi tungau dewasa berlangsung selama lebih kurang 15 hari.

Telur diletakkan di permukaan bawah daun. Warna telur kuning pucat dan berbentuk bulat dengan ukuran 0,15 mm. Pada musim kering, perkembangbiakan populasi tungau sangat cepat.

Tungau menyerang tanaman dengan mengisap cairan daun sehingga daun berwarna kekuning-kuningan. 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. Selain kedelai, tungau merah juga menyerang kacang tanah, kacang hijau, kacang tunggak, kacang panjang, ubikayu, pepaya dan karet.

Pengendalian

- Tanam serempak
- Pemantauan secara rutin, apabila populasi tinggi semprot dengan akarisida (jenis insektisida terlampir).



Tungau merah *Tetranychus cinnabarius*

Kumbang Kedelai

Phaedonia inclusa Stall

Coleoptera : Chrysomelidae

Bioekologi

Kumbang kedelai dewasa berbentuk kubah. Kumbang jantan panjangnya 4-5 mm, sedang yang betina 5-6 mm. Tubuh kumbang berwarna hitam mengkilap dengan bagian kepala dan tepi sayap depan berwarna kecoklatan. Kumbang dewasa aktif pada pagi dan sore hari, sedangkan pada siang hari bersembunyi di celah-celah tanah. Kumbang dewasa makan daun, pucuk tanaman, bunga dan polong. Bila tanaman disentuh, kumbang akan menjatuhkan diri seolah-olah mati. Kumbang betina meletakkan telur secara berkelompok pada permukaan bawah daun. Telur berbentuk bulat panjang dan berwarna kuning/kuning pucat dengan panjang 1,33 mm. Kelompok telur terdiri dari 5-10 butir. Setelah 4 hari, telur menetas dan keluar larva. Larva yang baru keluar dari telur untuk sementara tinggal di tempat telur diletakkan, kemudian pindah dan makan bagian pucuk bunga dan polong. Larva muda berwarna abu-abu gelap sedangkan larva dewasa berwarna 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, dengan panjang 3-5 mm. Masa menjadi kepompong selama 8 hari.



Larva kumbang kedelai *Phaedonia inclusa*



Serangga dewasa kumbang kedelai *Phaedonia inclusa*

Pengendalian

- Tanam serempak
- Pemantauan secara rutin, semprot insektisida apabila telah mencapai ambang kendali (2 ekor/ 8 tanaman) (jenis insektisida terlampir).

Ulat Grayak

Spodoptera litura Fabricius

Lepidoptera : Noctuidae

Bioekologi

Serangga dewasa berupa ngengat abu-abu, meletakkan telur pada daun secara berkelompok. Ukuran tubuh ngengat betina 14 mm, sedangkan ngengat jantan 17 mm. Setiap kelompok telur terdiri dari 30–700 butir yang ditutupi oleh bulu-bulu berwarna merah kecoklatan. Telur akan menetas setelah 3 hari. Ulat yang baru keluar dari telur berkelompok di permukaan daun dan makan epidermis daun. Setelah beberapa hari, ulat mulai hidup 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 yang telah tumbuh penuh 50 mm. Kepompong terbentuk di dalam tanah. Setelah 9–10 hari, kepompong akan berubah menjadi ngengat dewasa.

Selain pada daun, ulat dewasa makan polong muda dan tulang daun muda, sedang pada daun yang tua, tulang-tulangnya akan tersisa. Selain menyerang kedelai, ulat grayak juga menyerang jagung, kentang, tembakau, kacang hijau, bayam, dan kubis.



Kelompok telur dan ulat grayak *Spodoptera litura* instar 1



Ulat grayak *Spodoptera litura* instar 3 atau 4



Ulat grayak *Spodoptera litura* instar 5



Serangga dewasa ulat grayak *Spodoptera litura*

Pengendalian

- Tanam serempak
- Varietas toleran (Ijen)
- SI NPV
- Semprot insektisida bila mencapai ambang kendali (kerusakan daun 12,5%) (jenis insektisida terlampir).

Ulat Jengkal

Chrysodeixis chalcites Esper;
Thysanoplusia (=Trichoplusia) orichalcea
Fabricius

Lepidoptera : Noctuidae

Bioekologi

Ngengat betina meletakkan telur pada permukaan bawah daun secara satu persatu. Mula-mula telur berwarna putih kemudian berubah menjadi kuning. Setelah 3–4 hari, telur akan menetas. Ulat yang keluar berwarna hijau dan dikenal dengan sebutan ulat jengkal karena perilaku jalannya. Panjang tubuh ulat yang telah mencapai pertumbuhan penuh sekitar 40 mm. Ulat dewasa membentuk kepompong dalam daun yang dianyam. Setelah 7 hari, kepompong tumbuh menjadi ngengat.

Serangga dewasa berupa ngengat berwarna coklat, ukuran tubuh ngengat betina 13 mm, sedangkan yang jantan 17 mm. Ulat makan daun dari arah pinggir. Serangan berat pada daun mengakibatkan yang tersisa tinggal tulang-tulang daunnya dan keadaan ini biasanya terjadi pada fase pengisian polong. Ulat jengkal bersifat polifag (makan hampir semua bagian tanaman). Selain menyerang kedelai, ulat jengkal juga menyerang tanaman jagung, kentang, tembakau, dan kacang-kacangan lain.

Pengendalian

- Tanam serempak
- Semprot insektisida bila telah mencapai ambang kendali (kerusakan daun 12,5%) (jenis insektisida terlampir).



Ulat jengkal *Chrysodeixis chalcites* atau
Thysanoplusia orichalcea



Serangga dewasa ulat jengkal *Crysodeixis chalcites*

Ulat Penggulung Daun

Omiodes, (= *Lamprosema*, *Hedylepta*)
indicata Fabricius

Lepidoptera : Pyralidae

Bioekologi

Ngengat betina berukuran kecil, berwarna coklat kekuningan dengan lebar rentangan sayap 20 mm. Telur diletakkan secara berkelompok pada daun-daun muda. Setiap kelompok terdiri dari 2–5 butir. Ulat yang keluar dari telur berwarna hijau, licin, transparan dan agak mengkilap. Pada bagian punggung (toraks) terdapat bintik hitam. 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 daunnya saja yang tersisa. Panjang tubuh ulat yang telah tumbuh penuh 20 mm. Kepompong terbentuk di dalam gulungan daun. Serangan hama ini terlihat dengan adanya daun-daun yang tergulung menjadi satu. Bila gulungan dibuka, akan dijumpai ulat atau kotorannya yang berwarna coklat hitam. Selain menyerang kedelai, ulat ini juga menyerang kacang hijau, kacang tunggak, kacang panjang, *Calopogonium* sp. dan kacang tanah.

Pengendalian

- Tanam serempak
- Semprot insektisida bila telah mencapai ambang kendali (kerusakan daun 12,5%) (jenis insektisida terlampir).



Gejala
penggulung/
pelipat daun
Omiodes indicata



Ulat penggulung/
pelipat daun
Omiodes indicata



Ulat dan
kepompong
penggulung/
pelipat daun
Omiodes indicata



Ulat penggulung/
pelipat daun
Omiodes indicata

Ulat *Helicoverpa* (*Heliothis*)

Helicoverpa (*Heliothis*) *armigera*

Huebner

Lepidoptera : Noctuidae

Bioekologi

Telur diletakkan secara terpecah satu per satu pada daun, pucuk atau bunga pada malam hari. Telur biasanya diletakkan pada tanaman berumur 2 minggu setelah tanam. Telur berwarna kuning muda. Setelah 2–5 hari, telur menetas menjadi ulat. Ulat yang baru keluar kemudian makan kulit telur. Ulat muda makan jaringan daun, sedangkan ulat instar yang lebih tua sering dijumpai makan bunga, polong muda dan biji. Warna ulat tua bervariasi, hijau kekuning-kuningan, hijau, coklat atau agak hitam kecoklatan. Tubuh ulat sedikit berbulu. Panjang tubuh ulat pada pertumbuhan penuh sekitar 30 mm dengan lebar kepala 3 mm. Kepompong *Helicoverpa armigera* terbentuk di dalam tanah. Setelah 12 hari, menetas dan ngengat akan keluar. Warna tubuh ngengat kuning kecoklatan. Ciri khusus cara makan ulat *Helicoverpa* adalah kepala dan sebagian tubuhnya masuk ke dalam polong. Selain makan polong, ulat muda juga menyerang daun dan bunga. 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, sorgum, jeruk, dan bunga matahari.



Ulat pemakan polong *Helicoverpa armigera*



Serangga dewasa ulat pemakan polong
Helicoverpa armigera

Pengendalian

- Tanam serempak
- Tanam tanaman perangkap (jagung) di pematang
- Semprot HaNPV
- Semprot insektisida bila mencapai ambang kendali (jenis insektisida terlampir).

Kepik Polong

Riptortus linearis Fabricius

Hemiptera : Alydidae

Bioekologi

Kepik polong dewasa mirip dengan walang sangit, berwarna kuning coklat dengan garis putih kekuningan di sepanjang sisi badannya. Panjang tubuh kepek betina 13–14 mm dan yang jantan 11–13 mm. Telur diletakkan berkelompok pada permukaan atas atau bawah daun serta 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 kepek muda (nimfa). Dalam perkembangannya, kepek muda mengalami 5 kali pergantian kulit. Tiap pergantian kulit terdapat perbedaan bentuk, warna dan ukuran. Kepek muda mirip semut hitam. Rata-rata panjang tubuh nimfa pertama sampai kelima berturut-turut adalah 2,6 mm; 4,2 mm; 6,0 mm; 7,0 mm dan 9,9 mm. Kepek muda dan dewasa mengisap cairan polong dan biji. Cara menyerang dengan menusukkan stilet pada kulit polong dan terus ke biji kemudian mengisap cairan biji. Serangan yang terjadi pada fase pertumbuhan polong dan perkembangan biji menyebabkan polong dan biji kempis, kemudian mengering dan polong gugur. Selain kedelai, kepek polong juga menyerang *Tephrosia* spp., *Acacia villosa*, dadap, *Desmodium*, *Solanaceae*, *Convolvulaceae*, *Crotalaria*, kacang panjang dan kacang hijau.



Kepik polong instar 3
Riptortus linearis



Nimfa kepik polong *Riptortus linearis*
(dari Nusa Tenggara)



Kepik polong dewasa
Riptortus linearis



Serangga dewasa kepik polong
Riptortus linearis
(dari Nusa Tenggara)

Pengendalian

- Tanam serempak
- Tanam tanaman perangkap *Sesbania rostrata*
- Semprot insektisida bila mencapai ambang kendali (1 pasang imago/20 rumpun) (jenis insektisida terlampir).

Kepik Hijau

Nezara viridula Linnaeus

Hemiptera : Pentatomidae

Bioekologi

Kepik hijau dewasa mulai datang di pertanaman menjelang fase berbunga. Telur diletakkan secara berkelompok, rata-rata 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. Kepik muda (nimfa) yang baru keluar tinggal bergerombol di atas kulit telur. Untuk menjadi serangga dewasa nimfa mengalami 5 instar yang berbeda warna dan ukurannya. Panjang tubuh nimfa instar satu sampai lima berturut-turut 1,2 mm; 2,0 mm; 3,6 mm; 6,9 mm, dan 10,2 mm. 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 ber-teduh. Kepik muda dan dewasa merusak polong dan biji dengan menusukkan stiletnya pada kulit polong terus ke biji kemudian mengisap cairan biji. Kerusakan yang diakibatkan oleh kepik hijau ini menyebabkan penurunan hasil dan kualitas biji. Tanaman inang selain kedelai adalah padi, kacang-kacangan, *Crotalaria*, kentang, wijen, jagung, tembakau, lombok, dan *Tephrosia*.



Kelompok telur dan kepik hijau
Nezara viridula instar 1



Nimfa kepik hijau *Nezara viridula*



Serangga dewasa kepik hijau *Nezara viridula*

Pengendalian

- Tanam serempak
- Pergiliran tanaman
- Tanam tanaman perangkap *Sesbania rostrata*
- Semprot insektisida (jenis insektisida terlampir).

Kepik Piezodorus

Piezodorus rubrofasciatus Fabricius

Hemiptera : Pentatomidae

Bioekologi

Kepik dewasa mirip dengan Nezara yaitu berwarna hijau, mempunyai garis melintang pada lehernya. Panjang badannya sekitar 8,8–12,0 mm. Kepik jantan mempunyai garis warna merah muda, sedang kepik betina garisnya berwarna putih. Telur diletakkan berkelompok pada permukaan daun bagian atas, pada polong, batang atau di rumput. Tiap kelompok terdiri dari 2 baris, berjumlah 9–42 butir. Telur berbentuk silinder, berwarna abu-abu kehitaman dengan strip putih di tengahnya. Setelah 4 hari, telur menetas dan keluar kepik muda (nimfa). Selama perkembangannya menjadi dewasa, kepik muda berganti kulit 5 kali. Kepik muda yang baru keluar dari telur ini tidak makan dan berkelompok pada permukaan kulit telur. Setelah ganti kulit, kepik muda mulai menyebar untuk mencari 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. Kepik muda dan dewasa menyerang dengan cara menusuk polong dan biji serta mengisap cairan biji pada semua stadia pertumbuhan polong dan biji. Kerusakan yang diakibatkan oleh pengisap ini menyebabkan penurunan hasil dan kualitas biji.



Kelompok telur kepik bergaris *Piezodorus* sp.



Nimfa kepik bergaris *Piezodorus* sp.



Serangga dewasa kepik bergaris *Piezodorus* sp.

Pengendalian

- Tanam serempak
- Pergiliran tanaman
- Tanam tanaman perangkap *Sesbania rostrata*
- Semprot insektisida (jenis insektisida terlampir).

Penggerek Polong Kedelai

Etiella zinckenella Treit,

Etiella hobsoni Butler

Lepidoptera : Pyralidae

Bioekologi

Serangga dewasa *E. zinckenella* berwarna keabu-abuan dan mempunyai garis putih pada sayap depan, sedangkan *E. hobsoni* tidak mempunyai garis putih pada sayapnya. Telur diletakkan berkelompok 4–15 butir di bagian bawah daun, kelopak bunga atau pada polong. Telur berbentuk lonjong, diameter 0,6 mm. Pada saat diletakkan telur berwarna putih mengkilap, kemudian berubah kemerahan dan berwarna jingga ketika akan menetas. Setelah 3–4 hari, telur menetas dan keluar ulat berwarna putih kekuningan, kemudian berubah menjadi hijau dengan garis merah memanjang. Ulat instar 1 dan 2 menggerek kulit polong, 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 dengan lebar 2–3 mm. Kepompong berwarna coklat dengan panjang 8–10 mm dan lebar 2 mm, dibentuk dalam tanah dengan terlebih dulu membuat sel dari tanah. Setelah 9–15 hari, kepompong berubah menjadi ngengat. Tanda serangan berupa lubang gerek berbentuk bundar pada kulit polong. Apabila terdapat dua lubang gerek pada polong berarti ulat sudah meninggalkan polong. Selain pada kedelai, hama ini juga menyerang *Crotalaria*



Ulat penggerek polong
Etiella sp.



Serangga dewasa penggerek
polong *Etiella* sp.



Kerusakan biji oleh penggerek
polong *Etiella* sp.

striata, kacang tunggak, kacang kratok (*Phaseolus lunatus*), *Tephrosia candida*, *C. juncea*, kacang hijau dan kacang tanah.

Pengendalian

- Tanam serempak
- Pelepasan parasitoid *Trichogramma bactrae-bactrae*
- Semprot insektisida (jenis insektisida terlampir).

Lampiran. Insektisida Rekomendasi Ditjen BSP, Departemen Pertanian (2004) untuk mengendalikan hama kedelai.

Hama sasaran	Nama insektisida	Bahan aktif
Lalat bibit kacang	Marshal 25 ST	carbosulfan
Lalat batang kacang	Furadan 3 G	carbofuran
Lalat pucuk kacang	Petrofur 3 G	carbofuran
	Larvin 75 WP	thiodocarb
	Decis 2,5 EC	dekametrin
	Bassa 50 EC	BPMC
	Ripcord 5 EC	sipermetrin
	Regent 50 SC	fipronil
Kutu kebul	Mitac 200 EC	amitraz
Kutu Aphis	Nissuron 50 EC	heksitiazok
Tungau	Kelthene 200 EC	dikofol
	Omite	propargit
Ulat grayak	Ambush 2 EC	permetrin
	Decis 2,5 EC	dekametrin
	Trebon 95 EC	etofenproks
	Cymbush 50 EC	sipermetrin
	Cascade 50 EC	flufenoksuron
	Atabron 50 EC	klorfluazuron
	Buldok 25 EC	betasiflutrin
	Matador 25 EC	sihalotrin
Ulat jengkal	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
Kumbang kedelai	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

Hama sasaran	Nama insektisida	Bahan aktif
Ulat penggulung daun	Ambush 2 EC	permetrin
	Corsair 100 EC	permetrin
	Cymbush 50 EC	sipermetrin
	Decis 2,5 EC	dekametrin
	Fastac 15 EC	alfametrin
Ulat Heliothis	Ambush 2 EC	permetrin
	Corsair 100	permetrin
	Cymbush 50 EC	sipermetrin
	Decis 2,5 EC	dekametrin
	Fastac 15 EC	alfametrin
Kepik coklat	Atabron 50 EC	klorfluazuron
	Ambush 2 EC	permetrin
	Bassa 500 EC	BPMC
	Corsair 100 C	permetrin
	Decis 2,5 EC	dekametrin
	Kiltop 500 EC	BPMC
	Larvin 75 WP	thiodicarb
Kepik hijau	Atabron 50 EC	klorfluazuron
	Ambush 2 EC	permetrin
	Bassa 500 EC	BPMC
	Decis 2,5 EC	dekametrin
	Larvin 75 WP	thiodicarb
	Matador 25 EC	sihalotrin
Ulat penggerek polong	Atabron 50 EC	klorfluazuron
	Buldok 25 EC	betasiflutrin
	Cymbush 50 EC	sipermetrin
	Fastac 15 EC	alfametrin
	Marshal 200 EC	carbosulfan
	Matador 25 EC	sihalotrin
	Ripcord 5 EC	sipermetrin
Uret/Lundi (<i>Holotrichia</i> sp.)	Furadan 3 G	carbofuran
Rayap (<i>Odontotermes</i> spp.)	Dharmafor 3 G	carbofuran
	Petrofor 3 G	carbofuran
Ulat tanah (<i>Agrotis</i> sp.)	Furadan 3 G	carbofuran
	Dharmafor 3 G	carbofuran
	Petrofur 3 G	carbofuran

Penyakit

Penyakit pada Daun

- Karat (*Phakopsora pachyrhizi*) 36
- Pustul Bakteri (*Xanthomonas axonopodis*) 38
- Antraknose (*Colletotrichum dematium*
var *truncatum* dan *C. destructivum*) 40
- Downy Mildew (*Peronospora manshurica*) 42
- Target Spot (*Corynespora cassiicola*) 44

Penyakit Tular Tanah

- Rebah Kecambah, Busuk Daun dan
Polong (*Rhizoctonia solani*) 46
- Hawar Batang (*Sclerotium rolfsii*) 48

Penyakit Pada Benih

- Penyakit Hawar, Bercak Daun, dan
Bercak Biji Ungu (*Cercospora kikuchii*) 50
- Penyakit Virus Mosaik 52

Penyakit Karat

Phakopsora pachyrhizi

Gejala serangan

Pada daun pertama berupa bercak-bercak berisi uredia (badan buah yang memproduksi spora). Bercak ini berkembang ke daun-daun di atasnya dengan bertambahnya umur tanaman. Bercak terutama terdapat pada permukaan bawah daun. Warna bercak coklat kemerahan seperti



Gejala serangan penyakit karat pada daun

warna karat. Bentuk bercak umumnya bersudut banyak berukuran sampai 1 mm. Bercak juga terlihat pada bagian batang dan tangkai daun.

Siklus Penyakit dan Epidemiologi

Epidemi didorong oleh panjangnya waktu daun dalam kondisi basah dengan temperatur kurang dari 28 °C. Perkecambahan spora dan penetrasi spora membutuhkan air bebas dan terjadi pada suhu 8–28 °C. Uredia muncul 9–10 hari setelah infeksi, dan urediniospora diproduksi setelah 3 minggu. Kondisi lembab yang panjang dan periode dingin dibutuhkan untuk menginfeksi daun-daun dan sporulasi. Penyebaran urediniospora dibantu oleh hembusan angin pada waktu hujan. Patogen ini tidak ditularkan melalui benih.

Pengendalian

- Menanam varietas tahan
- Aplikasi fungisida mankoseb, triadimefon, bitertanol, difenokonazol.

Penyakit Pustul Bakteri

Xanthomonas axonopodis pv *glycines*

Gejala serangan

Gejala awal berupa bercak kecil berwarna hijau pucat, tampak pada kedua permukaan daun, menonjol pada bagian tengah lalu menjadi bisul warna coklat muda atau putih pada permukaan bawah daun. Gejala ini sering dikacaukan dengan penyakit karat kedelai. Tetapi bercak karat lebih kecil dan sporanya kelihatan jelas. Bercak bervariasi dari bintik kecil sampai besar tak beraturan, berwarna kecoklatan. Bercak kecil bersatu



Gejala serangan pustul bakteri

membentuk daerah nekrotik yang mudah robek oleh angin sehingga daun berlubang-lubang; pada infeksi berat menyebabkan daun gugur.

Siklus Penyakit dan Epidemiologi

Bakteri bertahan pada biji, sisa-sisa tanaman, dan di daerah perakaran. Beberapa gulma, *Dolichos biflorus*, buncis subspecies tertentu, dan kacang tunggak bisa menjadi inang. Bakteri menyebar melalui air hujan/hembusan angin pada waktu hujan. Bakteri masuk ke tanaman melalui lubang-lubang alami dan luka pada tanaman.

Pengendalian

- Menanam benih bebas patogen
- Membenamkan sisa tanaman terinfeksi
- Hindari rotasi dengan buncis dan kacang tunggak

Penyakit Antraknose

Colletotrichum dematium var *truncatum*
dan *C. destructivum*

Gejala serangan

Penyakit Antraknose menyerang batang, polong, dan tangkai daun. Akibat serangan adalah perkecambahan biji terganggu; kadang-kadang bagian-bagian yang terserang tidak



Serangan Antraknose pada tanaman kedelai



Serangan antraknose pada polong



Kerusakan akibat penyakit antraknose pada biji

menunjukkan gejala. Gejala hanya timbul bila kondisi menguntungkan perkembangan jamur. Tulang daun pada permukaan bawah tanaman terserang biasanya menebal dengan warna kecoklatan. Pada batang akan timbul bintik-bintik hitam berupa duri-duri jamur yang menjadi ciri khas.

Siklus Penyakit dan Epidemiologi

Patogen bertahan dalam bentuk miselium pada residu tanaman atau pada biji terinfeksi. Miselium menjadi penyebab tanaman terinfeksi tanpa menimbulkan perkembangan gejala sampai tanaman menjelang masak. Infeksi batang dan polong terjadi selama fase reproduksi apabila cuaca lembab dan hangat.

Pengendalian

- Menanam benih kualitas tinggi dan bebas patogen
- Perawatan benih terutama pada benih terinfeksi
- Membenamkan sisa tanaman terinfeksi
- Aplikasi fungisida benomil, klorotalonil, captan pada fase berbunga sampai pengisian polong
- Rotasi dengan tanaman selain kacang-kacangan

Downy Mildew

Peronospora manshurica

Gejala serangan

Pada permukaan bawah daun timbul bercak warna putih kekuningan, umumnya bulat dengan batas yang jelas, berukuran 1–2 mm. Kadang-kadang bercak menyatu membentuk bercak lebih



Gejala serangan *downy mildew* pada daun



Gejala serangan *downy mildew* pada biji (kiri)

lebar yang selanjutnya dapat menyebabkan bentuk daun abnormal, kaku, dan mirip penyakit yang disebabkan oleh virus. Pada permukaan bawah daun terutama di pagi hari yang dingin timbul miselium dan konidium.

Siklus Penyakit dan Epidemiologi

P. manshurica mampu bertahan sampai beberapa musim dalam bentuk oospora pada daun atau biji, menginfeksi tanaman dalam kondisi dingin dengan gejala klorotik pada daun. Apabila terjadi embun maka sporangium akan terbentuk, dan selanjutnya tersebar pada daun baru dengan perantara udara. Perkembangan penyakit didukung oleh kelembaban tinggi dan suhu 20–22 °C. Sporulasi terjadi pada suhu 10–25 °C. Pada suhu di atas 30 °C atau di bawah 10 °C sporulasi tidak terjadi. Daun-daun lebih tahan terhadap infeksi dengan bertambahnya umur tanaman dan pada suhu tinggi. Apabila jumlah bercak kuning bertambah maka ukuran daun makin menyusut.

Pengendalian

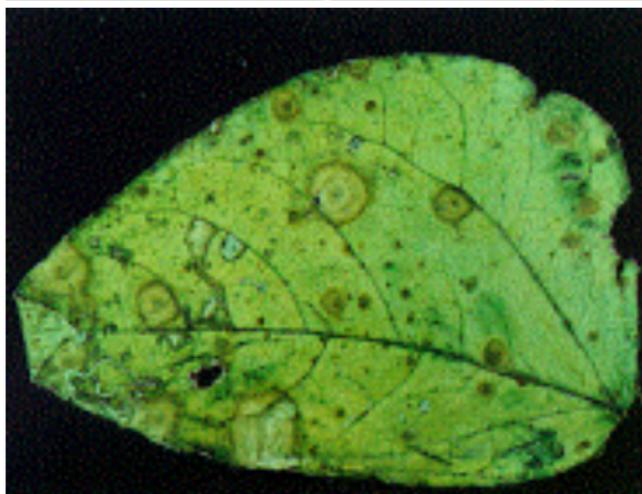
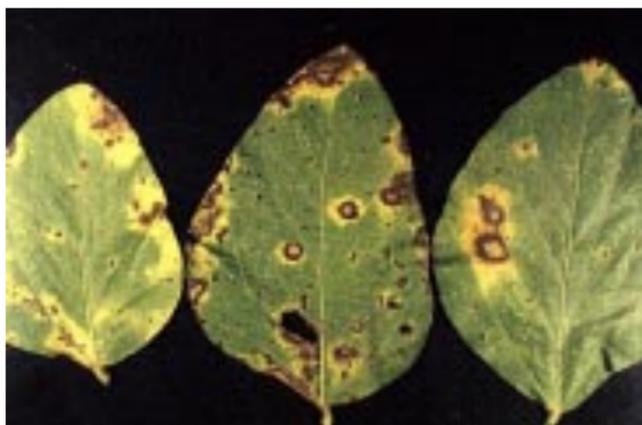
- Perawatan benih dengan fungisida
- Membenamkan tanaman terinfeksi
- Rotasi tanam selama 1 tahun atau lebih

Penyakit Target Spot

Corynespora cassiicola

Gejala Serangan

Bercak coklat kemerahan timbul pada daun, batang, polong, biji, hipokotil, dan akar, dengan diameter 10–15 mm. Kadang-kadang mengalami sonasi, yaitu membentuk lingkaran seperti pada papan tembak (target).



Gejala serangan target spot pada daun (foto: <http://images.google.co.id/images?>).

Siklus Penyakit dan Epidemiologi

Patogen bertahan pada batang, akar, biji, dan mampu bertahan di dalam tanah yang tidak diusahakan selama lebih dari 2 tahun. Infeksi hanya terjadi bila kelembaban udara relatif 80% atau lebih atau terjadi air bebas di atas daun. Cuaca kering menghambat pertumbuhan jamur pada daun dan akar. Infeksi pada batang dan akar terjadi pada awal fase pertumbuhan tanaman. Gejala terlihat pada 3 minggu setelah tanaman tumbuh. Suhu tanah optimal untuk menginfeksi dan perkembangan penyakit selanjutnya adalah 15–18 °C. Pada 20 °C gejala penyakit tidak terlalu parah dan akar terbentuk normal. Patogen dapat hidup dan menyerang bermacam-macam tumbuhan (kosmopolitan), dan di negara tropis keberadaannya sangat melimpah.

Pengendalian

- Perawatan benih terutama pada biji terinfeksi
- Membenam sisa tanaman terinfeksi
- Aplikasi fungisida benomil, klorotalonil, kaptan.

Rebah Kecambah, Busuk Daun, Batang, dan Polong

Rhizoctonia solani

Gejala serangan

Penyakit-penyakit yang disebabkan *R. solani* mencakup rebah kecambah, busuk atau hawar daun, polong, dan batang. Pada tanaman yang baru tumbuh terjadi busuk (hawar) di dekat akar; kemudian menyebabkan tanaman mati karena rebah. Pada daun, batang, dan polong timbul hawar dengan arah serangan dari bawah ke atas. Bagian tanaman terserang berat akan kering. Pada kondisi sangat lembab timbul miselium yang menyebabkan daun-daun akan lengket satu sama lain, menyerupai sarang laba-laba (*web blight*).



Gejala serangan rebah kecambah



Gejala hawar daun
Rhizoctonia

Siklus Penyakit dan Epidemiologi

Jamur *R. solani* membentuk sklerotia warna coklat hingga hitam, bentuk tidak beraturan dengan ukuran sampai 0,5 mm. Jamur ini mempunyai banyak tanaman inang dari tanaman pangan, sayuran, buah, dan tanaman hias sehingga sulit dikendalikan.

R. solani tinggal di tanah, mempunyai kemampuan saprofit tinggi, mampu hidup 3 bulan pada kultur kering dan 4 bulan pada kultur cair. *R. solani* bertahan hidup tanpa tanaman inang, serta hidup saprofit pada semua jenis sisa tanaman. *R. solani* dapat menimbulkan epidemi pada daerah dengan kelembaban tinggi dan cuaca hangat jamur dapat bertahan lama hidup di dalam tanah yang merupakan sumber inokulum yang penting.

Pengendalian

- Perawatan benih dengan fungisida dan aplikasi fungisida sistemik
- Mempertahankan drainase tetap baik

Penyakit Hawar Batang

Sclerotium rolfsii

Gejala serangan

Infeksi terjadi pada pangkal batang atau sedikit di bawah permukaan tanah berupa bercak coklat muda yang cepat berubah menjadi coklat tua/warna gelap, meluas sampai ke hipokotil. Gejala layu mendadak merupakan gejala pertama yang timbul. Daun-daun yang terinfeksi mula-mula berupa bercak bulat berwarna merah sampai coklat dengan pinggir berwarna coklat tua, kemudian mengering dan sering menempel pada



Gejala serangan hawar batang

batang mati. Gejala khas patogen ini adalah miselium putih yang terbentuk pada pangkal batang, sisa daun, dan pada tanah di sekeliling tanaman sakit. Miselium tersebut menjalar ke atas batang sampai beberapa sentimeter.

Siklus Penyakit dan Epidemiologi

Tanaman kedelai peka terhadap jamur ini sejak mulai tumbuh sampai pengisian polong. Kondisi lembab dan panas memacu perkembangan miselium yang kemudian hilang bila keadaan berubah menjadi kering. Pada keadaan lembab sekali akan terbentuk sklerotia yang berbentuk bulat seperti biji sawi dengan diameter 1–1,5 mm. Karena mempunyai lapisan dinding yang keras, sklerotium dapat dipakai untuk mempertahankan diri terhadap kekeringan, suhu tinggi dan hal lain yang merugikan. Penyakit banyak terjadi tetapi jarang berakibat serius, namun pernah mengakibatkan penurunan hasil cukup tinggi pada kedelai yang ditanam secara monokultur atau rotasi pendek dengan tanaman yang peka.

Pengendalian

- Memperbaiki pengolahan tanah dan drainase
- Perawatan benih dengan fungisida

Penyakit Hawar, Bercak Daun, dan Bercak Biji Ungu

Cercospora kikuchii

Gejala serangan

Gejala pada daun, batang dan polong sulit dikenali, sehingga pada polong yang normal mungkin bijinya sudah terinfeksi. Gejala awal pada daun timbul saat pengisian biji dengan kenampakan warna ungu muda yang selanjutnya menjadi kasar, kaku, dan berwarna ungu kemerahan. Bercak berbentuk menyudut sampai tidak beraturan dengan ukuran yang beragam dari sebuah titik sebesar jarum sampai 10 mm dan menyatu menjadi bercak yang lebih besar. Gejala mudah diamati pada biji yang terserang yaitu timbul bercak berwarna ungu. Biji mengalami



Daun yang terserang
C. kikuchii



Biji terserang *C. kikuchii*



Biji sehat

diskolorasi dengan warna yang bervariasi dari merah muda atau ungu pucat sampai ungu tua dan berbentuk titik sampai tidak beraturan dan membesar.

Siklus Penyakit dan Epidemiologi

C. kikuchii bersporulasi melimpah pada suhu 23–27 °C dalam waktu 3–5 hari pada jaringan terinfeksi, termasuk biji. Penyakit ini tidak menurunkan hasil secara langsung akan tetapi mampu menurunkan kualitas biji dengan adanya bercak ungu yang kadang-kadang mencapai 50% permukaan biji.

Inokulum pertama dari biji atau jaringan tanaman terinfeksi yang berasal dari pertanaman sebelumnya. Di lapangan dengan temperatur 28–30 °C disertai kelembaban tinggi cukup lama akan memacu perkembangan penyakit bercak dan hawar daun. Di ruang dengan kelembaban tinggi, infeksi penyakit maksimum terjadi dalam kondisi bergantian antara 12 jam terang dan gelap pada suhu 20–24 °C. Infeksi penyakit meningkat dengan bertambah panjangnya periode embun dan pada varietas yang berumur pendek penyakit akan lebih parah.

Pengendalian

- Menanam benih yang sehat/bersih
- Perawatan benih dengan fungisida
- Aplikasi fungisida sistemik

Penyakit virus mosaik (SMV)

Gejala serangan

Tulang daun pada daun yang masih muda menjadi kurang jernih. Selanjutnya daun berkerut dan mempunyai gambaran mosaik dengan warna hijau gelap di sepanjang tulang daun. Tepi daun sering mengalami klorosis.



Gejala serangan SMV pada daun



Gejala serangan SMV pada biji



Biji sehat



Biji terserang SMV



Biji terserang SMV

Tanaman terinfeksi SMV ukuran biji mengecil dan jumlah biji berkurang sehingga hasil biji turun. Bila penularan virus terjadi pada tanaman berumur muda, penurunan hasil berkisar antara 50–90%.

Penurunan hasil sampai 93% telah dilaporkan pada lahan percobaan yang dilakukan inokulasi virus mosaik kedelai.

Siklus Penyakit dan Epidemiologi

SMV dapat menginfeksi tanaman kacang-kacangan: kedelai, buncis, kacang panjang, kapri (*Pisum sativum*), orok-orok (*Crotalaria* spp.) dan berbagai jenis kara (*Dolichos lablab*, *Canavalia enciformis*, *Mucuna* sp.). Virus SMV tidak aktif pada suhu 55–70 °C dan tetap infeksi pada daun kedelai kering selama 7 hari pada suhu 25–33 °C. Partikel SMV sukar dimurnikan karena cepat mengalami agregasi.

Pengendalian

- Mengurangi sumber penularan virus
- Menekan populasi serangga vektor
- Menanam varietas toleran

Lampiran 2. Jenis penyakit, saat menyerang, cara pengendalian, dan pestisida yg dianjurkan.

Jenis penyakit	Saat menyerang	Cara pengendalian	Fungisida/ bakterisida
Pustul bakteri	1 mst-panen	Var tahan; benih bebas penyakit; rotasi tanaman; sanitasi	Agrimycin
Karat	3 mst-panen	Varietas tahan; fungisida	Triadimefon, mankoseb
Antraknose	1 mst-dewasa	Fungisida, benih bebas penyakit; rotasi tanaman	Perawatan benih dengan Captan, semprot dengan Benomil atau klorotalonil
Rebah ke-cambah/ hawar daun/ polong (<i>Rhizoctonia solani</i>)	1 mst-dewasa	Var toleran, kelembaban cukup; Fungisida, Trichoderma	Perawatan benih dengan Captan, semprot dengan Benomil atau klorotalonil
Hawar batang (<i>Sclerotium rolfsii</i>)	1 mst-dewasa	Fungisida, pupuk kalsium + nitrogen Trichoderma	Dipupuk kalsium, dan nitrogen (mengurangi serangan)
Downy Mildew	3 mst-dewasa	Fungisida; rotasi tanaman	Perawatan benih dengan Captan, semprot dengan triadimefon atau mankoseb
Hawar daun/ Bercak biji ungu	4 mst-panen	Benih bebas penyakit	Perawatan benih dengan Captan, semprot dengan benzimidazole
Frogeye	3 mst-dewasa	Fungisida; varietas tahan; benih bebas penyakit; rotasi tanaman	Perawatan benih dengan Captan, semprot dengan triadimefon
Hawar daun Cho-anephora	2-6 mst	Sanitasi; Fungisida	Triforine atau copper oxychloride
Target spot	3 mst-panen	Kelembaban cukup; fungisida	Perawatan benih dengan Captan, semprot dengan Benomil
SMV	muda-dewasa	Varietas toleran	—
CMMV	muda-dewasa	Varietas toleran	—
BYMV	muda-dewasa	Varietas toleran	—

Masalah Keharaan

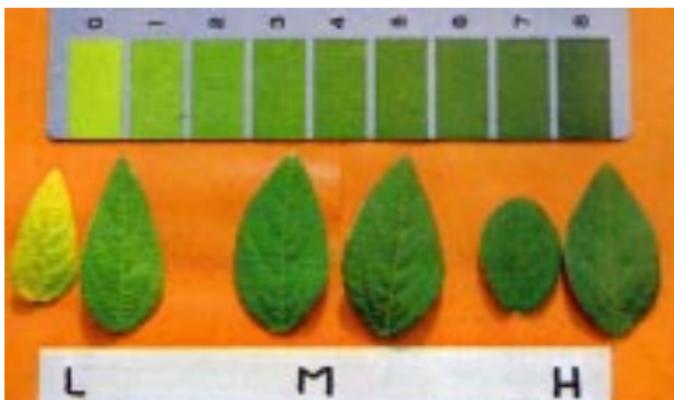
- Kahat nitrogen (N) 56
- Kahat fosfor (P) 58
- Kahat kalium (K) 60
- Kahat kalsium (Ca) 62
- Kahat magnesium (Mg) 64
- Keracunan alumunium (Al) 66

Kahat Nitrogen (N)

Nitrogen merupakan komponen utama penyusun protein, klorofil, enzim, hormon dan vitamin. Nitrogen diserap dalam bentuk ion NO_3^- dan NH_4^+ , dan merupakan unsur yang sangat mobil (mudah ditranslokasikan) dalam tanaman. Oleh karena itu gejala kahat N akan nampak pada daun tua. Gejala kekahatan N pada tanaman muda daun berwarna hijau pucat, dan pada kondisi



Tanaman yang mengalami kahat N (*kiri*) dan yang sehat *kanan*)
(foto: <http://www.oznet.ksu.edu/path-ext/SoybeanModule/images/>)



Perbandingan kadar N daun dengan warna daun;
L=N rendah, M=N sedang, dan H=N tinggi (foto F. Yazawa).

kekahatan yang sangat berat daun berwarna kuning pucat, batangnya lemah dan memanjang. Sedangkan pada tanaman yang tua, daun-daun bagian bawah menunjukkan gejala paling parah dan akhirnya gugur. Secara umum kahat N menyebabkan tanaman kerdil, batang berwarna kemerahan, perkembangan polong terhambat, daun mengecil dan berdinding tebal sehingga daun menjadi kasar/keras dan berserat.

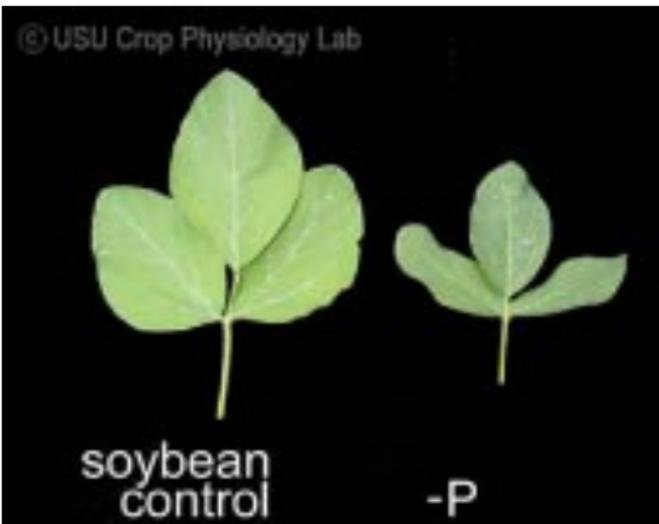
Kekahatan N umumnya terjadi pada tanah bertekstur pasir, tanah-tanah bereaksi masam (pH rendah) di mana aktivitas mikroorganisme tanah terganggu. Tanaman kedelai mampu memfiksasi N setara dengan 46 kg N/ha. Secara umum, sekitar 50% dari N yang dibutuhkan tanaman berasal dari penambatan oleh rhizobium. Lahan yang pernah ditanami kedelai pada umumnya mempunyai populasi Rhizobium alami yang tinggi. Tanah dengan kandungan N-total $<0,1\%$ N perlu dipupuk N dosis 23–35 kg N/ha, terutama saat tanaman masih muda. Pada fase pembentukan polong, kandungan N sebesar 4,01–5,30% pada daun muda yang sudah terbuka sempurna dianggap cukup.

Kahat Fosfor (P)

Fosfor merupakan komponen utama penyusun nukleoprotein, asam nukleotida, fosfolipida, dan penyusun enzim yang berperan aktif dalam pengangkutan energi. Fosfor berperan penting dalam



Tanaman kedelai di lahan masam yang kahat P, daun cepat menguning dan gugur sebelum waktunya, pada daun bagian bawah nampak keunguan (foto: A. Taufiq Baliakabi).



Daun kedelai yang kahat P (kanan), ukuran daun tidak normal dan berwarna hijau tua (foto: [www.usu.edu/cpl/research_hydroponics4 .htm](http://www.usu.edu/cpl/research_hydroponics4.htm))

proses fosforilasi, fotosintesis, respirasi, sintesis dan dekomposisi karbohidrat, protein, dan lemak. Unsur P sangat diperlukan untuk pembentukan biji. Fosfor diserap dalam bentuk ion H_2PO_4^- dan bersifat mobil di dalam tanaman. Kekahatan P menurunkan aktivitas nodulasi dan fiksasi N, meningkatkan karbohidrat, menurunkan kadar air tanaman, pembentukan bintil akar, perkembangan akar, polong dan biji. Kekahatan P biasanya mulai muncul pada minggu ke 4 setelah tanam, dengan gejala: tanaman terlihat kerdil, ukuran daun kecil, daun tua berwarna hijau gelap kemudian dengan cepat berubah warna menjadi kuning dan gugur sebelum waktunya. Batang berubah warna menjadi ungu karena adanya akumulasi antosianin.

Kahat P umumnya terjadi pada tanah Oxisol, Ultisol dan Inceptisol. Pada tanah masam yang mempunyai kandungan Fe, Al tinggi sering terjadi kekahatan P akibat adanya fiksasi P oleh Fe dan Al tersebut. Tanah yang mengandung P tersedia (Bray-1) 6–10 ppm P tergolong rendah untuk kedelai dan perlu pemupukan P 22,5–36 kg P_2O_5 /ha. Kandungan P sebesar 0,25–0,50% dalam daun muda yang terbuka sempurna pada fase pembentukan polong dianggap cukup.

Kahat Kalium (K)

Kalium merupakan unsur penting dalam metabolisme protein, karbohidrat dan lemak. Kalium juga penting dalam transportasi karbohidrat



Tanaman kedelai yang kahat K, tepi daun menguning.
(foto: www.kali-gmbh.de/.../crops/Soybean.cfm).



Pertanaman kedelai yang menderita kahat K di lahan masam di Lampung (*atas dan kanan*) (foto: A. Taufiq, Balitkabi.)



dari daun ke akar. Kalium diserap dalam bentuk ion K^+ dan bersifat mobil dalam tanaman. Gejala kekahatan K mulai nampak pada daun tua, yaitu timbulnya klorosis (daun berubah warna menjadi kuning) di antara tulang daun atau tepi daun. Pada kekahatan yang parah klorosis meluas hingga mendekati pangkal daun dan hanya meninggalkan warna hijau pada tulang daun, selanjutnya timbul gejala nekrosis (tepi daun tua menguning, menggulung ke atas dan pada akhirnya mengering).

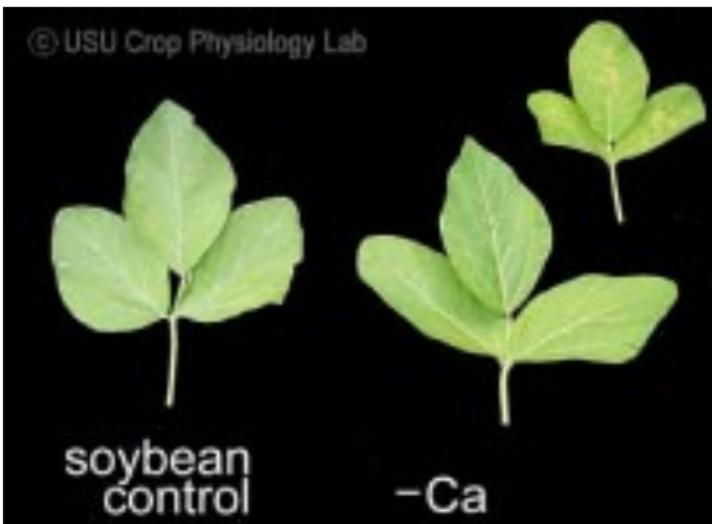
Kahat K umum terjadi pada tanah Oxisol, Ultisol dengan kejenuhan basa rendah atau pada tanah bertekstur pasir. Kahat unsur S, Ca, P menurunkan kandungan K dalam tanaman, namun kekahatan N meningkatkan kandungan K dalam tanaman. Tanah yang mengandung K dapat ditukar (K-dd) 0,2–0,3 me/100 g perlu pemupukan K sebesar 22,5–45 kg K_2O /ha. Pada fase pembentukan polong, kandungan K sebesar 1,71–2,50% dalam daun muda yang terbuka sempurna dianggap cukup.

Kahat Kalsium (Ca)

Kalsium berperan penting dalam pengaturan air di dalam tanaman. Kalsium diserap dalam bentuk ion Ca^{2+} dan mempunyai mobilitas rendah



Gejala kahat Ca pada daun tua (foto: A. Taufiq, Balitkabi).



Gejala kahat Ca pada daun muda (*kanan*), daun kedelai pada kondisi normal (*kir*).

(foto: www.usu.edu/cpl/research_hydroponics4.htm)

dalam tanaman, sehingga gejala kahat muncul pada daun muda atau titik tumbuh baik pada batang maupun akar. Kahat Ca ditandai dengan adanya bintik-bintik coklat atau hitam pada permukaan bawah daun. Bila kekahatan berlanjut terjadi nekrosis pada permukaan bawah maupun atas daun, sehingga daun menjadi berwarna coklat dan kadang daun nampak keriting mirip gejala serangan virus. Pada kondisi kekahatan yang akut akan menyebabkan ujung akar dan pucuk tanaman mati.

Kahat Ca umum terjadi pada tanah bertekstur pasir, tanah Oxisol, Ultisol dengan pH masam, kejenuhan basa rendah dan Aluminium dapat ditukar (Al-dd) tinggi. Kandungan Ca dapat ditukar (Ca-dd) sebesar 10 me/100 g termasuk rendah dan perlu pemupukan Ca. Sumber pupuk Ca dapat berupa dolomit dan kapur. Pada fase pembentukan polong, kandungan Ca sebesar 0,36–2,00 % dalam daun muda yang terbuka sempurna dianggap cukup. Pada tanah mineral masam, dosis pemupukan Ca untuk kedelai yang bersumber dari dolomit adalah setara dengan $1/4-1/2 \times \text{Al-dd}$.

Kahat Magnesium (Mg)

Magnesium adalah komponen penyusun klorofil daun sehingga sangat penting dalam proses fotosintesis. Dalam tanaman, Mg termasuk unsur yang mobil sehingga mudah ditranslokasikan dari daun tua, oleh karenanya gejala awal kekahatan akan nampak pada daun-daun tua. Kekahatan



Daun kedelai yang mengalami kahat Mg
(foto: W.F. Bennett)



Kahat Mg pada pertanaman kedelai di lahan masam Lampung
(foto: A. Taufiq, Balitkabi).



Mg ditandai adanya klorosis yang berawal dari tepi daun, kemudian menjalar ke bagian tengah di antara tulang daun. Kekahatan yang meningkat menyebabkan perubahan warna tepi daun menjadi merah kekuningan, daun gugur, pertumbuhan terhambat dan hasil rendah.

Kahat Mg umum terjadi pada tanah bertekstur pasir, tanah Oxisol, Ultisol dengan pH masam dengan kejenuhan basa rendah. Batas kritis kandungan Mg dalam tanah adalah 50 ppm Mg. Kisaran nilai cukup pada daun muda kedelai adalah 0,26–1,0%. Kahat Mg pada tanah masam dapat diatasi dengan pemupukan melalui daun dan tanah dengan pupuk yang mengandung Mg, seperti kiserit (MgSO_4) dan dolomit [$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$] dosis setara 11–22 kg MgO/ha, dapat juga dengan pemberian pupuk kandang 2–2,5 t/ha.

Keracunan Aluminium (Al)

Kandungan Al yang berlebihan di dalam tanah masam menyebabkan pertumbuhan tanaman kedelai terganggu dan mengakibatkan rendahnya hasil. Gejala awal keracunan akan nampak pada sistem perakaran; akar tumbuh tidak normal, percabangan akar tidak normal. Gejala pada daun adalah adanya bercak-bercak klorosis di antara tulang daun pada daun muda, tetapi tulang daun tetap hijau. Pada gejala yang parah, tanaman



Gejala keracunan Al; tanaman kerdil, daun klorosis; berbentuk seperti mangkuk (foto: A.G. Manshuri, Balitkabi)



Perkembangan akar kedelai terhambat akibat keracunan Al (foto: A.G. Manshuri, Balitkabi)



Pertumbuhan kedelai pada tanah masam Lampung akibat keracunan Al (foto: A. Taufiq, Balitkabi).

kerdil dan daun berbentuk seperti mangkuk. Keracunan Al sering terjadi pada tanah masam dengan kejenuhan basa rendah.

Batas toleransi kedelai terhadap kejenuhan Al adalah 20%. Kandungan Al-dd dalam tanah sebesar 22 ppm atau sekitar 0,24 me Al/100 g termasuk tinggi. Beberapa varietas kedelai di Indonesia yang ada saat ini mempunyai batas kritis keracunan Al sekitar 1,33 me Al/100 g. Dampak negatif akibat Al dapat diatasi dengan pemberian kapur. Pada tanah masam di Lampung, pemberian dolomit dosis setara $1/4-1/2 \times \text{Al-dd}$ dapat memperbaiki pertumbuhan dan meningkatkan hasil kedelai. Pemberian kapur akan lebih efisien jika kejenuhan kemasaman $(\text{Al}+\text{H}) > 10\%$ dan $\text{pH} < 5$.

