

BAB I

PALAWIJA DAN ORGANISME PENGANGGU TANAMAN (OPT)

Indonesia merupakan negara agraris karena mayoritas penduduknya bekerja di sektor pertanian. Selain padi, Indonesia juga menghasilkan berbagai macam produk biji-bijian yang berasal dari tanaman legum dinamakan palawija. Palawija berasal dari bahasa Sanskerta *phaladwija* yang mempunyai arti *tanaman kedua*. Berdasarkan hal tersebut maka palawija bermakna hasil panen tanaman setelah padi (Mashudi, 2007).

Secara umum istilah palawija mulai berkembang di antara para petani di Pulau Jawa untuk menyebut jenis tanaman pertanian selain padi. Petani sering kali melakukan rotasi tanam setelah padi dengan menanam tanaman kacang-kacangan di sawah yang telah dipanen. Indrayani dkk. (2007) mengemukakan beberapa keuntungan dari sistem rotasi tanam yang dilakukan oleh petani adalah: a) memutuskan siklus hidup OPT, khususnya serangga hama dan penyakit tanaman; b) meningkatkan diversifikasi hasil panen petani; c) menambah penghasilan petani; d) memperbaiki struktur tanah karena akar tanaman kacang-kacangan bersimbiosis dengan bakteri *rhizobium* yang dapat mengikat nitrogen bebas dari udara; dan e) memberdayakan lahan budi daya tanaman sehingga sesuai untuk digunakan di musim tanam berikutnya.

Lazimnya kebiasaan petani, setelah panen palawija, petani akan menyimpan sebagian hasil panennya untuk menjadi sumber tanaman di musim tanam berikutnya. Mardinus (2003) mengemukakan secara umum biji-bijian palawija di Indonesia yang berada di dalam gudang penyimpanan dirusak oleh OPT berasal dari kelompok mikroba, khususnya cendawan. Adanya cendawan yang menyerang di tempat penyimpanan terjadi karena: a)

cendawan yang berasal dari lapangan karena terbawa oleh benih (*seed borne pathogen*). Cendawan dapat merusak di dalam penyimpanan jika kelembapan relatifnya lebih dari 95% dan kadar air benih yang disimpan mencapai 24–25%; b) cendawan yang telah ada di dalam gudang berkembang pesat saat kelembapan relatif 70–80% dan kadar air benih yang disimpan lebih dari 16%. Selain itu, cendawan gudang mempunyai kemampuan berkembang pada benih tanpa terkena air secara langsung, contohnya cendawan *Aspergillus* sp. dan *Penicillium* sp.

Beberapa faktor penting yang memengaruhi perkembangan cendawan yang hidup di dalam tempat penyimpanan yaitu: a) kadar air biji yang disimpan; b) kelembapan relatif di dalam tempat penyimpanan; c) suhu tempat penyimpanan; d) lama penyimpanan komoditi; e) adanya infeksi serangga hama yang menjadi faktor primer perusak benih. Bekas gigitan serangga akan memudahkan penetrasi cendawan gudang ke dalam biji yang disimpan karena sudah terjadi kerusakan secara mekanis. Sisa ekskresi serangga yang meresap pada biji akan merangsang tumbuhnya patogen sekunder; f) diragukannya kemurnian benih yang disimpan karena adanya campuran (batu, biji gulma, dan kotoran lainnya yang mengandung patogen); dan g) kerusakan fisik benih, artinya tidak dilakukan sortir kualitas sebelum benih disimpan. Kerugian yang ditimbulkan karena adanya cendawan patogen yang menyerang biji-bijian palawija, yaitu: a) biji yang terserang oleh cendawan mengandung *afatoksin* yang dapat mematikan manusia; b) terjadi penyusutan dan perubahan warna pada kulit benih sehingga menurunkan kuantitas dan kualitas; c) biji kehilangan nutrisi terutama menurunnya kandungan protein; d) terjadi pemanasan karena tumbuhnya miselium pada biji karena adanya aktivitas cendawan mengakibatkan biji membusuk.

Selain diserang oleh patogen, biji palawija juga terserang serangga hama. Gejala biji terserang serangga hama, yaitu: berlubang, mudah pecah dan mengandung *uric acid*, merupakan metabolit sekunder yang berbahaya untuk kesehatan manusia. Selain itu, serangga hama yang menyerang biji-bijian palawija yang berada di dalam tempat penyimpanan sangat membutuhkan asam amino esensial untuk perkembangannya. Asam amino tersebut adalah: arginin, leusin, isoleusin, lisin, metionin, fenilalanin, treonin, triptofan, dan valin.

Umumnya serangga yang menyerang komoditi di penyimpanan membutuhkan banyak vitamin B, yakni thiamin, riboflavin, piridoksin, asam nikotinat, asam pantotenat, biotin, asam folat, dan kolin. Kehilangan thiamin pada komoditi palawija yang terserang hama berkisar 10–15% lebih besar dari kehilangan thiamin pada komoditi yang tidak terserang oleh serangga (Rees, 2007).

Hal ini merupakan indikasi bahwa bahan pangan yang diserang serangga akan kehilangan nutrisi tersebut. Mutu suatu komoditi palawija sangat ditentukan oleh kadar air yang dikandung oleh komoditi tersebut. Perlu diketahui bahwa komoditi palawija akan meningkat kadar airnya setelah diserang oleh serangga hama. Meningkatnya kadar air akan memicu pertumbuhan cendawan patogen yang dapat merusak penampilan dan menimbulkan bau apek. Selain itu, komoditi palawija yang mengandung air tinggi akan dirusak oleh cendawan yang akan mematikan embrio atau bakal lembaga sehingga tidak akan dapat menumbuhkan tanaman baru. Kerugiannya adalah biji yang mengandung kadar air tinggi akan merangsang serangga betina untuk menghasilkan telur lebih banyak (Mardinus, 2003).

BAB II

KEDELAI

(*Glycine max* Merr.)

Setelah mempelajari bab ini, mahasiswa diharapkan mampu mengenal tanaman kedelai, teknik pengendalian hama dan penyakitnya.

2.1. Deskripsi dan Nilai Ekonomis

Kedelai (*Glycine max* Merr.) dikenal dengan nama *soybean* atau *soyabean* adalah tanaman semak penghasil polong berasal dari Cina dan telah dibudidayakan manusia sejak 2.500 SM. Penyebaran kedelai mengikuti jalur perdagangan dari Cina ke berbagai Negara, yakni Jepang, Korea, Indonesia, dan lain-lain. Kedelai mulai dikenal masyarakat di Pulau Jawa pada abad ke-16 lalu menyebar ke pulau lainnya. Umumnya tanaman kedelai dibudidayakan di lahan sawah dan ladang yang telah mengalami panen (Suprpti, 2003 dan Sarwono, 2007). van Steenis (1988), Tjitrosoepomo (1989) dan CABI (2018g) mengemukakan klasifikasi tanaman kedelai sebagai berikut: Kingdom: Plantae, Divisi: Spermatophyta, Kelas: Dicotyledoneae, Ordo: Fabales, Famili: Leguminoceae/Fabaceae, Genus: *Glycine* dan Spesies: *Glycine max*.

Suprpti (2003) dan Sibarani, dkk. (2015) mengemukakan bahwa secara umum tanaman kedelai berbentuk semak pendek, buahnya berbentuk polong dengan biji bulat berwarna putih atau hitam bergantung varietasnya. Kedelai merupakan kacang-kacangan penting yang menjadi sumber protein nabati. Di dalam 100 g kedelai rebus mengandung energi (442 kal), protein (34,9 g), lemak (38,1 g), karbohidrat (34,8 g), mineral (4,7 g), kalsium (227 mg), fosfor (585 mg),

zat besi, vitamin A dan B. Kedelai telah lama menjadi bahan baku olahan skala rumah tangga dan industri. Beberapa jenis makanan olahan yang dihasilkan dari kedelai, yaitu tempe, tahu, susu, kecap, tauco, oncom, dan lain-lain. Hasil penelitian Wahyuningsih (2018) menunjukkan bahwa benih kedelai varietas Panderman dan Wilis memiliki kadar air masing-masing 9,2% dan 9,9% dengan umur simpan 8 bulan. Kedelai varietas Argomulyo memiliki umur simpan 12 bulan dengan kadar air sebesar 8,8%. Persentase benih mati terendah ditunjukkan oleh varietas Argomulyo (1%), Wilis (8,30%), dan Panderman (10,75%). Dari ilustrasi tersebut dapat dilihat bahwa semakin tinggi kadar air benih yang disimpan maka semakin rendah daya kecambahnya. Kadar air yang terlalu tinggi dapat menyebabkan meningkatnya aktivitas pernapasan benih yang dapat berakibat hilangnya cadangan makanan karena tereduksi menjadi energi (Dias *et al.*, 2018). Faktor yang memengaruhi kemampuan berkecambah pada benih kedelai varietas Argomulyo adalah daya simpannya paling lama. Perlu diketahui bahwa varietas Argomulyo merupakan tanaman kedelai yang berbiji besar sehingga cadangan makanan yang terdapat dalam benih juga lebih besar bila dibandingkan dengan varietas Wilis. Umumnya benih tanaman yang berukuran besar mempunyai banyak cadangan makanan dibandingkan dengan benih berukuran kecil sehingga kemampuan berkecambahnya juga lebih tinggi karena adanya simpanan energi yang besar (Taiz dan Zeiger, 2006; Marschner, 2012).

2.2. Hama Kedelai dan Pengendaliannya

2.2.1. Kutu Daun (*Aphis glycines* Matsumura)

Kutu daun atau *soybean aphid* adalah salah satu spesies serangga yang menyerang tanaman kedelai dengan cara mengisap cairan daun dan tunasnya. Selain tanaman kedelai, *A. glycines* juga menyerang kacang gude (*Cajanus cajan*), *Pueraria phaseoloides* (tropical kudzu), *Rhamnus davurica*, *R. alnifolia* dan *Solanum carolinense* (horsenettle) (CABI, 2018g).

Kalshoven (1981) mengemukakan klasifikasi kutu daun kedelai, yaitu Kingdom: Animalia, Phylum : Arthropoda, Kelas: Insekta, Ordo: Homoptera, Famili: Aphididae, Genus: *Aphis* dan Spesies: *Aphis glycines*. Siklus hidup

A. glycines berlangsung sangat cepat (sekitar 6 hari). Chapman (1998) mengemukakan bahwa tubuh *A. glycines* terbagi tiga bagian: kepala, dada dan perut, semuanya berwarna hijau. Serangga ini dapat menghasilkan keturunan tanpa adanya perkawinan (*parthenogenesis*). Jika makanan cukup maka *A. glycines* membentuk populasi tanpa sayap (*apterae*), sebaliknya saat makanan kurang dan tinggi populasinya akan membentuk individu bersayap untuk melakukan migrasi. Inayati (2015) melaporkan bahwa *A. glycines* berperan sebagai vektor penting penyebaran virus penyakit kerdil kedelai dan virus mosaik kuning (*Yellow Mosaic Virus*). Fase kritis tanaman kedelai yang terserang adalah tanaman muda yang baru berkecambah sampai 21 HST (hari setelah tanam). Gejala tanaman kedelai yang terserang *A. glycines*, yaitu daunnya keriting dan terdapat kelompok *A. glycines* terdiri atas nimfa dan serangga dewasa yang bergerombol mengisap cairan di tunas dan daun muda di bawahnya. Pada daun terinfeksi *A. glycines* terdapat cendawan jelaga yang tumbuh di embun madu hasil sekresi *A. glycines*. Adanya cendawan jelaga menghalangi terjadinya proses fotosintesis tanaman inang karena sifatnya menutup permukaan daun.

Cara pengendalian *A. glycines* yang dapat dilakukan, yaitu penanaman serempak tidak lebih dari 10 hari, rotasi tanam menggunakan tanaman non inang untuk memutuskan siklus hidup *A. glycines*, monitoring lahan dan populasi *A. glycines* secara rutin. Frewin et al., (2010) mengemukakan bahwa *A. glycines* dapat dikendalikan secara hayati menggunakan parasitoid *Aphelinus certus* (Hymenoptera: Aphelinidae).

2.2.2. Kutu Kebul (*Bemisia tabaci*)

Selain *A. glycines* maka kutu kebul *Bemisia tabaci*, *tobacco fly* (Inggris) dan *aleurode du tabac* (Prancis) adalah salah satu spesies serangga yang menyerang tanaman kedelai. CABI (2019a) mengemukakan klasifikasi *B. tabaci*, yaitu Kingdom: Animalia, Phylum : Arthropoda, Kelas: Insekta, Ordo: Hemiptera, Sub-ordo : Sternorrhyncha, Famili: Aleyrodidaedae, Genus: *Bemisia* dan Spesies: *Bemisia tabaci*. Seperti *A. glycines*, serangga ini merusak tanaman dengan mengisap cairannya.

Dinamakan sebagai lalat tembakau atau *tobacco fly* karena *B. tabaci* menjadi hama penting tanaman tembakau (Kalshoven, 1981). Selain kedelai,

B. tabaci mempunyai kisaran inang yang luas dan juga menyerang tanaman: kubis, kembang kol (*Brassica oleracea* var. *botrytis*), kubis Brussel (*Brussel sprouts*), brokoli, kacang tanah, cabai, kapas, selada, mentimun, jeruk, terong, kentang, dan lain-lain. Selain menyerang tanaman budi daya, *B. tabaci* juga menyerang gulma berbunga, yakni *Ageratum* sp., *Chenopodium* sp., dan *Malva* sp. Fase tanaman yang terserang adalah perkecambahan benih, pertumbuhan vegetative, dan pembungaan. Serangga betina mampu bertelur 60–125 butir selama hidupnya dengan siklus hidup \pm 25 hari; telur sekitar 6,5 hari, nimfa 10,2 hari dan pupa 8 hari. *B. tabaci* merupakan vektor penyakit virus *Cowpea Mild Mottle Virus* (CMMV) yang menyerang tanaman kedelai. Daun yang terserang akan menjadi keriting (Balitkabi, 2012 dan CABI, 2019a).

Balitkabi (2012) mengemukakan beberapa cara pengendalian *B. tabaci* adalah sebagai berikut: sanitasi dapat menyebabkan lingkungan tidak sesuai untuk pertumbuhan *B. tabaci*; pengelolaan ekosistem dengan cara bercocok tanam varietas tahan, rotasi tanam dan menanam benih yang sehat.

2.3. Penyakit Kedelai dan Pengendaliannya

2.3.1. Soybean Mosaic Virus (SMV)

Secara umum tanaman kacang-kacangan termasuk kedelai kebanyakan terserang oleh penyakit virus. Inayati (2015) mengemukakan bahwa salah satu penyakit yang umum menyerang kedelai adalah *soybean mosaic virus* (SMV). Virus SMV ditularkan oleh *A. glycines* secara non-persisten dan terbawa oleh benih. Gejala SMV yang umum ditemukan, yaitu permukaan daun tidak rata, daun mengecil, tepi daun melengkung, tulang daun menebal, klorosis, mosaik sampai ke daun yang paling muda dengan warna hijau gelap di sepanjang tulang daun, daunnya melepuh dengan warna hijau tua. Selain menyerang daun, SMV juga dapat terbawa sampai ke biji menyebabkan biji berwarna belang cokelat berbentuk lingkaran. SMV dapat menyebabkan kehilangan hasil antara 35–100% dalam kondisi infeksi alami bergantung dari strain virus, ketahanan genotip, dan waktu infeksi. Pengendalian yang dapat dilakukan, yaitu menggunakan benih bebas virus, sanitasi lingkungan supaya tidak terdapat serangga vektor penyakit dan memusnahkan tanaman terserang virus.

2.3.2. Virus Kerdil Kedelai (*Soybean Dwarf Virus*)

Soybean Dwarf Virus (SDV) yang ditularkan oleh *A. glycines* secara persisten menyebabkan tanaman kedelai menjadi kerdil ditandai dengan memendeknya jarak antarruas, daun melengkung dan mengecil. *Indonesian Soybean Dwarf Luteovirus* (ISDV) yang dilaporkan oleh Kameya (2001) secara serologi mempunyai perbedaan dengan SDV yang berasal dari Jepang, tetapi menimbulkan gejala yang sama pada tanaman kedelai. Saleh (2004) mengemukakan bahwa di dalam pengendalian OPT sangat dianjurkan tata cara budi daya tanaman berdasarkan *good agricultural practices* (GAP) berupa kombinasi berbagai teknik pengendalian dalam mengelola keberadaan OPT sampai jumlahnya berada di bawah ambang kendali. Pengendalian dengan cara memberantas habis serangga hama akan mematikan musuh alami yang berperan dalam menekan populasi serangga tersebut karena tidak tersedianya sumber makanan di lapangan. Sebelum mengendalikan suatu penyakit tanaman sangat perlu pengetahuan dalam mengenal patogen penyebab penyakit, ekobiologi patogen, tanaman inang, dan vektor penyakitnya.

Burdon *et al.*, (2006) melaporkan bahwa cara pengendalian yang dapat dilakukan untuk tanaman yang terserang virus, yaitu penanaman kedelai secara serempak; pergiliran tanam menggunakan tanaman bukan inang dan penanaman varietas tahan yang berketahanan lama (*durable resistance*). Saleh (2004) mengemukakan bahwa penanaman varietas tahan merupakan cara paling efektif dalam mengendalikan penyakit virus tanaman kedelai. Dua genotip kedelai yang tahan terhadap penyakit virus adalah Nomor 3020 dan 3288.

2.4. Latihan Soal

1. Tuliskan manfaat tanaman kedelai.
2. Tuliskan secara lengkap klasifikasi tanaman kedelai.
3. Tuliskan cara budi daya tanaman kedelai menurut *good agricultural practices* yang Anda ketahui.
4. Tuliskan serangga hama yang menyerang tanaman kedelai dan cara pengendaliannya.
5. Tuliskan jenis penyakit yang menyerang tanaman kedelai dan cara pengendaliannya.

BAB III

KACANG TANAH

(*Arachis hypogaea* L.)

Setelah mempelajari bab ini, mahasiswa diharapkan mampu mengenal tanaman kacang tanah, teknik pengendalian hama dan penyakitnya.

3.1. Deskripsi dan Nilai Ekonomis

Kacang tanah dikenal dengan nama *groundnut* merupakan tanaman palawija yang penting setelah kedelai. Tanamannya berbentuk semak setinggi 30–50 cm dengan daun kecil tersusun majemuk. Polongnya menghasilkan biji yang terbentuk di dalam tanah. CABI (2019b) mengemukakan klasifikasi kacang tanah adalah sebagai berikut: Kingdom: Plantae, Divisi: Spermatophyta, Kelas : Dicotyledoneae, Ordo: Fabales, Famili: Fabaceae, Genus: *Arachis* dan Spesies: *Arachis hypogaea*.

Umumnya biji kacang tanah dikonsumsi dalam bentuk kacang goreng, kacang rebus, kacang sangrai, sebagai bahan utama bumbu rujak, gado-gado, selai, sambal, dan lain-lain. Kacang tanah rebus sebanyak 73 gr mengandung energi (427 kal), protein (17,3 g), serat (5,3 g), lemak jenuh (5 g), Mn (76%) Mg (32%), vitamin B3 (50%) dan folat (27%) (Safitri, 2018). Viabilitas benih yang tinggi sangat dipengaruhi oleh kadar air. Kadar air yang rendah selama masa penyimpanan memiliki kemampuan kecambah yang paling tinggi. Berdasarkan hasil penelitian Wahyuningsih (2018) viabilitas kacang tanah varietas Kancil dan Hypoma umur simpannya selama enam bulan dengan kadar air masing-masing 5,50% dan 6,20%. Kacang tanah varietas Bison umur simpannya selama

tujuh bulan dengan kadar air 6,20%. Benih mati terendah untuk ketiga varietas tersebut masing-masing adalah Bison (0,25%); Hypoma 1 (1,25%); dan Kancil (2%).

Bintil akar kacang tanah mengandung *rhizobium* yang dapat menangkap nitrogen bebas dari udara. Secara umum bakteri *rhizobium* bersimbiosis dengan tanaman legum yang akan menginfeksi akar tanaman lalu membentuk bintil akar di dalamnya. *Rhizobium* hanya dapat memfiksasi nitrogen yang berasal dari udara bebas bila berada di dalam bintil akar. Ciri-ciri sel akar mengandung *rhizobium* adalah saat bintil akar dibelah secara melintang maka bagian tengahnya menunjukkan warna merah muda sampai kecokelatan (Suryantini, 2015 dan Fitriana dkk., 2015). Arimurti dkk. (2000), Saraswati dan Sumarno (2008) melaporkan bahwa *rhizobium* dapat meningkatkan tersedianya nitrogen untuk tanaman. Secara tidak langsung hal ini dapat mendukung peningkatan produktivitas tanaman legume, utamanya kacang tanah. Kemampuan *rhizobium* dalam menambat nitrogen yang berasal dari udara bebas sangat dipengaruhi oleh ukuran dan jumlah bintil akar. Semakin besar bintil akar atau semakin banyak bintil akar yang terbentuk, semakin besar jumlah nitrogen yang diperoleh oleh *rhizobium* tersebut.

Statistik Pertanian (2018) melaporkan bahwa mulai 2014 sampai dengan 2018, produktivitas tertinggi kacang tanah di Sulawesi Selatan dicapai pada 2016 dengan nilai 14,48 kuintal/ha lalu menurun pada tahun berikutnya. Hasil produksi tersebut masih belum memenuhi kebutuhan sehingga perlu ditingkatkan. Upaya meningkatkan produksi kacang tanah mengalami hambatan antara lain: terjadi serangan serangga hama dan penyakit yang dapat mematikan tanaman jika tidak dilakukan tindakan pengendalian.

3.2. Hama Kacang Tanah dan Pengendaliannya

3.2.1. Ulat Grayak

Ulat grayak (*taro caterpillar* atau *tobacco caterpillar*) merupakan serangga hama penting dan sangat merusak tanaman budi daya di berbagai negara Asia. Kalshoven (1981) dan CABI (2019b) mengemukakan klasifikasi ulat grayak adalah: Kingdom: Animalia, Phylum: Arthropoda, Kelas: Insekta, Ordo: