

# **Penyakit Utama Kedelai dan Alternatif Pengendaliannya di Lahan Pasang Surut**

**Arif Budiman dan Indra Dharmawan**

## **ABSTRAK**

Di lahan pasang surut, umumnya kedelai ditanam pada lahan tipe C dan D namun dalam luasan yang terbatas juga dijumpai di lahan tipe B. Penyakit utama yang menyerang kedelai di lahan pasang surut ada enam jenis yaitu penyakit bakteri hawar, penyakit busuk akar dan batang, penyakit layu semai kedelai, penyakit bakteri pustul, penyakit karat dan penyakit virus belang samar kacang panjang. Pengendalian penyakit-penyakit tersebut dapat dilakukan dengan salah satu cara atau kombinasi beberapa cara pengendalian seperti penggunaan varietas tahan, penggunaan benih sehat, penerapan pola tanam atau pergiliran tanaman, kultur teknis, penggunaan agensia pengendali hayati, sanitasi lingkungan, perlakuan benih dan penggunaan pestisida.

## **PENDAHULUAN**

Kedelai di lahan pasang surut umumnya ditanam pada lahan tipe C dan D, namun bisa juga pada lahan tipe B. Pada lahan tipe C dan D, kedelai ditanam di tegalan atau lahan sawah saat kering, tergantung dengan kondisi lahan dan pola curah hujan. Pada lahan tipe B, kedelai ditanam di surjan (tembakan) atau di petakan dengan sistem tata air mikro (Budiman, 1990; Budiman dan Prayudi, 1993). Penanaman kedelai berkembang baik di daerah-daerah transmigrasi di Kalimantan Selatan dan Kalimantan Tengah.

Umumnya pola tanam yang diterapkan adalah kedelai-padiunggul-kedelai, kedelai-padiunggul-bero, kedelai-kedelai-bero, kedelai-padi-kacanghijau, kedelai-kacangtanah, atau padigogo-kedelai. Tanam pada periode ketiga biasanya tidak luas dan tujuannya hanya untuk menyediakan benih kedelai bagi pertanaman musim berikutnya (Budiman, 1990; Budiman dan Prayudi, 1993).

Serangan penyakit merupakan salah satu masalah pada pertanaman kedelai di lahan pasang surut. Petani umumnya tidak melakukan pengendalian penyakit kedelai. Padahal serangan penyakit atau gabungan beberapa macam penyakit dapat menurunkan hasil yang berarti. Beberapa penyakit menyerang kedelai pada stadia pertumbuhan tertentu, namun ada juga yang dapat menyerang pada semua stadia pertumbuhan. Penyakit pada tanaman kedelai ini bisa disebabkan oleh jamur, bakteri atau virus.

Sebelum menentukan suatu cara pengendalian yang tepat, perlu diketahui terlebih dahulu jenis penyakit yang menyerang tanaman tersebut. Pada tulisan ini diuraikan jenis-jenis penyakit utama yang menyerang tanaman kedelai di lahan pasang surut.

## PENYAKIT UTAMA KEDELAI

Penyakit utama yang menyerang tanaman kedelai di lahan pasang surut Kalimantan Selatan dan Kalimantan Tengah yaitu penyakit bakteri hawar, penyakit busuk akar dan batang, penyakit layu semai kedelai, penyakit bakteri pustul, penyakit karat dan penyakit virus belang samar kacang panjang (CMMV).

Di samping itu, ada beberapa jenis penyakit yang berpotensi menjadi penyakit utama bila kondisi lingkungan mendukung. Penyakit-penyakit itu antara lain adalah penyakit jamur Antraknosa (*Colletotrichum dematium*), penyakit jamur mata kodok (*Cercospora sojina*), penyakit virus mosaik kuning kedelai (SYMV) dan penyakit virus kerdil kedelai (SSV) (Budiman dan Prayudi, 1993; Karama *et al.*, 1990).

### Bakteri Hawar (Bacterial Blight)

Patogen : *Pseudomonas syringae* pv. *Glycinea* (Coerper) Young, Dye & Wilkie

#### Gejala

Gejala penyakit biasanya ditandai dengan timbulnya bercak pada daun, kadang-kadang pada batang, tangkai daun, tangkai polong, dan polong. Gejala awal berupa titik kecil dengan tepi kebasahan seperti terpercik air panas. Titik ini kemudian berkembang menjadi bercak kecil berbentuk persegi, tembus cahaya, kebasahan dan berwarna kuning sampai coklat muda. Pada lingkungan yang cocok, bercak membesar, kemudian beberapa bercak bergabung membentuk bercak yang lebih besar dan tidak beraturan. Bagian tengah bercak cepat mengering (nekrotik), berwarna merah, coklat atau kehitaman, dikelilingi tepi yang kuning dan kebasahan. Pada bercak yang tua, sering bagian tengahnya mengering dan jatuh sehingga tampak berlubang dan daun mudah sobek karena angin. Kerontokan daun sering terjadi pada daun bagian bawah.

Tanaman muda (kecambah) terinfeksi pada kotiledon, terutama pada bagian pinggir. Bercak dapat membesar dan berwarna coklat gelap, akibatnya tanaman menjadi kerdil. Apabila titik tumbuhnya terserang, maka tanaman akan mati.

Pada batang, tangkai polong dan polong, bercak berwarna coklat gelap atau kehitaman. Pada batang dan tangkai, bercak dapat berbentuk memanjang. Bercak yang sudah bersatu membesar dapat menyelubungi seluruh permukaan batang, tangkai polong, dan polong.

Biji yang terinfeksi dapat tertutup oleh lendir koloni bakteri dan dalam proses selanjutnya biji yang disimpan dapat mengerut, mencekung, atau mencembung dan berwarna hitam, terutama pada bagian yang ada bercaknya.

Gejala penyakit dapat terlihat dengan mudah pada pertanaman kedelai yang berumur 40 hari atau lebih.

## **Epidemiologi**

Patogen dapat bertahan hidup pada sisa tanaman dan biji kedelai. Infeksi pada benih terjadi melalui polong selama masa pertumbuhan atau panen. Infeksi pertama pada kotiledon menjadi sumber utama inokulum dan sebagai penyebab timbulnya bercak sekunder pada bibit kedelai. Penyebaran bakteri terjadi bila ada hembusan angin dan daun dalam keadaan basah. Bakteri hidup secara epifit pada permukaan daun dan pucuk. Bila keadaan suhu cocok dan ada hujan disertai hembusan angin, bakteri masuk ke dalam jaringan daun melalui stomata atau hidatoda daun. Di dalam ruang antar sel, bakteri berkembang biak dengan mengeluarkan racun yang dapat menghambat sintesis khlorofil. Lendir (koloni) bakteri dan cairannya mengisi ruangan tersebut sehingga bercak tampak kebasahan pada saat 57 hari setelah infeksi. Musim hujan dan cuaca sejuk dapat mempengaruhi perkembangan penyakit. Epidemio dapat terjadi setelah datang hujan yang disertai angin. Suhu optimal pertumbuhan bakteri adalah antara 24-26°C, suhu minimal 2°C dan suhu maksimal 35°C (Sinclair, 1982; Karama *et. al.*, 1990; Sudjadi *et. al.*, 1993; Budiman dan Prayudi., 1993).

## **Penyebaran**

Penyakit bakteri hawar ditemukan hampir di seluruh pertanaman kedelai di Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, Bali dan Nusa Tenggara (Karama *et. al.*, 1990). Di lahan pasang surut, penyakit ini ditemukan hampir di semua daerah pertanaman kedelai di Kabupaten Barito Kuala, Propinsi Kalimantan Selatan serta di daerah Pangkoh, Basarang, Palingkau dan Unit Tatas, Kabupaten Kapuas, Propinsi Kalimantan Tengah, baik pada musim hujan maupun musim kemarau (Budiman dan Prayudi., 1993).

## **Cara Pengendalian**

Pada umumnya petani tidak melakukan pengendalian secara khusus terhadap penyakit yang menyerang tanaman kedelai, termasuk terhadap penyakit bakteri hawar. Penyakit sering dianggap tidak mempunyai pengaruh berarti terhadap hasil kedelai, karena tanaman tetap menghasilkan walaupun penyakit ini selalu ada setiap musim. Padahal, rendahnya hasil kedelai antara lain disebabkan oleh penyakit bakteri hawar atau akumulasi dengan penyakit lainnya.

Pengendalian penyakit bakteri hawar dapat dilakukan melalui penggunaan varietas tahan, benih sehat, dan sanitasi sisa tanaman.

**Varietas tahan.** Varietas kedelai yang umum ditanam di lahan pasang surut adalah varietas Wilis (dilepas tahun 1983), karena sangat baik dan cocok untuk bahan baku tahu dan tempe. Setelah puluhan tahun ditanam, varietas Wilis sudah sangat rentan terhadap berbagai serangan penyakit. Varietas lain yang ditanam petani adalah Galunggung, Merbabu, Kerinci dan Lokon. Varietas Lokon ternyata menunjukkan reaksi tahan (resisten) terhadap penyakit bakteri hawar. Karena itu varietas Lokon dapat ditanam untuk mengendalikan serangan penyakit bakteri hawar dan dapat dikombinasikan dengan cara pengendalian lainnya.

**Benih sehat.** Untuk keperluan perbanyakkan benih, petani biasanya mendapatkan benih bersertifikat dalam jumlah sedikit dari kios pertanian, penangkar benih atau instansi yang terkait dengan perbenihan. Hasil perbanyakkan tersebut digunakan sebagai benih pada pertanaman berikutnya. Petani bias juga mendapatkan benih dalam jumlah banyak dari hasil pertanaman petani lainnya, baik dari daerah itu maupun dari daerah sekitarnya. Jika benih yang dihasilkan petani tersebut sudah terkontaminasi oleh penyakit, maka benih tersebut akan menjadi sumber infeksi bagi pertanaman kedelai berikutnya. Benih yang baik haruslah murni dan diketahui namanya, berdaya kecambah tinggi (>80%), mempunyai vigor yang baik (tumbuh cepat, serempak, sehat), bersih, bernas (tidak keriput, kering k.a. 10%) dan bebas infeksi patogen atau hama (Sumarno dan Widiati, 1993).

**Sanitasi.** Biasanya petani membuang begitu saja sisa-sisa batang, daun dan kulit polong kering di sekitar lahan pertanaman kedelai atau di halaman belakang rumahnya. Padahal sisa-sisa tanaman ini merupakan sumber inokulum patogen penyebab penyakit yang dapat menulari tanaman kedelai di sekitarnya.

Sebaiknya sisa-sisa tanaman kedelai tersebut dimasukkan ke dalam lubang yang sengaja dibuat, kemudian ditimbun kembali dengan tanah, sehingga patogen penyebab penyakit akan terhambat pertumbuhannya dan selanjutnya akan mati.

Sisa-sisa tanaman dapat juga dibakar, namun harus dijaga agar tidak menyebabkan kebakaran semak belukar sekitarnya, atau digunakan untuk perapian di kandang ternak sapi atau kambing.

### **Busuk Akar dan Batang (*Rhizoctonia*)**

Patogen : Jamur *Rhizoctonia solani* Khun

#### **Gejala**

Gejala penyakit ini dapat berupa rebah kecambah (damping off), busuk akar dan batang, busuk daun, serta busuk polong. Pada gejala rebah kecambah terlihat adanya pembusukan benih dan selanjutnya kecambah mati.

Pada gejala busuk akar dan batang tampak adanya busuk berwarna coklat kemerahan pada lapisan korteks akar utama dan pangkal batang. Pembusukan ini dapat menimbulkan gejala kanker yang berwarna coklat kemerahan, berbentuk cekung dan kadang-kadang melingkari pangkal batang. Bila cuaca menguntungkan, kanker ini dapat meluas ke bagian atas, kemudian tanaman menjadi layu dan mati. Pada kondisi tanah basah, terutama pada fase bibit, pertumbuhan tanaman yang kurang baik dapat menimbulkan tingkat serangan patogen lebih parah lagi (Sinclair, 1982; Sudjadi *et. al.*, 1993).

Pada gejala busuk daun, mula-mula terlihat titik kecil berwarna coklat keabu-abuan, kemudian berkembang dengan cepat menjadi bercak yang lebih besar. Bercak dapat menyatu dan berwarna coklat, sehingga daun kelihatan seperti mengering.

Gejala busuk polong dikenali dengan munculnya miselium berwarna putih kecoklatan, kadang-kadang ditemukan juga sklerotium yang berwarna tidak jauh berbeda dengan miseliumnya. Gejala yang sama dapat dijumpai pula pada batang, daun dan bunga. Pada polong dan batang, bercak berbentuk tidak beraturan, permukaan cekung dan berwarna kecoklatan. Bila miselium telah menyebar ke seluruh permukaan, polong menjadi busuk (Karama *et. al.*, 1990; Mukhlis, 1992).

### **Epidemiologi**

*R. solani* merupakan jamur penghuni tanah yang mampu bersaing kuat secara saprofit. Daya saprofitismenya bervariasi menurut isolat. Bila tidak ada substrat tanaman, miselium tumbuh bebas di dalam tanah. Pertumbuhannya di tanah tergantung pada ketersediaan hara, kelembaban, temperatur, pH tanah dan adanya mikroorganisme tanah lainnya (Sinclair, 1982).

Tahap pembusukan akar dan batang sangat parah pada tanah yang selalu basah karena drainase kurang baik. Suhu optimal perkembangan penyakit adalah 25-29°C, tetapi biasanya kerugian tertinggi dicapai pada suhu 15-24°C. Curah hujan yang diikuti dengan cuaca dingin dan hangat sangat baik bagi perkembangan penyakit ini. Busuk akar ini juga banyak terdapat pada tanah yang kekurangan kalium, besi, magnesium, nitrogen, fosfor, belerang atau kombinasi dari hara-hara tersebut. Jamur ini bersifat polifag, hampir semua jenis tanaman dapat diserangnya. Jamur bertahan hidup lama dengan cara membentuk sklerotia yang tahan terhadap kekeringan.

Kerugian hasil akibat serangan penyakit busuk akar dan batang ini adalah berkisar 40-90% (Sinclair, 1982; Sudjadi *et. al.*, 1993).

### **Penyebaran**

Penyakit ini telah menyebar luas di daerah pertanaman kedelai di Indonesia, terutama pada pertanaman musim hujan (Karama *et. al.*, 1990). Di lahan pasang surut, penyakit ini ditemukan di daerah pertanaman kedelai di Kabupaten Barito Kuala, Propinsi Kalimantan Selatan serta di daerah Pangkoh dan Unit Tatas, Kabupaten Kapuas, Propinsi Kalimantan Tengah, baik pada musim hujan maupun musim kemarau (Budiman dan Prayudi, 1993).

### **Cara Pengendalian**

Pengendalian terhadap penyakit busuk akar dan batang belum dilakukan secara khusus walaupun kerusakan yang disebabkan oleh penyakit ini cukup besar terutama apabila yang diserang adalah bagian akar dan batang pada stadia tanaman muda. Beberapa cara pengendalian yang dapat dianjurkan, adalah drainase, pengendalian hayati, pola tanam, dan penggunaan pestisida.

**Drainase.** Pembusukan akar dan batang sangat parah pada tanah yang selalu basah karena drainase yang kurang baik. Pembuatan petakan dengan parit drainase yang agak dalam sangat diperlukan untuk mengalirkan sisa air pasang terutama pada waktu musim hujan di lahan pasang surut tipe B. Kelebihan air pada hamparan petakan harus

dapat dialirkan ke parit antar petakan, kemudian ke parit yang lebih dalam yang langsung berhubungan dengan saluran tersier yang lebih besar dan dalam. Untuk lahan pasang surut tipe C, parit tidak perlu sedalam seperti pada tipe B. Parit drainase yang dibuat sedalam mata cangkul (15-20 cm) di antara petakan atau bedengan sudah cukup untuk mengalirkan sisa air hujan pada petakan.

**Agensia hayati.** Penggunaan jamur *Trichoderma harzianum* yang bersifat antagonis dapat menekan perkembangan penyakit busuk akar dan batang. jamur *T. harzianum* isolat Kalimantan Selatan memiliki kemampuan yang paling baik dalam menekan penyakit busuk pangkal batang di lahan pasang surut khususnya di Kalimantan.

Pada pola tanam padi-kedelai, pemberian formulasi isolat *T. harzianum* sebanyak 27,5 kg/hektar pada saat pertanaman padi mampu secara berturut-turut menekan penyakit *Rhizoctonia solani* pada padi dan residunya juga mampu mengendalikan penyakit busuk akar dan batang pada kedelai yang juga disebabkan oleh jamur *R. solani*. Untuk pertanaman monokultur kedelai dan pola tanam kedelai-kedelai, formulasi isolat *T. harzianum* sebanyak 25,0 kg/hektar pada pertanaman pertama mampu menekan penyakit busuk akar dan batang. Residunya mampu mengendalikan penyakit yang sama pada pertanaman kedua. Formulasi yang terbaik adalah dengan bahan media beras+pepton 0,2% atau menir jagung (jagung giling).

Pada pola padi-kedelai formulasi isolat *T. harzianum* diberikan dengan cara menyemprotkan larutan konidia pada fase tanaman padi membentuk anakan maksimum dan dilakukan pada sore hari. Pada pola monokultur kedelai, pemberiannya dilakukan dengan cara menyemprotkan konidia pada saat sebelum tanaman kedelai menutup tanah (Prayudi dan Budiman, 1998).

**Fungisida.** Penggunaan fungisida untuk pengendalian penyakit busuk akar dan batang harus dipertimbangkan, baik dari aspek biaya maupun dampaknya terhadap lingkungan. Apabila tingkat serangan penyakit diperhitungkan akan meningkat tinggi dan penggunaan fungisida terpaksa dilakukan, maka penggunaannya harus tepat jenis, tepat takaran, tepat cara, dan tepat waktu.

Beberapa jenis fungisida yang dapat menekan atau menghambat perkembangan patogen penyakit busuk akar dan batang adalah fungisida berbahan aktif flutalonil, mepronil, validamicin A, benomil, dan iprodion (Takaya *et. al.*, 1991). Perlakuan benih dapat dilakukan dengan mencampur fungisida sebanyak 5 gram/ml air untuk 1 kg benih kedelai. Cara perlakuan benih ini dapat dikombinasikan dengan cara pengendalian lainnya. Penyemprotan dapat dilakukan apabila ditemukan gejala pada batang atau daun dari tanaman muda sampai fase berbunga. Penyemprotan dapat dilakukan beberapa kali sesuai dengan rekomendasi yang tertera pada label setiap kemasan.

## **Layu Semai Kedelai (Sclerotial Blight)**

Patogen : Jamur *Sclerotium rolfsii* Sacc

### **Gejala**

Terjadi busuk pada bagian pangkal batang dan bagian yang busuk tersebut diselimuti oleh miselium berwarna putih seperti bulu-bulu yang halus. Patogen yang menyerang kedelai umur 1-4 minggu, menyebabkan tanaman menjadi layu sistemik dan akhirnya mati. Selanjutnya pada bagian batang yang membusuk akan terbentuk struktur bulat kecil berukuran 1-2 mm, berwarna putih dan kemudian menjadi coklat muda hingga coklat tua yang dikenal dengan sklerotia (Sinclair, 1982; Budiman dan Prayudi, 1993).

### **Epidemiologi**

Patogen berkembang dengan baik dalam kondisi tanah sangat masam (pH 3-6) dan lembab, suhu udara 25-35°C dan kelembaban udara tinggi. Sklerotia bertahan hidup pada sisa-sisa bagian tanaman kedelai yang mati di tanah bekas pertanaman atau pupuk kandang yang belum sempurna kematangannya. Infeksi pada benih kedelai dapat menjadi sumber inokulum primer. Apabila patogen berasal dari biji yang terinfeksi dan menyerang kedelai muda (1-2 minggu), kehilangan hasil dapat mencapai 30%.

Kondisi lingkungan dan keadaan iklim di lahan pasang surut sangat mendukung bagi perkembangan-biakan patogen. Tingkat kemasaman tanah yang tinggi sangat membantu sklerotia selama bertahan hidup di tanah dan akan cepat berasosiasi dengan tanaman inang bila keadaan memungkinkan. Patogen dapat menginfeksi berbagai jenis tanaman selain kedelai, seperti kacang tanah, kacang panjang, kacang hijau dan kacang tunggak (Sinclair, 1982; Budiman dan Prayudi, 1993).

Penyakit ini sering ditemukan di pertanaman kedelai di lahan pasang surut. Intensitasnya akan lebih tinggi pada pola tanam kedelai-kedelai atau pola tanam kedelai-kacang lainnya. Demikian pula pengaruh musim, pada musim hujan intensitas penyakit lebih tinggi dari pada musim kemarau.

### **Penyebaran**

Di lahan pasang surut, penyakit ini ditemukan terutama pada musim hujan di beberapa daerah pertanaman kedelai di Kabupaten Barito Kuala, Propinsi Kalimantan Selatan serta di daerah Pangkoh, Basarang, Palingkau dan Unit Tatas, Kabupaten Kapuas, Propinsi Kalimantan Tengah (Budiman dan Prayudi, 1993).

### **Cara Pengendalian**

Cara pengendalian yang dapat dilakukan untuk menekan perkembangan penyakit layu semai kedelai yaitu secara mekanis, kultur teknis, penggunaan agensia hayati dan fungisida alternatif terakhir.

**Mekanis.** Pengendalian penyakit dilakukan untuk mengurangi sumber inokulum, terutama bila serangan penyakit terjadi pada fase awal pertumbuhan tanaman. Tanaman terinfeksi harus dicabut dan dikumpulkan, kemudian dibakar atau dibenamkan ke dalam tanah. Menyulaman tanaman masih bisa dilakukan pada bekas tanaman terinfeksi, namun sebelumnya harus dilakukan perlakuan benih (seed treatment).

**Kultur teknis.** Penyakit mudah berkembang dalam suasana lembab dan panas, sehingga usaha untuk mengurangi kelembaban di areal pertanaman yaitu dengan membuat saluran drainase akan sangat membantu menghambat perkembangan penyakit.

Di samping itu, jarak tanam yang lebih lebar juga dapat mengurangi intensitas penyakit ini, namun harus diperhitungkan jarak maksimal agar penurunan populasi tanaman tidak berakibat terhadap penurunan hasil.

Pengolahan tanah dan pemberian bahan amandemen, seperti khitin (198-495 kg/ha) + Urea (200 kg/ha), dapat menghambat perkecambahan sklerotia dari *S. rolfsii* (Johnson *et. al.*, 1972).

**Agensia hayati.** Jamur antagonis *Trichoderma harzianum* telah diketahui sebagai agensia pengendali hayati yang efektif menekan jamur patogen *Sclerotium rolfsii*. Aplikasi dengan formulasi media menir-jagung sebanyak 25 kg/ha yang diberikan langsung pada pertanaman kedelai efektif mengendalikan penyakit layu semai kedelai. Residu dari pengendalian penyakit hawar pelepah daun padi juga masih efektif mengendalikan penyakit layu semai kedelai pada pola tanam padi-kedelai.

**Fungisida.** Penggunaan fungisida dapat dilakukan untuk pencegahan yaitu pada perlakuan benih (seed treatment). Sebelum ditanam, benih kedelai dicampur dengan fungisida sistemik dengan dosis 5 gram fungisida untuk 5 kg benih. Fungisida yang dapat digunakan antara lain mankozeb 80%, karbendazim 6,2%+ mankozeb 73,8% dan binomil 50% (Budiman, 1991).

Penyemprotan fungisida pada pertanaman kedelai dilakukan sebagai alternatif terakhir bila cara-cara lainnya atau perlakuan benih tidak dapat menekan perkembangan penyakit terutama pada stadia pemunculan sampai stadia buku kedua dari fase pertumbuhan tanaman kedelai. Penyemprotan harus dilakukan sesuai rekomendasi yang tertera pada setiap kemasan.

### **Bakteri Pustul (Bacterial Pustule)**

Patogen: *Xanthomonas campestris* pv. *glycines* (Nakano)Dye.

### **Gejala**

Gejala awal penyakit pustul berupa titik kecil, hijau kebasahan seperti terpercik air panas dengan bagian tengahnya agak menonjol kepermukaan daun. Titik ini kemudian berkembang menjadi bercak kecil dengan bagian tengahnya terdapat



tonjolan (pustul) yang berwarna coklat muda atau putih di bagian bawah daun. Berbeda dengan bakteri hawar, pada bakteri pustul ini tak terlihat adanya gejala tepi kebasahan. Sebaliknya, tonjolan (pustul) tidak tampak pada gejala bakteri hawar. Gejala pustul juga sering dikacaukan dengan gejala penyakit karat oleh *Phakopsora pachyrhizi*. Bercak pada gejala penyakit karat lebih kecil dari bercak pustul bakteri.

Bercak bervariasi dari bintik kecil sampai besar tak beraturan dan berwarna kecoklatan. Bercak kecil bersatu membentuk daerah nekrotik yang mudah robek oleh angin sehingga daun terlihat berlubang-lubang. Kadang-kadang pustul tidak tampak pada bercak sehingga bercak mirip gejala penyakit hawar. Infeksi penyakit yang berat dapat mengakibatkan gugurnya daun sebelum waktunya, sehingga pengisian polong tidak sempurna. Gejala penyakit dapat juga terlihat pada polong, berupa bercak kecil berwarna coklat kemerahan. Gejala penyakit biasanya mulai tampak pada tanaman kedelai sekitar 40 hari setelah tanam dan makin parah dengan bertambahnya umur tanaman.

### **Epidemiologi**

Patogen dapat bertahan hidup dalam biji (seed borne) dan pada sisa tanaman di tanah (soil borne). Bakteri ditularkan melalui percikan air hujan waktu hujan berangin dan pada saat pemeliharaan. Infeksi terjadi melalui lubang alami seperti stomata, hidatoda atau pelukaan dan patogen berkembang biak dalam ruang antarsel. Bakteri berkembang biak pada kelembaban yang tinggi dan suhu 30-35°C, dengan suhu minimal 10°C dan maksimal 38°C (Sinclair, 1982; Karama *et. al.*, 1990; Sudjadi *et. al.*, 1993).

### **Penyebaran**

Di Indonesia, penyakit bakteri pustul terdapat di seluruh pertanaman kedelai di Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, Bali, dan Nusa Tenggara.

### **Cara Pengendalian**

Penyakit ini sering dianggap tidak mempunyai pengaruh berarti terhadap hasil kedelai, karena tanaman tetap menghasilkan walaupun penyakit ini selalu ada setiap musim dan pertanaman kedelai. Padahal rendahnya hasil kedelai selama ini antara lain disebabkan oleh penyakit bakteri pustul atau akumulasi dengan beberapa penyakit lainnya.

Pengendalian penyakit bakteri pustul dapat dilakukan dengan beberapa cara, yaitu penggunaan varietas tahan, benih sehat, pola tanam dan sanitasi.

**Varietas tahan.** Varietas kedelai yang umum ditanam di lahan pasang surut adalah varietas Wilis. Akibat penanaman yang berlangsung lama dan dengan penyebaran yang luas, varietas Wilis menjadi rentan terhadap penyakit bakteri pustul. Pergiliran atau penggantian dengan varietas selain Wilis perlu dilakukan. Salah satu varietas kedelai

tahan terhadap penyakit bakteri pustul adalah varietas Lokon. Kombinasi varietas tahan dengan cara pengendalian lainnya akan lebih efektif menghambat perkembangan penyakit bakteri pustul.

**Benih sehat.** Salah satu syarat benih yang bermutu adalah benih tersebut harus sehat dan tidak terinfeksi patogen. Karena patogen penyebab penyakit bakteri pustul dapat bertahan hidup pada biji, maka biji kedelai yang terinfeksi dapat menjadi sumber infeksi bila ditanam pada pertanaman berikutnya. Untuk menghindari infeksi primer patogen melalui benih, pilihlah benih kedelai yang sehat. Ciri-cirinya antara lain bentuknya mulus, kencang, tidak keriput, berkilat, warnanya cerah, dan tidak ada bercak atau belang-belang. Usahakan menanam benih kedelai yang berlabel.

**Sanitasi.** Biasanya petani membuang begitu saja sisa-sisa batang, daun dan kulit polong kering di sekitar lahan pertanaman kedelai atau di halaman belakang rumahnya. Padahal sisa-sisa tanaman ini merupakan sumber inokulum patogen penyebab penyakit yang dapat menulari tanaman kedelai di sekitarnya.

Sebaiknya sisa tanaman kedelai tersebut dimasukkan ke dalam lubang yang sengaja dibuat, kemudian ditimbun kembali dengan tanah. Dengan membenamkannya ke dalam tanah, patogen penyebab penyakit akan terhambat pertumbuhannya dan selanjutnya akan mati. Sisa tanaman itu dapat juga dibakar, namun harus dijaga agar tidak menyebabkan kebakaran semak belukar sekitarnya. Di samping itu dapat digunakan sebagai bahan bakar untuk perapian di kandang pemeliharaan ternak sapi atau kambing.

### **Karat Kedelai (Rust)**

Patogen: *Phakopsora pachyrhizi* Sydow.

#### **Gejala**

Patogen mulai menyerang tanaman kedelai dengan uredospora yang tersebar di udara. Gejala terlihat pada daun pertama (stadia buku pertama) berupa bercak-bercak berukuran kurang lebih 1 mm yang berisi uredia, kemudian berkembang ke daun-daun di atasnya sejalan dengan bertambahnya umur tanaman. Perkembangan penyakit selanjutnya pada daun dan tangkai daun berupa bercak karat terlihat pada sekitar minggu ketiga (stadia buku ketiga) dan minggu keempat (stadia buku keempat) setelah tanam. Gejala umum penyakit karat berupa bercak yang bertepung (berspora) pada permukaan bawah daun.

Pada tingkat awal perkembangan penyakit, bercak karat tersebut hampir serupa dengan gejala penyakit bakteri pustul. Namun pada serangan selanjutnya, bercak tersebut terlihat berwarna coklat abu-abu dan penuh dengan tepung spora pada permukaan daun sebelah bawah (Sinclair, 1982; Karama *et. al.*, 1990).

## Epidemiologi

Bercak karat mengandung 14 uredia yang menghasilkan berjuta-juta uredospora yang berbentuk bulat telur. Uredia tersebut lebih banyak terdapat pada permukaan bawah daun daripada permukaan atasnya. Uredia juga semakin banyak pada tanaman kedelai yang telah tua sehingga menyebabkan gugur daun lebih cepat serta daya hasil dan mutu benih menurun.

Daun kedelai yang basah sangat diperlukan untuk perkecambahan uredospora. Infeksi berlangsung dengan baik pada suhu 18-21°C dan kemudian perkecambahan terjadi pada suhu optimal 15-20°C, dengan kisaran suhu minimal- maksimal 8-30°C. Daun yang terinfeksi pada suhu 20°C terlihat klorotik atau bercak coklat 5 hari setelah inokulasi. Uredium terbentuk 12-14 hari setelah infeksi. Uredospora dapat bertahan hidup selama 40-60 hari pada jaringan daun dan 10-40 hari pada tanah. Pada daun yang tua terbentuk telia (spora seksual) dalam jaringan daun di sekitar bercak uredia. Jamur ini tidak membentuk spora lainnya (pikniospora atau aeiospora) (Sinclair, 1982; Karama *et. al.*, 1990; Sudjadi *et. al.*, 1993). Kehilangan hasil berkisar antara 40-90%, tergantung intensitas serangan, varietas dan musim tanam (Sudjadi *et. al.*, 1993).

## Penyebaran

Penyakit tersebar di sentra-sentra pertanaman kedelai di lahan pasang surut. Selain pada kedelai, patogen penyakit karat juga menyerang tanaman kacang-kacangan lainnya seperti kacang asu, kacang panjang, buncis, bengkuang, kacang komak dan kacang kapri (Sudjadi *et. al.*, 1993).

## Cara Pengendalian

Pengendalian penyakit karat kedelai dapat dilakukan dengan beberapa cara, yaitu penanaman serempak, menghindari inang alternatif dan penggunaan fungisida efektif.

**Tanam serempak.** Penanaman kedelai dapat dilakukan secara serempak pada awal musim kemarau atau awal musim hujan dengan curah hujan maksimum 50mm/10 hari.

**Menghindari inang alternatif.** Penanaman kedelai harus jauh dari tanaman inang pengganti (alternative host) yang dapat menjadi sumber inokulum penyakit karat. Tanaman inang alternatif diketahui cukup banyak dan yang sering dijumpai di lahan pasang surut adalah kacang panjang, kacang polong dan kacang asu.

**Fungisida.** Bila intensitas penyakit meningkat secara drastis dan mencapai sekitar 33%, maka penggunaan fungisida harus dilakukan agar epidemi penyakit yang lebih parah dapat dihindari. Fungisida efektif yang dapat digunakan antara lain triadimefon dan mankozeb (Sudjadi *et. al.*, 1993; Salim *et. al.*, 1995).

## **Virus Belang Samar Kacang Panjang**

Patogen: Cowpea mild mottle virus (CMMV)

### **Gejala**

Gejala yang tampak pada tanaman yang terserang virus ini adalah belang pada daun mulai dari ringan sampai berat. Kadang-kadang belang ini bergabung sehingga menyebabkan penyimpangan bentuk daun dan kerdil. Tulang-tulang daun tampak jernih dan helaian daunnya agak melengkung ke atas maupun ke bawah. Pada beberapa kultivar kedelai terdapat gejala mosaik yang jelas dengan nekrosis pada tulang-tulang daunnya.

### **Epidemiologi**

CMMV yang juga dikenal sebagai virus belang samar kacang panjang merupakan salah satu virus utama yang menyerang kedelai di Indonesia. Virus penyebab penyakit ini berbentuk partikel-partikel filamen lurus dan ramping, berukuran 650 x 12nm. Kadang-kadang filamen berbentuk gulungan longgar. Strain virus belang samar kacang panjang yang terdapat di Indonesia merupakan strain yang tidak dapat ditularkan melalui biji sakit (Horn *et al.*, 1991).

Menurut Badri (1983) virus ini mempunyai potensi menurunkan hasil kedelai hingga 80%, terutama pada kedelai yang rentan pada akhir musim kemarau (MK II). Virus belang samar kacang panjang mempunyai kisaran tanaman inang yang cukup luas, antara lain kacang tanah, kacang tunggak dan tomat. Infeksi oleh CMMV dapat mempengaruhi umur berbunga, jumlah bunga pertama yang terbentuk dan jumlah polong yang akan dipanen (Tengkano *et al.*, 1986; Baliadi dan Saleh, 1995).

Di Indonesia belum ada dilaporkan menjadi penyakit utama. Sedangkan di lahan pasang surut Kalimantan Selatan dan Tengah tingkat serangan penyakit ini dilaporkan berkisar antara ringan-sedang (129%), serangan penyakit ini akan meningkat pada pertanaman kedelai di musim hujan (Budiman dan Prayudi, 1993).

Virus belang samar kacang panjang ditularkan oleh lalat putih (*Bemisia tabaci* Genn.) secara semi persisten. Virus belang ini juga dapat ditularkan secara mekanis.

### **Penyebaran**

Penyakit CMMV ini dilaporkan telah menyebar agak luas di Indonesia (Karama *et al.*, 1990). Dilaporkan juga adanya serangan penyakit di beberapa daerah di sentra penanaman kedelai di Simpang Jaya dan Pinang Habang, Kabupaten Barito Kuala, Kalimantan Selatan serta di daerah Pangkoh dan Unit Tatas, Kabupaten Kapuas, Kalimantan Tengah (Budiman, 1990; Budiman dan Prayudi, 1993).

### **Cara Pengendalian**

Pengendalian yang dapat dilakukan terhadap penyakit ini adalah sanitasi lingkungan, pola tanam, pemanfaatan musuh alami dan penggunaan insektisida.

**Sanitasi.** Sanitasi terhadap inang-inang alternatif (gulma) yang berada di sekitar pertanaman dapat mengurangi sumber inokulum terhadap penyebaran penyakit virus belang samar kacang panjang. Gulma yang tumbuh dipertanaman kedelai harus disiang, demikian juga gulma yang tumbuh di galangan, tembokan dan lahan batas antar petakan.

**Pola tanam.** Tumpang sari tanaman diketahui cukup efektif mengendalikan penyakit virus belang samar kacang panjang. Tumpang sari kedelai-kacang panjang dan kedelai-kacang tunggak dapat mengurangi serangan CMMV pada kedelai, sekaligus menekan populasi vektor *B. tabaci*. Kacang panjang dan kacang tunggak di samping berperan sebagai tanaman penyesel, juga sekaligus berperan sebagai tanaman perangkap yang menarik vektor pembawa virus agar tidak melanjutkan terbangnya ke tanaman utama (kedelai). Pergiliran tanaman dengan menanam komoditas yang bukan termasuk famili Leguminosae, Solanaceae dan Cucurbitaceae juga dapat diterapkan untuk mengendalikan penyakit ini.

**Musuh alami.** Musuh alami yang dilepaskan ke alam untuk mengendalikan populasi serangga vektor penyebar virus belang samar kacang panjang juga dapat dijadikan alternatif pengendalian yang aman karena tidak menimbulkan efek pencemaran terhadap lingkungan. Jamur *Verticillium lecanii* dan parasitoid *Encarsia formosa* merupakan musuh-musuh alami yang mampu menekan perkembangan serangga *B. tabaci* (Nedstam, 1992).

**Insektisida.** Pengendalian vektor penyakit virus belang samar kacang panjang dengan menggunakan insektisida adalah merupakan alternatif terakhir, karena dapat mencemari lingkungan dan meracuni makhluk hidup di sekitarnya. Beberapa insektisida yang dapat dianjurkan untuk mengendalikan serangga vektor lalat putih (*B. tabaci*) antara lain insektisida yang berbahan aktif endosulfan dan deltamethrin.

## KESIMPULAN

Pada pertanaman kedelai di lahan pasang surut, ditemukan beberapa jenis penyakit utama yang disebabkan oleh jamur, virus dan bakteri. Penyakit yang disebabkan oleh jamur adalah penyakit busuk akar dan batang, penyakit layu semai kedelai dan penyakit karat kedelai; oleh bakteri adalah penyakit bakteri hawar dan penyakit bakteri pustul; dan oleh virus adalah penyakit virus belang samar kacang panjang.

Alternatif pengendalian yang dapat dilakukan antara lain penggunaan varietas tahan, benih sehat, sanitasi lingkungan, drainase yang baik, kultur teknis, agensia hayati dan pestisida. Alternatif yang tepat akan efektif dalam pengendalian penyakit tersebut, sehingga kerugian akibat penyakit tersebut dapat dihindari.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badri, I.B. 1983. Identification of the Aleyorid on Soybean from Location in West Java and Some Bionomics of *Bemisia tabaci* Genn. (Hemiptera: Aleyrodidae) on Three Soybean Varieties. BIOTROP Bogor. 62p.
- Baliadi, Y. dan N. Saleh. 1995. Tanggapan plasma nutfah kedelai terhadap infeksi Cowpea Mild Mottle Virus (CMMV). P.317320 dalam Risalah Kongres Nasional XII dan Seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia. Yogyakarta.
- Budiman, A. 1990. Identifikasi dan status penyakit kedelai di lahan pasang surut. Kindai 1(1):15-19.
- Budiman, A. 1991. Keefektivan sepuluh jenis fungisida terhadap penyakit layu kecambah (*Sclerotium rolfsii*) pada kedelai di lahan kering. Laporan Hasil Penelitian Balittan 1990/1991. Banjarbaru.
- Budiman, A. dan B. Prayudi. 1993. Pergeseran status penyakit kedelai di lahan pasang surut Kalimantan Selatan dan Tengah. P.107-118 dalam Hasil Penelitian Kedelai di Lahan Pasang Surut. Balai Penelitian Tanaman Pangan. Banjarbaru.
- Hidayat, O.O. 1993. Morfologi Tanaman Kedelai. P.7386 dalam Kedelai. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Horn, N., N. Saleh and Y. Baliadi. 1991. Cowpea Mild Mottle Virus could not be detected by ELISA in soybean and groundnut seeds in Indonesia. Neth. J. Pl. Path. 97:125-127.
- Johnson, L.F. and E.A. Curl. 1972. Methods for Research on The Ecology of Soil-born Plant Pathogens. Burgess Publ. Co. Minneapolis. 247p.
- Karama, A.S., J. Soejitno, M. Ismunadji, M. Amir, A. Widjono, A. Naito dan S. Naito. 1990. Petunjuk Bergambar untuk Identifikasi Hama dan Penyakit Kedelai di Indonesia (Edisi kedua). Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor. 115p.
- Mukhlis. 1992. Peranan Formulasi Bahan Amandemen terhadap Perkembangan dan Tingkat Serangan *Rhizoctonia solani* Kuhn pada Kedelai (Thesis). Program Pasca Sarjana Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang. 65p.

- Nedstam, B. 1992. Report on biological control of pests in Swedish pot plant production. Bulletin OEPP/EPPO.22: 417-420.
- Prayudi, B. dan A. Budiman. 1998. Pengendalian penyakit layu kecambah (Damping Off) pada kedelai di lahan rawa pasang surut. P.427-432 *dalam* Sabran, M. *et. al.* (Eds). Seminar Nasional Hasil Penelitian Menunjang Akselerasi Pengembangan Lahan Pasang Surut. Balittra. Banjarbaru.
- Salim, Y. dan Sadar. 1995. Pengendalian penyakit karat kedelai. P.384-386 *dalam* Risalah Kongres Nasional XII dan Seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia. Yogyakarta.
- Sinclair, J.B. (Ed.). 1982. Compedium of Soybean Diseases (2<sup>nd</sup> edition). The American Phyt. Society. Minnesota. 104p.
- Sudjadi, M.S., M. Amir dan R. Martoatmodjo. 1993. Penyakit kedelai dan penanggulangannya. P.331-355 *dalam* Somaatmadja *et. al.* (Eds) Kedelai. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Sumarno dan Widiati. 1993. Produksi dan teknologi benih kedelai. P.407-428 *dalam* Somaatmadja *et. al.*(Eds) Kedelai. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Takaya, S., N. Anggiani, M. Djaeni, and K. Kardin. 1991. Rhizoctonia rot pot of soybean. P.39-41 *in* Kartasasmita, U.G. and N. Sakanori (Eds). CRIFC/BORIF JICA Researh Reviews 1986/87-1988/89. Bogor.
- Tengkano, W., M. Roechan, U. Kartosuwondo dan B. Sakti. 1986. Periode kritik tanaman kedelai Orba terhadap serangan virus yang ditularkan oleh *Bemisia tabaci* Genn. Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan. p. 89-96.