

PENYAKIT EMBUN TEPUNG DAN CARA PENGENDALIANNYA PADA TANAMAN KEDELAI DAN KACANG HIJAU

Powdery Mildew Disease and Their Control on Soybean and Mungbean

Sumartini dan Mudji Rahayu

*Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi
Jalan Raya Kendalpayak km 8, Kotak Pos 66 Malang 65101
Telp. (0341) 801465; (0341) 801468
E-mail: sumartiniputut@yahoo.co.id; balitkabi@litbang.pertanian.go.id*

Diterima: 9 Mei 2017; Direvisi: 12 Oktober 2017; Disetujui: 26 Oktober 2017

ABSTRAK

Penyakit embun tepung disebabkan oleh cendawan *Erysiphe diffusa* (Cook and Peck) pada tanaman kedelai dan *E. polygoni* (DC Sawada) pada kacang hijau. Penyebaran penyakit penting ini menyebabkan kehilangan hasil mencapai 35% pada kedelai dan 26% pada kacang hijau. Di Indonesia, penyakit ini terjadi di sentra produksi kedelai dan kacang hijau. Di luar negeri, penyebaran penyakit embun tepung meliputi Asia, Amerika Serikat, dan Brazil. Intensitas penyakit biasanya tinggi pada musim kemarau, pada saat suhu dingin di pagi hari dan kondisi berembun di sekitar pertanian. Gejala penyakit embun tepung mudah dikenali dengan ciri seperti tepung di permukaan atas daun. Hal ini dapat mengganggu proses fotosintesis dan transpirasi. Selain itu, haustorium *Erysiphe* menyerap nutrisi tanaman sehingga mengganggu beberapa fungsi dan proses metabolisme. Penyakit embun tepung perlu dikendalikan untuk menekan kehilangan hasil kedelai dan kacang hijau. Cara pengendalian yang disarankan adalah penyemprotan dengan bahan nabati (ekstrak biji mimba, kompos teh, susu sapi, minyak dari citronella, lemongrass, eucalyptus, cinnamon, dan tanaman teh) pada kedelai dan penggunaan varietas tahan Vima-1 pada kacang hijau.

Kata Kunci: Kedelai, kacang hijau, penyakit embun tepung, pengendalian

ABSTRACT

Powdery mildew disease is caused by Erysiphe diffusa (Cook and Peck) fungi on soybeans and E. polygoni (DC Sawada) on mungbean. Both diseases are an important disease because of their widely spread and high yield loss, reaching 35% in soybeans and 26% in mungbean. In Indonesia, the disease occurs in central areas of soybean production and mungbean. The spread of the disease includes Asia, the United States of America, and Brazil. The symptoms of powdery mildew are easily recognizable in the presence of white flour on the top surface of the leaves. The intensity of powdery mildew is usually high in the dry season, when the temperature is cold in the morning and much mildew conditions around the plant. This situation will interfere with the process of photosynthesis and transpiration. In addition, Erysiphe's

haustorium absorbs plant nutrients that will interfere with some metabolic functions and processes. Control of powdery mildew will suppress the loss of grain bean and results nationally supports the availability of soybean and mungbean. Recommended control measures are spraying with plant materials (extracts of neem seeds, tea compost, cow's whole milk, essential oil of citronella, lemongrass, eucalyptus, cinnamon, and tea tree) on the incidence of powdery mildew disease on soybean and the use of Vimal varieties for control of powdery mildew disease on mungbean.

Keywords: Soybean, mungbean, powdery mildew, control

PENDAHULUAN

Kedelai dan kacang hijau merupakan komoditas pangan sumber protein nabati. Bijinya mengandung 35-45% dan 23-29% protein berturut-turut pada kedelai dan kacang hijau (RISTEK 2000; Ginting *et al.* 2008). Kedelai sebagian besar digunakan untuk bahan baku tempe, tahu, dan kecap, sedangkan kacang hijau sebagai bahan baku kecambah (sayur), bakpia, dan aneka kue. Kedua jenis komoditas pangan ini selain dikonsumsi secara tunggal, juga dapat dicampurkan dalam pembuatan aneka kue atau camilan.

Di satu sisi, kebutuhan akan kedelai dan kacang hijau terus meningkat dari tahun ke tahun. Di sisi lain, produksi nasional kedelai pada tahun 2015 baru mencapai 963.183 ton (Kementan 2017a) produksi kacang hijau 271.463 ton (Kementan 2017b).

Kementerian Pertanian mencanangkan swasembada kedelai yang berimplikasi terhadap aspek budi daya untuk mendukung program tersebut, termasuk pengendalian hama dan penyakit. Dalam upaya peningkatan produksi kedelai dan kacang hijau dijumpai berbagai masalah, antara lain patogen penyebab penyakit. Salah satu penyakit utama pada kedelai dan kacang hijau ialah penyakit embun tepung. Penyakit ini tersebar luas di dunia, baik pada tanaman yang dibudidayakan seperti

tanaman aneka kacang maupun pada gulma (Khodaparast dan Abbasi 2009). Di luar negeri penyakit embun tepung pada kedelai telah lama diketahui. Penyakit ini telah tersebar di beberapa negara penghasil kedelai seperti Amerika Serikat, Brazil, dan China.

Di Indonesia, pada tahun 2009 terjadi penularan penyakit embun tepung pada pertanaman kedelai di Kebun Percobaan (KP) Muneng, Probolinggo, Jawa Timur. Infeksi penyakit embun tepung pada tanaman kedelai varietas Mahameru dan Anjasmoro sudah sangat parah. KP Muneng secara geografis terletak pada ketinggian 10 mdpl, relatif dekat dengan pantai Ketapang. Curah hujan dalam 10 tahun terakhir menunjukkan pada periode April-Juni rata-rata 47–108 mm dengan jumlah hari hujan 3–9 hari. Pada Mei-Juni 2009, jumlah hujan tertinggi mencapai 132 mm dan terendah 41 mm, dengan jumlah hari hujan terendah 3 hari dan tertinggi 9 hari. Cuaca relatif tidak stabil pada musim kemarau, sering turun hujan gerimis. Kondisi ini merupakan faktor pemicu munculnya penyakit embun tepung pada tanaman kedelai. Kedelai varietas Anjasmoro dan Mahameru memiliki sensitif terhadap patogen parasit obligat tersebut. Tingkat keparahan penyakit rata-rata sangat tinggi, mencapai 50% pada varietas Mahameru dan 60% pada Anjasmoro (Rahayu 2011). Benih kedelai dari tanaman yang terinfeksi penyakit embun tepung dapat menurunkan daya kecambah sampai 50% tetapi tidak disebutkan kehilangan hasil secara pasti, namun hasil penelitian di Amerika Serikat menunjukkan penurunan hasil kedelai varietas rentan mencapai 35% apabila infeksi terjadi pada awal pertumbuhan tanaman (Hartman *et al.* 1999).

Penyakit embun tepung pada kacang hijau juga telah tersebar di beberapa negara penghasil kacang hijau seperti India, Pakistan, Thailand, China, Myanmar, dan Indonesia (Nair *et al.* 2014). Di Thailand, penurunan hasil dapat mencapai 26,2% (Tantanapornkul *et al.* 2005), sedangkan di Filipina 21% apabila semua daun tertutupi oleh penyakit embun tepung pada saat tanaman berbunga (Semangun 2005). Menurut Semangun (2005), di Indonesia penyakit embun tepung tersebar di Jawa, Bali, dan Sumatera. Penyebaran penyakit ini bisa melalui angin, sehingga tidak tertutup kemungkinan dapat menyebar cepat ke provinsi lainnya. Intensitas penyakit embun tepung di lapang mencapai 44% (Sumartini 2002) dan kehilangan hasil dapat mencapai 80% pada varietas lokal (Sumartini 2006). Menurut Fondevilla dan Rubiales (2012), di Spanyol kehilangan hasil kacang kapri akibat penyakit embun tepung berkisar antara 25–50%, menurunkan total biomasa, jumlah polong/tanaman, jumlah biji/polong, jumlah cabang, dan tinggi tanaman.

Tulisan ini membahas gejala dan penyebab, siklus penyakit dan faktor-faktor yang memengaruhi penyakit dan cara pengendalian penyakit embun tepung pada tanaman kedelai dan kacang hijau.

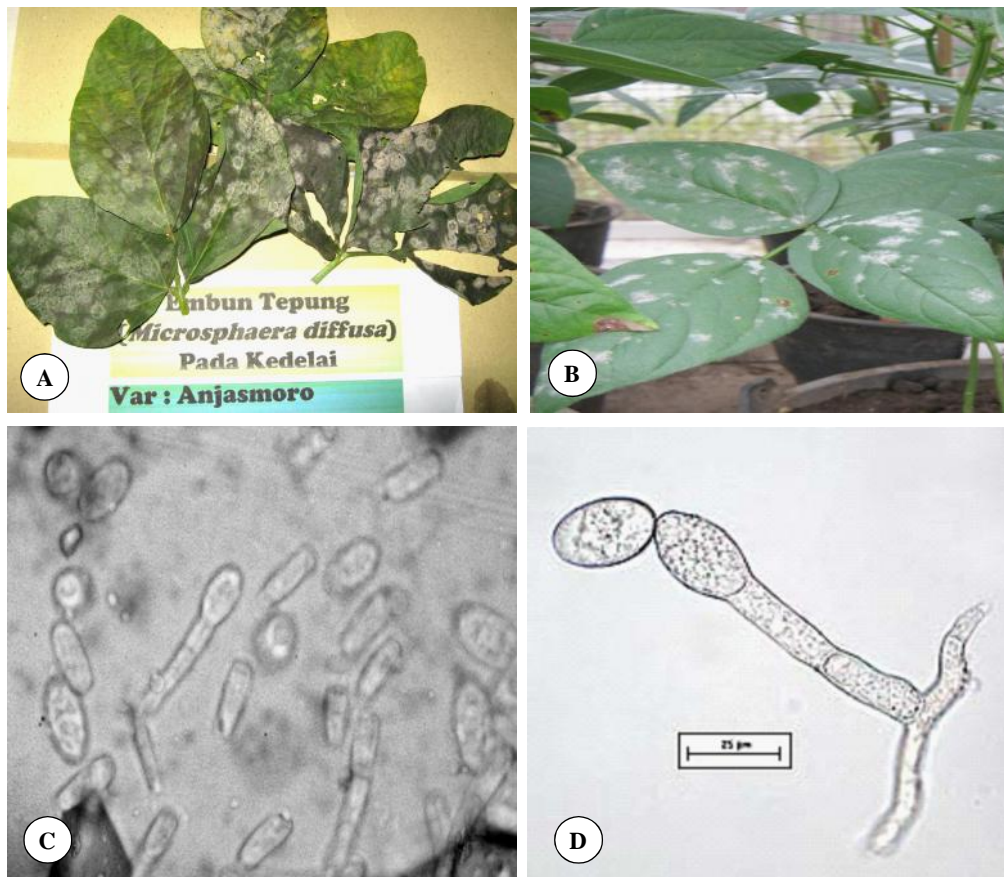
GEJALA DAN PENYEBAB PENYAKIT

Gejala penyakit embun tepung didahului oleh bercak putih pada daun bagian bawah. Bercak putih tersebut seperti tepung yang merupakan kumpulan konidia dan konidiofor cendawan penyebabnya (Gambar 1A dan 1B). Bercak putih akan meluas ke seluruh daun, bahkan pada varietas rentan, polong dan batang juga memutih. Penyakit yang menyerupai tepung tersebut adalah konidifor dan konidia cendawan penyebab embun tepung. Konidium akan membentuk haustorium yang berkembang di dalam sel-sel daun, menghisap cairan nutrisi tanaman, sehingga proses metabolisme terganggu. Selain itu, konidium dan konidiofor di permukaan atas daun akan menghambat fotosintesis dan transpirasi (Mignucci and Boyer 1979). Infeksi yang parah menyebabkan daun mengering dan akhirnya rontok. Infeksi yang parah sebelum fase pembungaan menyebabkan polong kecil atau bahkan tidak terbentuk polong sama sekali (Hardaningsih 1987). Gejala tersebut hampir sama dengan gejala penyakit embun tepung pada beberapa komoditas lainnya, misalnya kacang buncis, anggur, dan melon (termasuk tanaman perdu). Berbeda dengan embun tepung pada tanaman “ek” (pohon “ek”), penghambatan hanya terjadi pada metabolisme primer, misalnya karbohidrat dan protein (Mignucci dan Boyer 1979). Pada tanaman kedelai, penghambatan terjadi pada metabolisme primer dan sekunder (termasuk daya tahan tanaman, misalnya adanya fenol dan lignin) (Marcais dan Deprez-Loustau, 2012). Menurut Grau (2006), penyakit embun tepung pada tanaman kedelai yang disebabkan oleh cendawan *Microsphaera diffusa* (Gambar 1C), dan pada kacang hijau yang disebabkan oleh cendawan *Erysiphe polygoni* (Gambar 1D). Almeida *et al.* (2008) menyebutkan bahwa *M. diffusa* yang menginfeksi tanaman kedelai merupakan sinonim dari *E. diffusa*.

Bentuk visual cendawan penyebab penyakit embun tepung dapat dilihat menggunakan mikroskop. Bentuk visual penyakit ini perlu diketahui bila suatu saat dijumpai gejala yang sama, sehingga setidaknya dapat diketahui familinya. Klasifikasi penyebab penyakit embun tepung menurut Mc Laughlin *et al.* (1977) adalah sebagai berikut:

Kerajaan	: Fungi
Filum	: Ascomycota
Subfilum	: Pezizomycotina
Klas	: Leitiomycetes
Ordo	: Erysiphales
Famili	: Erysiphaceae
Genus	: Erysiphe
Spesies	: <i>Microsphaera diffusa</i> (<i>Erysiphe diffusa</i>) pada kedelai <i>Erysiphe polygoni</i> pada kacang hijau

Setiap individu baik manusia, makro organisme maupun mikroorganisme, berbeda rantai DNANYA. Berdasarkan analisis sequen dari inti r-DNA dinyatakan



Gambar 1. Gejala penyakit embun tepung pada tanaman kedelai dan kacang hijau (A dan B). Konidia *M. diffusa* (isolat Muneng) dan *E. polygoni* (C dan D).

cendawan penyebab penyakit embun tepung pada kedelai terdapat dua spesies, yaitu *E. glycines* dan *E. diffusa* (Takamatsu *et al.* 2002). Klasifikasi ini lebih detail daripada klasifikasi morfologi.

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PENYAKIT

Faktor yang mempengaruhi penyakit embun tepung antara lain suhu, kelembaban, dan sinar matahari. Di Indonesia, komoditas kacang-kacangan banyak ditanam pada lahan sawah setelah panen padi. Pada musim kemarau pertama, sebagian lahan masih bisa ditanami padi, sedangkan pada musim kemarau kedua sebagian besar petani menanam palawija, termasuk kedelai, kacang tanah, dan kacang hijau. Pada saat itu bertepatan dengan bulan Juni atau Juli. Pada bulan-bulan tersebut suhu udara di Indonesia agak rendah, rendah pada pagi hari dan tinggi pada siang hari. Kondisi ini cocok bagi perkembangan penyakit embun tepung. Perkembangan penyakit lebih cocok pada suhu dingin, kelembaban rendah, dan suasana teduh (Anonim 2006a). Menurut Ilag (1978), suhu dan kelembaban udara yang sesuai untuk

perkembangan penyakit embun tepung masing-masing berkisar antara 22–26°C dan 80–88%. Penyakit embun tepung pada pohon “ek” (*E. alpitoides*) membutuhkan kelembaban yang agak lebar, berkisar antara 76–96%, di mana pelepasan konidia berlangsung jika udara kering, dan sebaliknya untuk perpanjangan tabung kecambah membentuk haustorium apabila kelembaban minimal 96% (Hewitt 1974). Cendawan *E. alpitoides* membutuhkan keadaan kering untuk melepaskan konidia ke atmosfer, meski demikian cendawan masih membutuhkan air bebas untuk pembentukan haustorium. Selain kelembaban, kejadian penyakit embun tepung juga bergantung pada curah hujan. Menurut penelitian Basova (1987), curah hujan yang dibutuhkan untuk epidemi penyakit embun tepung pada pohon “ek” berkisar antara 70–80 mm/bulan.

Sinar matahari juga berpengaruh terhadap epidemi penyakit embun tepung. Pada daerah yang terkena banyak sinar matahari lebih banyak terjadi penyakit embun tepung daripada daerah yang teduh (Giertych dan Suszka 2010). Penyakit ini juga dapat terjadi apabila terdapat tanaman inang yang rentan, patogen yang agresif, dan cuaca yang mendukung. Pengamatan Rahayu (2011) menunjukkan kedelai varietas Anjasmoro dan Mahameru terinfeksi patogen penyakit embun tepung

dengan intensitas yang tinggi, yaitu 60% pada varietas Anjasmoro dan 50% pada varietas Mahameru, sehingga banyak biji yang keriput dan daya kecambah menurun sampai 50%.

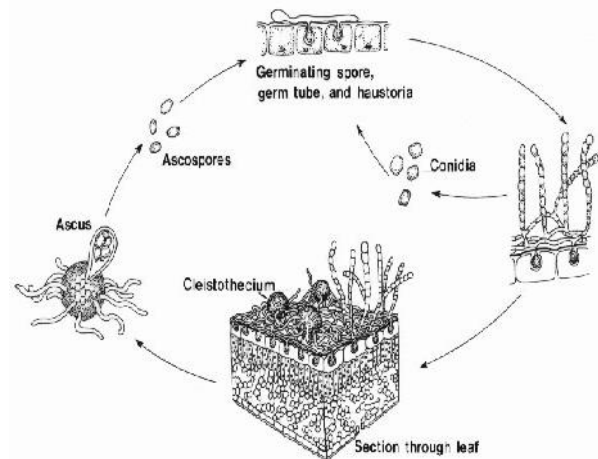
SIKLUS PENYAKIT EMBUN TEPUNG

Penyakit embun tepung berkembang dengan organ yang disebut konidia. Konidia yang berada di permukaan daun berkecambah membentuk haustorium (Gambar 2). Cendawan mengisap atau memperoleh nutrisi dari sel-sel epidermis dan selanjutnya berkembang dalam sel-sel epidermis daun dan membentuk konidia serta konidiofor pada permukaan daun. Sebagian konidia akan berkembang membentuk kleistotesium. Kleistotesium yang berada pada permukaan daun berkembang membentuk askus yang membentuk askospora dan menginfeksi daun (Gambar 3).

Siklus hidup penyakit embun tepung dilalui dengan dua cara. Pertama, dari konidia membentuk haustoria, kemudian membentuk konidia lagi. Kedua, konidia membentuk kleistotesium dan berkembang membentuk askus, dari askus membentuk askospora dan selanjutnya membentuk haustorium (Gambar 4).

TANAMAN INANG

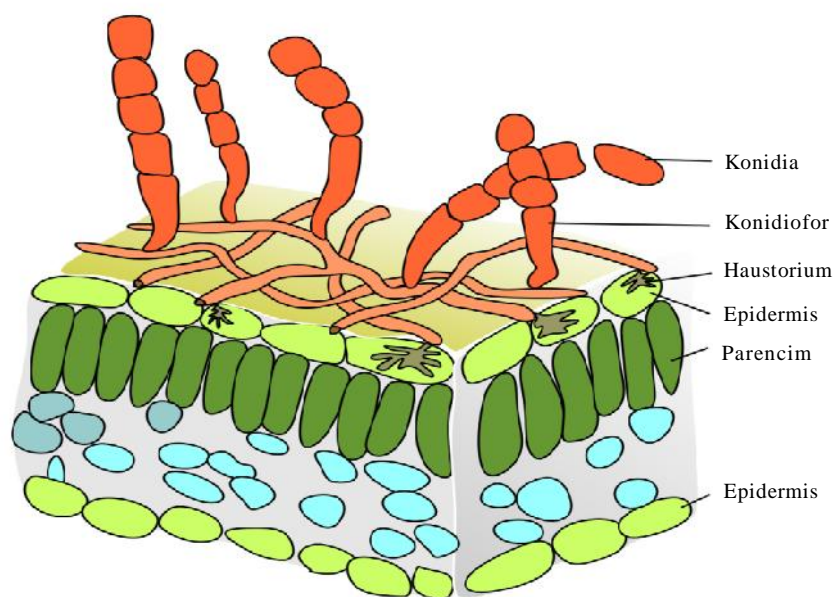
Selain menginfeksi kedelai, *M. diffusa* juga menginfeksi jenis kacang yang lain seperti buncis *Phaseolus vulgaris*, ercis *Pisum aestivum*, kacang tunggak *Vigna unguiculata*, dan kacang hijau *Vigna radiata* (Sweets dan Wrathner 2000). Tanaman bukan kacang yang menjadi inang jamur embun tepung di antaranya ialah tomat



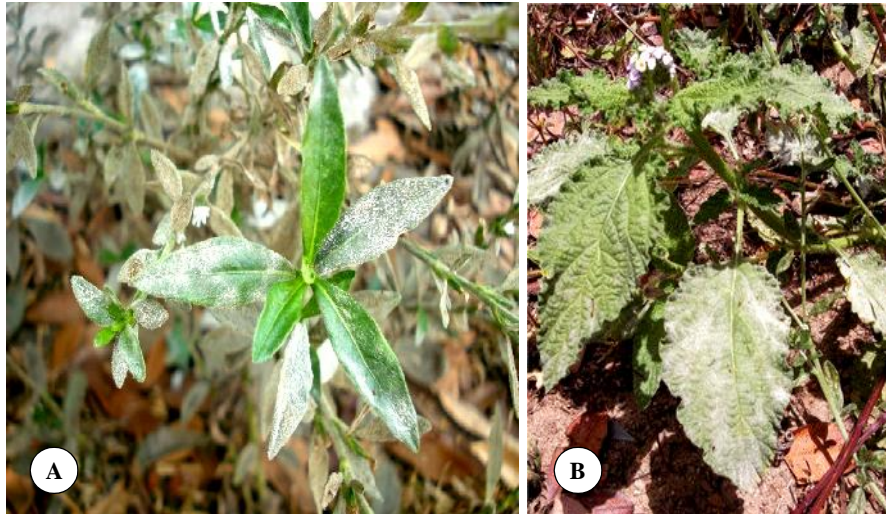
Gambar 3. Siklus penyakit embun tepung pada tanaman kacang hijau (Shumann 2016).

Lycopersicum esculentum dan beet gula *Beta vulgaris*. Hasil penelitian Mignucci dan Chamberlain (1978) menunjukkan dari 35 anggota famili Leguminosae, 14 anggotanya dinyatakan imun terhadap *M. diffusa*. Dari lima jenis kedelai liar hanya *Glycine canescens* yang imun. Spesies *Lotus* tidak ada yang terinfeksi. Tanaman tersebut dapat digunakan sebagai rotasi tanaman untuk mengeliminasi patogen penyebab penyakit embun tepung pada kedelai atau kacang-kacangan lainnya.

Beberapa jenis gulma berperan sebagai inang alternatif bagi penyakit embun tepung jika tanaman inang tidak ada di lapangan, contohnya *Euphorbia hirta* (Jawa: patikan kebo), asterase *Pseudoelephantopus spicatus* (Gambar 4A), dan *Heliotrophium indicum* (Jawa: buntut tikus) (Gambar 4B).



Gambar 2. Irisan melintang daun yang terinfeksi *Erysiphe polygoni* (Rasbak 2016.)



Gambar 4. Gulma asterase *P. spicatus* (A), dan *H. indicum* (B) yang terinfeksi cendawan embun tepung di lapangan (Sumartini, Mudji Rahayu).

Tabel 1. Perbedaan penyakit embun tepung pada tanaman kacang hijau dan kedelai

Keterangan	Kacang hijau	Kedelai
Stadium aseksual	<i>Erysiphe polygoni</i>	<i>Erysiphe diffusa</i> (Mc. Taggart, Ryley, and Shivas 2012) <i>Erysiphe glycine</i> (Takamatsu <i>et al.</i> 2002)
Stadium seksual	<i>Podosphaera fusca</i>	<i>Microsphaera diffusa</i>
Inang lain	Famili Kacang-kacangan: buncis, Famili Cucurbitaceae: melon, semangka, timun, labu kuning, labu putih dll.	<i>E. glycine</i> pada buncis (<i>Phaseolus vulgaris</i>), <i>Helianthus annuus</i> , <i>Sonchus</i> , <i>oleraceus</i> , <i>Hypochoeris brasiliensis</i> , and <i>Biden pilosa</i> (Almeida <i>et al.</i> , 2008)
Kisaran suhu untuk perkembangan penyakit	Suhu maksimum 27,2 – 30,3 °C (Thakur dan Agrawal, 2008)	Suhu udara dingin, 18-24°C (Mignucci and Lim, 1980)
Kisaran kelembaban untuk perkembangan penyakit	RH pagi 67-90%, RH siang 12-38% (Thakur dan Agrawal, 2008)	RH rendah, 70% (Mignucci and Boyer 1979)

Penyebab penyakit embun tepung pada tanaman kedelai dan kacang hijau hanya sama pada genus dari stadium aseksual, sedangkan stadium seksualnya berbeda. Perbedaan lainnya ialah tanaman inang, faktor abiotik yang berpengaruh (kisaran suhu dan kelembaban) terhadap perkembangan penyakit (Tabel 1).

PENGENDALIAN

Penyakit embun tepung dapat dikendalikan dengan cara mekanis, kultur teknis, penanaman varietas tahan, biofungisida, dan fungsisida kimia. Pengendalian secara mekanis adalah memetik semua daun-daun yang terinfeksi cendawan penyebab penyakit embun tepung. Cara ini tidak efektif dan tidak efisien karena tepung

cendawan bisa saja tercecer atau terbawa angin dan membutuhkan banyak tenaga kerja.

Pengendalian Kultur Teknis

Sanitasi lingkungan. Membersihkan gulma di antara tanaman yang berperan sebagai inang alternatif bagi patogen *E. polygoni*. Cendawan *E. polygoni* bisa bertahan hidup pada tanaman yang tidak dibudidayakan atau gulma, baik berdaun lebar maupun berdaun sempit. Jika tanaman yang dibudidayakan sudah panen *E. polygoni* bisa bertahan hidup pada gulma.

Rotasi tanaman. Rotasi tanaman akan memutus siklus hidup suatu mikroorganisme yang bertindak sebagai patogen penyebab penyakit. Pergiliran tanaman setelah

kacang hijau harus mempertimbangkan jenis tanamannya. Pilihlah yang bukan inang dari *E. polygoni*. Setelah satu musim bukan kacang hijau, diperbolehkan tanam kacang hijau.

Pemupukan. Sulfur dan seng merupakan hara mikro yang dibutuhkan tanaman. Fungsinya adalah untuk meningkatkan jumlah klorofil, sehingga fotosintat juga akan meningkat. Fotosintat yang besar akan menghasilkan biomasa yang besar sehingga meningkatkan hasil. Hasil penelitian di India menunjukkan pemupukan tanaman padi pada pola tanam padi-lentil (leguminosae) dengan campuran 40 kg/ha sulfur dan 6 kg/ha seng menekan intensitas penyakit embun tepung 10% dan meningkatkan bobot biomasa 14% (Sing *et al.* 2013).

Penanaman Varietas Tahan

Penanaman varietas tahan penyakit embun tepung merupakan cara pengendalian yang efektif dan ramah lingkungan, namun benih sering tidak tersedia pada waktu yang tepat. Badan Litbang Pertanian pada tahun 2008 telah melepas kacang hijau unggul varietas Vima-1 yang tahan terhadap penyakit embun tepung. Beberapa varietas unggul kacang hijau yang tahan terhadap penyakit embun tepung disajikan pada Tabel 2. Ketahanan varietas Vima-1 disebabkan oleh gen yang dibawa tetuanya.

Sebagian petani di Pantura Jawa Tengah adalah pemasok kacang hijau ke Yogyakarta untuk kebutuhan bakpia. Sebelum ditemukan varietas unggul Vima-1, mereka menanam varietas lokal yang kulit bijinya tidak mengkilat (buram). Akhir-akhir ini kacang hijau varietas Vima 1 sudah banyak ditanam petani dengan alasan kulit biji buram dan rasa lebih gurih. Selain itu, varietas Vima-1 juga tahan terhadap penyakit embun tepung, sehingga pertanaman petani tidak lagi terjangkau patogen embun tepung. Varietas Vima-1 juga sudah berkembang di Nusa Tenggara Timur (NTT) yang merupakan sentra kacang hijau.

Pengendalian Biologi

Penyemprotan fungisida nabati. Pengendalian dengan bahan alami seperti ekstrak biji mimba, minyak cengkeh

atau ekstrak bawang merah juga dapat menekan intensitas penyakit embun tepung. Minyak cengkeh (3 ml/l air) lebih efektif menekan penyakit embun tepung daripada ekstrak bawang merah (10 g/l air). Penyemprotan ekstrak biji mimba untuk pengendalian embun tepung pada kacang hijau (1 ml/l bahan induk 50 g/l air) dapat menekan penyakit embun tepung sampai 38% dan menekan kehilangan hasil hingga 70% (Rajid *et al.* 2009).

Penggunaan kompos teh untuk pengendalian penyakit embun tepung pada tomat yang disebabkan oleh *E. polygoni* telah diteliti oleh Segarra *et al.* (2009) di Spanyol. Hasil penelitian tersebut menunjukkan penyemprotan larutan kompos teh dan air (1:5, v/v) dengan interval seminggu sekali, dimulai pada saat tanaman tomat berumur 60 hari, empat kali penyemprotan, menghambat intensitas penyakit embun tepung 19% jika dilakukan sebelum terjadi gejala penyakit (preventif) dan efektif menurunkan penyakit (100%). Dengan kata lain mengeradikasi embun tepung jika dilakukan setelah kejadian penyakit (curatif).

Perina *et al.* (2013) di Brazil mengevaluasi pengaruh susu sapi, minyak citronella, lemongrass, eucalyptus, cinnamon, dan tanaman teh pada patogen embun tepung melalui Scanning Electron Microscope (SEM). Hasil penelitian menunjukkan *E. diffusa* dapat dikendalikan dengan susu sapi dan bahan-bahan nabati tersebut. Dengan konsentrasi 100 ml/l dan 1 ml/l air masing-masing untuk susu sapi dan minyak citronella, lemongrass, eucalyptus, cinnamon menurunkan keparahan penyakit 67–74%.

Penyemprotan fungisida hayati. Cendawan *Ampelomyces quisqualis* yang merupakan musuh alami terbukti efektif menekan pertumbuhan *E. polygoni* yang sedang menginfeksi tanaman kacang hijau. Mekanisme kerja cendawan tersebut ialah memarasit seluruh permukaan cendawan *E. polygoni*. Aplikasi suspensi konidia cendawan *A. quisqualis* di tingkat laboratorium yang digunakan adalah 10^7 spora/ml air, dan disarankan menggunakan kerapatan 10^6 /ml air untuk aplikasi di lapangan pada sore hari (Yusnawan dan Hardaningsih, 2006). Keunggulan cara ini ialah satu kali aplikasi dapat menghambat perkembangan patogen embun tepung.

Pengendalian dengan fungisida kimia. Hasil pengujian di Malang pada musim kemarau tahun 1999 menunjukkan di antara delapan jenis fungisida yang diuji, heksakonazol merupakan efektif menekan penyakit embun tepung pada kacang hijau. Fungisida tersebut menekan intensitas penyakit embun tepung sebesar 42% pada saat tanaman berumur 42 hari (Sumartini 2002). Hasil penelitian efikasi beberapa macam fungisida untuk pengendalian cendawan *E. polygoni* pada cumin di Brazil menunjukkan fungisida sulfur (80 WP) lebih efektif daripada hexaconazol (5 EC), difenoconazol (25 EC), propiconazol (25 EC), picoxystrobin (25 EC), dinocap (48 EC), dan dapat menghambat penyakit sebesar 73% (Khunt *et al.*, 2017). Pengendalian dengan fungisida kimia merupakan cara terakhir apabila cara-cara yang lain tidak efektif.

Tabel 2. Beberapa varietas kacang hijau tahan dan agak tahan penyakit embun tepung.

Varietas	Produktivitas (t/ha)	Ketahanan
Camar	1,35	Tahan
Merpati	1,2-1,8	Tahan
Sampeong	1,0-1,8	Agak tahan
Kutilang	1,13-1,96	Tahan
Vima 1	1,38-1,76	Tahan

Sumber: Balitkabi (2012).

Dari uraian di atas diketahui pengendalian penyakit embun tepung yang paling efektif pada tanaman kacang hijau adalah penanaman varietas Vima-1. Varietas unggul sudah tersedia di beberapa daerah dan disukai oleh petani, karena mudah dilakukan dan tidak memerlukan biaya pengendalian.

Pengendalian penyakit embun tepung pada tanaman kedelai dengan penanaman varietas tahan belum dapat disarankan karena belum diketahui secara pasti varietas yang benar-benar tahan. Hal ini merupakan tantangan bagi pemulia tanaman kedelai dalam menghasilkan varietas tahan. Untuk sementara, pengendalian penyakit embun tepung pada tanaman kedelai disarankan dengan penyemprotan kompos teh karena sisa teh banyak tersedia di warung atau restoran yang tidak memerlukan biaya, bahkan turut berperan dalam pemanfaatan limbah.

KESIMPULAN

Embun tepung merupakan penyakit utama tanaman kedelai dan kacang hijau. Tanpa pengendalian, penyakit ini dapat menurunkan hasil 35% pada kedelai dan 26% kacang hijau. Jenis tanaman inang antara lain leguminae dan cucurbitasae, baik yang dibudidayakan maupun tidak dibudidayakan (gulma). Cara pengendalian penyakit penting ini mencakup penanaman varietas tahan, secara kultur teknis dengan sanitasi lingkungan, rotasi dengan tanaman bukan inang, pemupukan dengan hara sulfur dan seng. Selain itu, penyakit embun tepung juga dapat dikendalikan secara biologi, yaitu dengan fungisida nabati (ekstrak biji mimba dan kompos teh), dan fungisida hayati (cendawan *Ampelomyces quisqualis*). Alternatif terakhir adalah penyemprotan dengan fungisida kimia apabila cara terdahulu tidak mampu mengendalikan penyakit embun tepung.

DAFTAR PUSTAKA

- Almeida A.M.R, Eliseu Binnekck, Fernanda F.P, Silvana R.R.M, Paula R.Z, Riberio do Valle, dan C.A Silveira. 2008. Characterization of powdery mildews strains from soybean, bean, sunflower, and weeds in Brazil using rDNA-ITS sequences. *Tropical Plant Pathology* 33(1): 020–026.
- Anonim. 2016a. *Erysiphe diffusa*. EPPO Global Database. <https://gd.eppo.int/taxon/MCRSDI>. [17 Januari 2017].
- BALITKABI. 2012. Deskripsi varietas unggul Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
- BALITKABI. 2014. Deskripsi varietas. Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. Pusat Penelitian Tanaman Pangan. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Basova, S.V. 1987. Seasonal dynamics of powdery mildew of pedunculate oak in a seed grafting plantation (in Russian). *Mikol. Fitopatol.* 21: 269–273.
- Fondevilla, S. and D. Rubiales. 2012. A review of Powdery mildew control on pea. *Agron Sustain Dev.* 32: 401–409.
- Ginting, E., Ratnaningsih, R. Iswanto. 2008. Karakteristik Fisik dan Kimia 17 Genotipe Kacang Hijau untuk Bahan Pangan. hlm. 451–464. *Dalam* A. Harsono, A. Taufik, A. A. Rahmiana, Suharsono, M. M. Adi, F. Rozi, Adi Widjono, dan Rudi Suhendi (Eds.) Inovasi Teknologi Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Mendukung Kemandirian Pangan dan Kecukupan Energi. Prosiding Seminar Nasional 2008. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
- Giertych M.J and Suszka J. 2010. Influence of cutting off distal ends of *Quercus robur* acorns on seedling growth and their infection by the fungus *Erysiphe Alphitoides* in difference light condition. *Dendrobiology* 64: 73–77.
- Grau, C. 2006. Powdery Mildew of Soybean. UW Extension. University of Wisconsin, Madison USA. 2pp. http://fyi.uwex.edu/fieldcroppathology/files/2010/12/powdery_mildew_06.pdf. [4-1-2008].
- Hartman, G.L., J.B. Sinclair, and J.C. Rupe. 1999. Compendium of Soybean Diseases Fourth Edition. American Phytopathological Press. 100 pp.
- Hewitt, H.G. 1974. Conidia germination in *Microsphaera alphitoides*. *Trans Br. Mycol Soc* 63: 587–628.
- Kementan (Kementerian Pertanian). 2017a. Produksi Kedelai. <http://www.pertanian.go.id/Data5tahun/ATAP-TP2015/24-ProdKedelai.pdf>. [4 April 2017].
- Kementan (Kementerian Pertanian). 2017b. Produksi Kacang Hijau. <http://www.pertanian.go.id/Data5tahun/ATAP-TP2015/26-ProdKcHijau.pdf>. [4 April 2017].
- Khodaparast, S.A and M. Abbasi. 2009. Spesies, host range, and geographical distribution of powdery mildew fungi in Iran. *Mycotaxon* 108: 213–216.
- Khunt, A.R., L.F. Akbari, G.J. Goswami, dan A.S. Vamja. 2017. Efficacy various fungicides for the management of cumin powdery mildew caused by *Erysiphe polygoni*. *International Journal of Current Microbiology Application Science* 6(4): 1.218–1.223.
- Marcais, B. dan M.L. Deprez-Loustau. 2012. European oak powdery mildew: impact on trees, effects on environmental factors, and potential effect of climate change. *Annals of Forest Science*.
- Mc. Laughlin M.R., J.S. Mignucci, and C.M. Milbarth. 1977. *Microsphaera diffusa*, the perfect stage of the soybean powdery mildew pathogen. *Phytopathology* 67: 726–729. USA.
- Mc. Taggart, A.R., M.J. Ryley, and R.G. Shivas. 2012. First report of the powdery mildew *Erysiphe diffusa* on soybean in Australia. *Australian Plant Diseases. Notes* 7: 127-129. DOI:10.1007/s13314-012-0065-7.
- Mignucci, J.S. and D.W. Chamberlain. 1978. Interaction of *Microsphaera diffusa* with soybean and other legumes. *Phytopathology* 68: 169–173.
- Mignucci, J.S. and J.S. Boyer. 1979. Inhibition of photosynthesis and transpiration in soybean infected by *Microsphaera diffusa*. *Phytopathology* 69: 227–230.
- Mignucci, J.S. and S.M. Lim. 1980. Powdery mildew development on soybean with adult plant resistance. *Phytopathology* 70: 919–921.
- Nair, R., R.Schafleitner, W. Easdown, A. Ebert, P. Hanson, J. d'arros Hughes, J.D.H. Keatinge. 2014. Legume Improvement Program AVRDC-The World Vegetable Centre. Impact and Future Prospects. Asian Vegetable Research Centre. Shanhuah, Tainan, Taiwan.
- Perina, F.J, Eduardo Alves, R.B Periera, Gelvaine C.L, Claudia R.G.L, ad H.A de Castro. 2013. Essential Oil and whole milk in control of soybean powdery mildew. *Ciencia Rural, Santa Maria* 43(11): 1938–1944.

- Radjid, B.S., Runik D., S. W. Indiati, dan Sumartini. 2009. Evaluasi teknologi budi daya kacang hijau di lahan tadah hujan. Laporan Teknis Tahun 2009. Malang: Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. 10 hlm.
- Rahayu, M. 2011. Penyakit embun tepung *Microspora diffusa* pada stadia generatif dua varietas kedelai. Suara Perlindungan Tanaman 1(2): 1–7.
- Rasbak. 2016. *Erysiphe necator* mycelium. https://pl.wikipedia.org/wiki/Plik:Erysiphe_necator_mycelium.svg. [10 Oktober 2016].
- RISTEK. 2000. Tempe. Deputi Kemenristek Bidang Pendayagunaan dan Pemasyarakatan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. <http://www.ristek.go.id>. [10 Maret 2017].
- Segarra, G, M. Reis, E. Casanova, M.I. Trillas. 2009. Control of tomato powdery mildew (*Erysiphe polygoni*) in tomato by foliar application of compost tea. Journal of Plant Pathology 91(3): 683–689.
- Semangun, H. 2005. Penyakit-penyakit Tanaman Pangan di Indonesia ^{2ed}. Gajah Mada University Press. 475 hlm.
- Shumann, G.L. 2016. Plant Diseases: Their Biology and Social Impact. APS Press. <http://www.apsnet.org/edcenter/K-12/TeachersGuide/PowderyMildew/Pages/PowderyMildewsLifeCycle.aspx>. [3 Maret 2017].
- Sing A.K, B.P. Bhatt, K.M. Sing, A. Kumar, Manibhushan, U. Kumar, N. Chandra, and R.C. Bharati. 2013. Dynamics of powdery mildew (*Erysiphe trifolii*) disease of lentil influenced by sulfur and zinc nutrition. Plant Pathology Journal 12(2): 71–77.
- Sumartini, M. Anwari, dan Yusmani. 2002. Efektivitas fungisida terhadap penyakit embun tepung pada kacang hijau. hlm. 248–255. Dalam Peningkatan produktivitas, kualitas dan efisiensi sistem produksi tanaman kacang-kacangan dan umbi-umbian menuju ketahanan pangan dan agribisnis. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
- Sweets. L.E. and A. Wrather. 2000. Soybean diseases. Integrated pest management manuals. Plant protection programs of the University of Missouri. Columbia. 26 pp.
- Takamatsu, S., Shein Hyon-Dong, Paksiri U, Limkaisang S, Taguchi Y, Thi Binh Nguyen, Sato Yukio. 2002. Two Erysiphe species associated with recent outbreak of soybean powdery mildew: result of molecular phylogenetic analysis based on nuclear r-DNA sequences. Mycoscience 43(4): 333–341. <http://hdl.handle.net/10076/2631.10-4-2014>].
- Tantanapornkul, N, S. Wongkaes, and P. Laosuwan. 2005. Effect of powdery mildew on yield, yield component, and seed quality of mungbean. Suranaree J. Sci. and Technol 13(12): 152–162.
- Thakur, M.P. and K.C. Agrawal. 2008. Epidemiological studies on powdery mildew of mungbean and urdbean. <http://dx.doi.org/10.1080/09670879509371940>. [23 Maret 2014].
- USDA. 2017. Oilseeds: World Markets and Trade. Foreign Agricultural Service. Department of Agriculture. United States of America.
- Yusnawan, E. dan S. Hardaningsih. 2006. Keefektifan *Ampelomyces quisqualis* yang ditumbuhkan pada berbagai media terhadap penyakit embun tepung. hlm. 483–490. Dalam Suharsono, A.K. Makarim, A.A. Rahmiana, M.M. Adi, A. Taufik, F. Rozi, I.K. Tastra, dan D. Harnowo (Eds.). Peningkatan produksi kacang-kacangan dan umbi-umbian mendukung kemandirian pangan. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.