

Penggunaan Benih Sehat sebagai Sarana Utama Optimasi Pencapaian Produktivitas Kedelai

Nasir Saleh

Ringkasan

Produktivitas kedelai di Indonesia baru mencapai 1,3 t/ha, lebih rendah dibanding potensi hasil beberapa varietas unggul yang dapat mencapai 2-2,5 t/ha. Salah satu sebab rendahnya produktivitas kedelai nasional adalah rendahnya mutu benih, termasuk patogen tular benih seperti jamur, bakteri, dan virus. Hingga saat ini uji kesehatan benih belum merupakan bagian integral dari proses sertifikasi benih kedelai. Mengingat patogen tular benih berperan penting dalam penyebaran dan perkembangan epidemi penyakit kedelai, secara bertahap uji kesehatan benih perlu dimasukkan ke dalam proses sertifikasi benih. Dalam pengujian kesehatan benih, institusi pelaksana perlu mengacu pada standar prosedur ISTA agar benih asal Indonesia dapat bersaing di pasar internasional. Benih kedelai yang sehat dapat diproduksi melalui pemilihan lokasi dan musim tanam, menggunakan benih sehat, melakukan pengelolaan tanaman dan hama penyakit, melaksanakan panen dan pascapanen yang baik serta menerapkan Sistem Manajemen Mutu (SMM) berbasis ISO 9001:2000 atau SNI19-9001-2001.

Hingga tahun 2005, rata-rata produktivitas kedelai secara nasional baru mencapai 1,3 t/ha (BPS 2007). Angka ini di bawah potensi hasil beberapa varietas unggul kedelai yang dapat mencapai 2,5 t/ha. Sebetulnya produktivitas kedelai di tingkat petani sangat beragam, mulai dari 0,6 t/ha dengan teknologi sederhana hingga lebih dari 2 t/ha dengan menerapkan teknologi budi daya dengan baik. Salah satu faktor penyebab rendahnya produktivitas kedelai adalah rendahnya populasi tanaman yang dipanen.

Benih yang bermutu rendah, baik dalam hal daya tumbuh maupun karena terinfeksi patogen tular benih, apabila ditanam akan menghasilkan populasi tanaman per satuan berat benih dan luas tanam yang lebih rendah dibanding benih yang bermutu tinggi. Populasi tanaman yang tumbuh dan dipanen merupakan faktor yang menentukan tinggi rendahnya produksi dan produktivitas kedelai. Populasi tanaman yang rendah umumnya akan menghasilkan yang rendah pula. Pengamatan di lapang menunjukkan bahwa populasi tanaman kedelai beragam, antara 100-200 ribu batang/ha, lebih rendah dibanding

¹ Peneliti pada Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, Malang

populasi anjuran, sehingga hasil yang diperoleh pun beragam dan rendah (Adisarwanto *et al.* 1989). Rendahnya populasi tanaman antara lain disebabkan oleh daya tumbuh benih yang rendah, atau oleh serangan hama dan penyakit.

Benih yang tidak sehat (terinfeksi oleh patogen) akan tumbuh menjadi kecambah dan tanaman yang juga tidak sehat, sehingga tidak mampu memproduksi optimal. Infeksi patogen tular benih tersebut seringkali tidak nampak jelas pada benih dan baru memperlihatkan gejala pada kecambah, bahkan adakalanya baru tampak pada saat tanaman sudah tumbuh dewasa. Beberapa patogen infeksi pada benih terlihat berupa perubahan warna (*discoloration*), perubahan fisik biji (keriput, kusam, busuk) atau terdapatnya jamur pada benih. Infeksi virus *soybean mosaic virus* (SMV) dan *soybean stunt virus* (SSV) seringkali dicirikan oleh warna belang coklat pada kulit biji. Infeksi jamur *Colletotrichum* pada benih secara visual sulit diamati tetapi gejalanya terlihat pada kotiledon kecambah yang tumbuh dari biji.

Penanaman benih sakit (terinfeksi patogen) selain berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan tanaman juga merupakan sumber infeksi di lapang, memfasilitasi kehidupan patogen dan penyebaran patogen dari musim ke musim berikutnya, serta penyebaran dari satu daerah ke daerah lainnya. Perdagangan benih internasional melalui alat transportasi modern membantu penyebaran patogen antarnegara/benua apabila benih yang diperdagangkan tidak sehat. Meskipun patogen tular benih terbukti sangat merugikan, namun sejauh ini persepsi petani tentang pentingnya kesehatan benih masih rendah. Hal ini tercermin dari sikap dalam mendapatkan benih kedelai tanpa memperhatikan aspek kesehatan benih.

Benih Sehat

Benih sehat didefinisikan sebagai benih yang secara fisiologis mempunyai daya tumbuh dan vigor yang tinggi, serta tidak terkontaminasi atau terinfeksi patogen. Dalam kaitan keberadaan patogen, Neergard (1977) membedakan menjadi patogen terbawa benih (*seed-borne pathogen*), yaitu apabila patogen terbawa benih melalui kontaminasi pada permukaan biji atau terdapat dalam jaringan kulit biji. Apabila patogen terdapat di dalam embrio biji dan ditularkan ke kecambah yang tumbuh dari biji tersebut disebut patogen tular biji (*seed transmitted pathogen*). Adakalanya patogen yang terbawa biji (pada permukaan/di dalam kulit biji) menginfeksi kecambah yang baru tumbuh sehingga menular ke tanaman muda.

Tanda benih sehat antara lain terlihat dari warna kulit biji mengkilat, bernas (tidak keriput), ukuran biji normal, kulit biji utuh (tidak retak/pecah), tidak terjadi perubahan warna (*discolorisation*) atau busuk, dan tidak terdapat organ patogen berupa hifa dan badan buah jamur.

Sebagai institusi pemerintah yang ditugasi untuk melakukan pengawasan terhadap mutu dan sertifikasi benih, Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura (BPSB-TPH) melakukan pengawasan dan pemeriksaan sejak pertanaman benih berada di lapang, pengujian laboratorium terhadap benih yang dihasilkan, sekaligus memberikan sertifikat bagi benih sesuai dengan standar mutu dari masing-masing kelas benih. Meskipun uji kesehatan benih terutama terhadap patogen jamur dan bakteri dilakukan secara rutin terhadap contoh benih yang diperiksa, hingga sekarang uji kesehatan benih belum sepenuhnya dimasukkan sebagai salah satu kriteria dalam program sertifikasi benih. Pengujian lebih ditekankan kepada kemurnian (campuran varietas lain), campuran biji gulma dan kotoran, daya tumbuh, dan kadar air benih (Anonim 1985). Tanaman kedelai di Indonesia diketahui dapat terinfeksi oleh beberapa patogen jamur, bakteri, dan virus ditularkan melalui benih (Tabel 1). Salah satu alasan tidak dimasukkannya uji kesehatan benih dalam program sertifikasi benih dilandasi kekhawatiran makin langkanya keberadaan benih bersertifikat di lapang, meskipun patogen tular benih disadari memegang peran penting dalam penyebaran dan perkembangan epidemi penyakit. Negara-negara maju seperti Belanda, Denmark, dan Amerika Serikat menempatkan pengujian kesehatan benih sama pentingnya dengan atribut pengujian benih lainnya. Sejalan dengan era globalisasi di mana dalam perdagangan bebas tidak terdapat lagi pembatasan wilayah perdagangan antarnegara, maka Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk benih perlu mengacu pada standar benih internasional, sehingga benih dari Indonesia dapat bersaing di pasar Internasional.

Sertifikat kesehatan (*Phytosanitary certificate*) benih diperlukan untuk perdagangan benih antarwilayah dan antarnegara supaya patogen tular benih tidak menyebar. Di negara maju, pengujian kesehatan benih justru merupakan bagian penting dari pengujian benih (Copeland and Mc. Donald 1985).

Tabel 1. Patogen yang dapat ditularkan lewat benih kedelai.

Nama penyakit	Patogen
Bercak ungu	<i>Cercospora kikuchii</i>
Antraknose	<i>Colletotrichum truncatum</i>
Bercak daun	<i>Cercospora sojina</i>
Bercak curvularia	<i>Curvularia</i>
Layu fusarium	<i>Fusarium</i>
Busuk arang	<i>Macroponia phaseolina</i>
Pustul bakteri	<i>Xanthomonas campestris pv.phaseoli</i>
Hawar bakteri	<i>Pseudomonas syringae pv. Glycinea</i>
Virus mosaik	<i>Soybean mosaic virus (SMV)</i>
Virus kerdil	<i>Soybean stunt virus (SSV)</i>

Sumber: Saleh 1999

Kelemahan lain dalam penerapan sertifikasi benih adalah keterbatasan fasilitas, analisis benih, dan laboratorium pengujian yang terpusat. Untuk sertifikasi benih kedelai dilakukan oleh BPSB (Balai Pemeriksa dan Sertifikasi Benih) yang berada di provinsi maupun kabupaten, terutama kabupaten sentra produksi kedelai. Masalah yang dikeluhkan oleh para penangkar benih dalam proses sertifikasi benih antara lain adalah tenggang waktu mulai saat pemeriksaan hingga keluarnya sertifikat relatif lama, sementara waktu berlaku label relatif pendek. Sebaiknya pemerintah mengalihkan sebagian wewenang sertifikasi benih kepada produsen, badan hukum, institusi yang telah mendapatkan sertifikat dari Lembaga Sertifikasi Sistem Mutu (LSSM) yang ditetapkan Menteri Pertanian dan telah mendapat akreditasi dari Komite Akreditasi Nasional (KAN), Lembaga Sertifikasi (Deptan 2006; Hidayat 2007).

Sistem Produksi Benih

Pada dasarnya tidak terdapat perbedaan teknik produksi kedelai untuk konsumsi dan benih. Dengan demikian komponen-komponen teknologi produksi kedelai secara umum dapat digunakan juga untuk produksi benih (Harnowo dan Manshuri 2006). Agar dapat memperoleh benih dengan mutu tinggi perlu diperhatikan syarat-syarat perlakuan tambahan, antara lain pemilihan daerah dengan iklim yang cocok, tanahnya subur, air cukup tersedia, bebas dari gangguan hama, penyakit dan gulma, ditanam dengan jarak tanam yang teratur dan umur panen yang tepat dan pengeringan hingga kadar air mencapai sekitar 10% (Sumarno dan Widiati 1985). Hingga saat ini, kecuali BUMN atau penangkar benih yang sudah maju, sebagian besar benih kedelai diproduksi dengan teknologi yang belum memenuhi standar. Seringkali calon benih diperoleh dengan cara membeli dan memproses dari pertanaman kedelai untuk konsumsi.

Di Indonesia, menurut sistem perbenihan formal, produksi benih dasar (*foundation seed*, FS) dan benih pokok (*stock seed*, SS) dilakukan oleh instansi perbenihan pemerintah yaitu Balai Benih Induk (BBI), Balai Benih Utama (BBU), BUMN, dan swasta. Produksi benih sebar (*extension seed*, ES) dilakukan oleh produsen benih swasta dan BUMN (Sang Hyang Seri dan Pertani). Kenyataannya, penyediaan benih kedelai oleh sistem perbenihan formal belum berjalan dengan baik. Seringkali alur perbanyakan benih terhenti, dari benih FS dan SS yang masing-masing seharusnya menghasilkan benih SS dan ES, terputus. Perusahaan benih kurang tertarik pada bisnis benih kedelai dengan alasan pasar tidak jelas dan margin keuntungan lebih kecil dibanding usaha benih komoditas yang lain. Keadaan ini mengakibatkan ketersediaan benih kedelai di lapang sangat terbatas dan belum dapat memenuhi kebutuhan. Di sisi lain, petani dengan pemilikan lahan yang sempit, modal dan kemampuan yang terbatas, merupakan salah satu penyebab tidak

semua penangkar lokal dan petani mampu menyediakan benih kedelai dalam volume yang cukup. Oleh karena itu, kebutuhan petani akan benih kedelai sebagian besar dipenuhi melalui sistem perbenihan nonformal, yaitu sistem Jabalsim (Jalur benih antarlampung dan musim).

Jabalsim hingga saat ini memegang peran dominan dalam pemenuhan kebutuhan benih kedelai di lapang. Sistem Jabalsim berkembang karena sifat benih kedelai yang mudah rusak dan daya tumbuhnya cepat turun, dan perbedaan agroklimat atau musim antarwilayah. Belum adanya prosedur kerja standar (*standard operational procedure* = SOP) dalam produksi benih sering menyebabkan mutu benih kedelai yang disediakan sistem Jabalsim sangat beragam, identitas varietas tidak jelas atau sering bercampur. Mengingat peran strategisnya dalam penyediaan benih kedelai, sistem tersebut perlu didukung oleh penangkar benih yang terlatih dan berkemampuan menghasilkan benih bermutu melalui pembinaan yang berkelanjutan dan perencanaan yang lebih baik (Sumarno 1998; Mulyono dan Suyono 1998).

Mutu Benih di Tingkat Petani

Hingga saat ini penggunaan benih kedelai bersertifikat masih sangat rendah, sekitar 5% (Baehaki 2002). Hal ini disebabkan antara lain oleh kesediaan benih SS dan ES bersertifikat sangat terbatas, dan walaupun ada harganya mahal. Petani mendapatkan benih dari hasil panen sebelumnya, tetangga, pasar atau kios setempat yang seringkali tidak jelas varietas maupun mutu benihnya. Sebagian petani mendapatkan benih berasal dari kedelai konsumsi yang dipilih. Di daerah yang usahatani kedelainya telah berkembang, petani mendapatkan benih kedelai dari penangkar setempat. Para penangkar tersebut memfasilitasi pengadaan benih melalui sistem Jabalsim.

Pada saat ini sebagian besar petani mendapatkan benih kedelai dari penangkar setempat, dari pertanaman mereka sendiri, membeli dari tetangga, pasar atau kios. Petani tidak mendapatkan jaminan mutu atas benih yang dibeli secara resmi. Tingkat kepercayaan petani kepada pribadi penangkar menjadi dasar jaminan mutu atas benih yang dibeli. Sumarno (1998) mensinyalir jaminan mutu benih bersertifikat dalam hal daya tumbuh, vigor, kemurnian, dan kesehatan benih belum dapat meyakinkan petani.

Pemilihan benih kedelai oleh petani lebih didasarkan pada kesesuaian varietas dengan permintaan pasar sehingga akan mempermudah penjualan hasil. Aspek kesesuaian dengan agroekologi setempat maupun kemungkinan infeksi dan kontaminasi penyakit pada benih kedelai belum menjadi pertimbangan utama. Menurut Sumarno (1998) varietas unggul kedelai yang ada di Indonesia umumnya memiliki adaptasi luas, tidak banyak dipengaruhi oleh lingkungan atau agroekologi yang berkaitan dengan lokasi, musim tanam

atau tipe lahan, sehingga belum diperlukan membuat anjuran pewilayahan penanaman varietas kedelai tertentu bagi lingkungan spesifik. Namun beberapa varietas menunjukkan adaptasi yang lebih spesifik, misalnya lebih toleran pada lahan masam atau lebih cocok di lahan sawah.

Penelitian terhadap mutu benih kedelai petani yang diperoleh melalui Jabalsim di Jawa Timur menunjukkan bahwa dari 142 contoh benih yang diteliti, daya berkecambah bervariasi antara 55-98%. Sebanyak 71% dari contoh benih mempunyai daya kecambah di atas batas standar minimum bagi benih kelas ES yang mensyaratkan >80%. Persentase benih dengan kulit biji belang coklat yang merupakan indikasi terinfeksi SMV atau SSV berkisar antara 0,07-7,6%. Persentase biji belang di Kabupaten Pasuruan dan Jember termasuk tinggi, masing-masing 4,44% dan 7,61% (Tabel 2). Hal ini berarti bahwa dari aspek daya berkecambah, mutu benih cukup baik, namun dari kesehatan benih kurang baik, terutama benih dari Kabupaten Pasuruan dan Jember.

Hasil uji laboratorium BPSB Lawang pada tahun 2000 menunjukkan bahwa dari 96 contoh benih, yang terdiri atas 87 sampel untuk keperluan sertifikasi beberapa kelas benih (FS, SS, ES) dan 9 sampel untuk benih label merah jambu (pink label = PL) menunjukkan kesehatan benih kurang baik, dengan kandungan penyakit tular benih 1,66-3,9% (Tabel 3). Selain itu persentase biji rusak karena sebab lain (diduga terjadi pada saat pembijian) sangat tinggi, berkisar antara 10,4-18,7%. Biji rusak tersebut selain mempengaruhi daya kecambah juga dapat menjadi sarana terjadinya infeksi patogen.

Hasil analisis kesehatan benih di laboratorium menunjukkan bahwa 81 sampel benih yang diperoleh pada musim hujan (MH), kemarau pertama (MK 1) dan kemarau kedua (MK 2) mengandung patogen tular benih, antara lain *Colletotrichum dematium*, *Cercospora kikuchii*, *Corynospora casicola*,

Tabel 2. Hasil analisis laboratorium benih kedelai asal petani di Jawa Timur 1995.

Kabupaten	Jumlah sampel	Rusak (%)	Biji lain (%)	Kotoran (%)	Kadar air (%)	Biji belang (%)	Bobot 1000 biji (g)	Daya kecambah (%)	Musim
Banyuwangi	10	1,49	0,00	1,54	11,60	2,21	85,0	85,2	MH
Bojonegoro	11	0,12	0,02	0,40	12,35	0,40	87,3	90,3	MK 2
Jember	19	1,18	0,00	0,72	11,48	7,61	88,1	76,8	MK 1/MK 2
Jombang	15	3,31	0,04	1,00	10,42	2,29	90,8	86,6	MH, MK 1
Lumajang	18	1,22	0,06	2,23	12,27	0,75	93,1	79,4	MK 1, MK 2
Madiun	6	1,17	0,00	0,62	13,18	0,22	90,3	76,2	MK 1
Nganjuk	20	2,26	0,01	1,29	13,01	1,03	84,3	82,7	MH, MK 2
Ngawi	7	13,06	0,05	3,73	12,11	0,07	107,0	81,9	MH
Pasuruan	15	2,15	0,01	0,81	10,61	4,44	105,2	85,0	MH, MK 2
Ponorogo	21	1,53	0,02	1,38	11,94	1,86	84,9	87,4	MK 1, MK 2
Total Jawa Timur	142	2,21	0,02	1,31	11,38	2,69	90,5	83,3	

Sumber: Nugraha *et al.* 1996

Tabel 3. Uji laboratorium beberapa kelas benih kedelai pada tahun 2000.

Komponen	FS	SS	ES	PL
Jumlah sampel (%)	16	44	27	9
Biji normal (%)	82,9	71,6	78,1	82,0
Biji muda (%)	1,9	4,2	3,3	1,7
Rusak hama (%)	0,5	1,3	1,3	0,1
Penyakit tular biji (%)	3,5	3,9	3,5	1,6
Rusak lain (%)	10,9	18,7	13,4	14,0
Varietas lain (%)	0,08	0,12	0,24	0,38
Biji lain (%)	0,01	0,00	0,00	0,23
Kotoran (%)	0,28	0,30	0,11	0,03
Kadar air (%)	8,8	9,0	8,9	11,3
Daya kecambah (%)	88,8	84,8	86,6	70,8

Sumber: Susila *et al.* 2001

Macrophomina phaseolina, *Botryodiplodia*, *Fusarium solani*, *Fusarium semitectum*, dan *F. moniliforme*. Intensitas penularan berkisar antara 1-5%, kecuali *F. moniliforme* yang intensitasnya cukup tinggi, 5-20% (Nugraha *et al.* 1996). Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa benih kedelai yang ada umumnya belum sehat.

Teknologi Produksi Benih Sehat

Produksi benih kedelai yang sehat perlu memperhatikan sumber benih, pengelolaan tanaman selama di lapang, penanganan panen dan pascapanen, serta sistem jaminan mutu yang diterapkan terhadap calon benih tersebut.

a. Sumber benih

Sumber benih untuk pertanaman yang akan dijadikan benih harus jelas varietasnya dan sehat (tidak terinfeksi oleh patogen). Idealnya harus diketahui bahwa benih dipanen dari tanaman yang sehat. Karena beberapa patogen tular benih sering menimbulkan gejala pada benih yang terinfeksi, maka tindakan sortasi benih secara visual dapat membantu mengurangi risiko penularan patogen. Untuk mengurangi kemungkinan infeksi virus soybean mosaic (SMV) atau soybean stunt (SSV), disarankan untuk tidak menggunakan benih kedelai yang kulit bijinya lorek atau belang coklat. Demikian juga untuk mengurangi infeksi jamur *C. kikuchii*, tidak menggunakan benih dengan kulit biji berwarna ungu (Saleh 1998). Menanam varietas kedelai yang tahan infeksi virus atau meskipun terinfeksi virus tidak ditularkan lewat biji juga merupakan cara untuk menghasilkan benih kedelai yang bebas virus

(Saleh 2007). Uji kesehatan benih sebelum ditanam dapat lebih memastikan keberadaan patogen di dalam benih yang akan ditanam. Untuk patogen virus, uji kesehatan benih secara cepat dengan metode serologi sering berhadapan dengan keterbatasan fasilitas laboratorium sehingga sulit dilaksanakan (Saleh 1996). Perlakuan benih dengan fungisida (*seed treatment*), perawatan air panas (*hot water treatment*) pada suhu 50°C dapat digunakan untuk mencegah penyakit tular benih yang disebabkan oleh jamur dan bakteri.

b. Pengelolaan tanaman

Pertanaman kedelai untuk benih harus diupayakan untuk tidak terserang hama dan penyakit. Beberapa tindakan pencegahan seperti pemilihan lokasi, pengaturan musim tanam, perlakuan agronomis yang optimal, dan perlakuan proteksi terhadap gangguan OPT dapat meminimalisasi serangan.

Pemilihan lokasi. Lokasi untuk pertanaman benih kedelai sedapat mungkin bukan merupakan daerah endemik penyakit dan diusahakan terisolasi dari sumber-sumber infeksi di lapang. Lahan bukaan baru atau lahan perkebunan kelapa sawit muda, perkebunan tebu atau di tengah hamparan padi sawah dapat dipertimbangkan dalam pengertian lahan yang relatif terisolasi dari sumber penularan patogen kedelai.

Perkembangan penyakit didukung oleh kelembaban yang tinggi, sehingga drainase lahan untuk tanaman perbenihan kedelai dibuat dengan baik, dan terbuka (tidak di bawah naungan).

Pemilihan musim tanam. Penanaman kedelai untuk benih sebaiknya pada saat kondisi lingkungan kurang mendukung bagi perkembangan patogen maupun vektor virus. Menurut Sinclair (1982), penanaman benih kedelai hendaknya di daerah yang terdapat periode kering selama pemasakan biji. Intensitas penularan jamur *C. dematium* dan *Phomopsis* sp. pada benih yang dihasilkan selama musim hujan jauh lebih tinggi dibanding musim kemarau. Hal serupa juga dilaporkan oleh Nugraha *et al.* (1996) bahwa intensitas penularan jamur *Fusarium* dan *Phomopsis* pada benih kedelai yang dihasilkan pada bulan Januari/Februari pada saat kelembaban udara tinggi lebih berat dibanding musim kemarau.

Intensitas penularan penyakit virus SMV dan SSV dan populasi vektor *Aphis* spp. pada pertanaman MK I umumnya lebih rendah dibanding MK II. Atas dasar keberadaan sumber inokulum dan kelimpahan populasi vektor di lapang disarankan agar benih sebaiknya ditanam pada akhir musim hujan atau awal musim kemarau.

Perlakuan agronomi. Ketegaran dan kesehatan tanaman berkaitan erat dengan tingkat toleransi tanaman terhadap infeksi hama penyakit. Oleh karena itu, beberapa perlakuan agronomi seperti pemupukan, pengairan,

drainase tanah yang baik diperlukan agar tanaman tumbuh dan menghasilkan secara optimal. Pemupukan urea secara berlebihan justru akan membuat tanaman lebih rentan terhadap infeksi jamur. Tanaman yang tercekam kekeringan atau tergenang air pertumbuhannya juga terhambat sehingga tidak mampu berproduksi dengan baik.

Proteksi gangguan OPT (Organisme Pengganggu Tanaman).

Tanaman kedelai sejak awal pertumbuhan hingga panen tidak terlepas dari gangguan hama, penyakit, dan gulma. Gangguan OPT terutama pada awal pertumbuhan kedelai mengakibatkan penurunan hasil yang nyata sehingga perlu dikendalikan. Pergiliran tanamaan kedelai dengan tanaman sereal/ umbi-umbian dapat mengurangi intensitas serangan OPT. Sanitasi lingkungan dan eradikasi dengan mencabut tanaman sakit di lapang juga akan mengurangi intensitas serangan OPT. Sesuai dengan prinsip PHT (pengendalian hama terpadu), pengendalian dilakukan dengan memadukan beberapa komponen pengendalian yang serasi dalam satu kesatuan pengendalian dan memberdayakan musuh alami berupa predator dan parasit secara optimal.

Panen tepat waktu. Waktu panen yang sesuai dengan umur masak fisiologis tanaman akan menjamin mutu benih yang dihasilkan. Fase tersebut ditandai apabila sekitar 95% polong telah berwarna coklat dan sebagian besar daun rontok. Panen yang dilakukan jauh sebelum masak fisiologis akan menghasilkan benih yang kurang bernas dan vigor kecambah rendah. Sebaliknya, keterlambatan panen (lewat masak) mengakibatkan kerusakan fisiologis dan penurunan vigor benih. Kedelai varietas Wilis yang dipanen sebelum umur panen optimal menghasilkan benih hijau hingga 10% dengan daya kecambah 80%, dibanding butir hijau 1% dan daya kecambah diatas 80% apabila dipanen pada umur optimal (Harnowo dan Utomo 1997).

c. Penanganan panen dan pascapanen

Pengeringan brangkasan segera setelah panen merupakan langkah pertama yang harus diperhatikan untuk dapat menghasilkan benih berkualitas tinggi. Pengeringan brangkasan bertujuan untuk menurunkan kadar air dari sekitar 30% hingga mencapai sekitar 15% guna memudahkan pembijian Di pedesaan hal tersebut dilakukan dengan menghamparkan brangkasan kedelai dengan ketebalan 20-25 cm di bawah sinar matahari selama 2-4 hari, bergantung cuaca. Penundaan pengeringan dan menumpuk brangkasan kedelai setelah panen hingga lebih dari 2 hari mengakibatkan brangkasan dan biji kedelai menjadi busuk.

Hingga saat ini pengeringan brangkasan kedelai pada musim hujan masih menjadi masalah dalam upaya menghasilkan benih kedelai. Harnowo dan Adie (1998) melaporkan bahwa kuantitas benih kedelai hasil panen musim hujan lebih rendah dibanding hasil panen musim kemarau. Sejalan dengan

hal tersebut Nugraha *et al.* (1996) juga melaporkan bahwa intensitas penularan penyakit pada benih yang dihasilkan pada musim hujan lebih tinggi dibanding benih yang dihasilkan pada musim kemarau. Jika hasil panen dalam jumlah kecil, pengeringan brangkas dapat dilakukan dengan membuat ikatan pangkal batang, lalu digantungkan pada palang di dalam gudang terbuka.

Perontokan (pembijian) dapat dilakukan secara manual dengan kayu pemukul atau menggunakan *thresher*. Apabila menggunakan *power thresher*, kecepatan silinder perontok sebaiknya tidak lebih dari 400 rpm agar tidak banyak terjadi kerusakan pada benih. Benih yang kulitnya retak/pecah akan mempercepat laju penurunan daya tumbuh dan vigor benih selama penyimpanan.

Benih yang telah disortasi dan dibersihkan perlu segera dikeringkan dengan cara penjemuran di bawah sinar matahari, menggunakan alas, hingga kadar air 9%. Benih diangin-anginkan sekitar 1-2 jam untuk menyeimbangkan suhu benih dengan suhu udara sekitarnya, lalu dimasukkan ke dalam kemasan. Kemasan benih sebaiknya menggunakan bahan kedap udara (misalnya plastik dengan ketebalan 0,08 mm atau kaleng yang tertutup rapat) untuk menghambat masuknya uap air dari luar ke dalam benih dan kemudian benih disimpan di ruang penyimpanan.

d. Sistem jaminan mutu

Untuk dapat menghasilkan benih dengan mutu baik, setiap produsen benih perlu menerapkan sistem pengendalian mutu benih secara internal (*internal seed quality control*) yang meliputi aspek mutu genetis, mutu fisik, dan mutu fisiologis yang mengacu pada Sistem Manajemen Mutu (SMM) berbasis ISO 9001:2000 yang di Indonesia dinamakan SNI 19-9001-2001 (Hidayat 2007; Harnowo *et al.* 2007).

Pengendalian mutu benih secara eksternal dilakukan oleh BPSB-TPH yang meliputi proses sertifikasi benih pada aspek mutu genetik benih dan pengujian mutu benih seperti daya kecambah, kemurnian, dan kesehatan benih. Dalam kaitannya dengan uji kesehatan benih untuk mendeteksi patogen (jamur, bakteri, virus) dalam biji kedelai dapat dilakukan dengan berbagai cara, mulai dari yang sederhana dengan akurasi yang rendah hingga teknologi dengan akurasi yang tinggi. Secara umum deteksi patogen dalam biji dapat dilakukan dengan pengamatan langsung (*direct observation*) secara visual, uji tumbuh (*growing-on test*), uji infektivitas (*infectivity test*), dan uji serologi (Copeland and Mc.Donald 1985). Tiga cara uji yang pertama sudah banyak dilakukan di laboratorium uji kesehatan benih di Indonesia, sedangkan uji serologi masih terbatas di laboratorium-laboratorium dengan fasilitas yang lebih maju. Dalam melakukan pengujian kesehatan benih, standarisasi prosedur atau protokol yang digunakan perlu mengacu kepada standar prosedur internasional seperti yang dipedomani oleh *International Seed Testing*

Association (ISTA), sehingga produk benih Indonesia juga dihargai sebagai benih yang telah lulus sertifikasi standar benih International.

Menghasilkan benih dalam skala besar yang bebas dari infeksi patogen tular benih sulit dilakukan, sehingga diperlukan batas toleransi patogen tular benih untuk masing-masing kelas benih. Benih penjenis (BS) yang merupakan sumber benih bagi kelas benih bina di bawahnya yang biasanya diproduksi dalam jumlah yang masih terbatas perlu persyaratan bebas sama sekali (0%) dari infeksi patogen tular benih. Untuk kelas benih bina di bawahnya (FS, SS, dan ES) perlu ditentukan batas toleransinya. Suseno (1997) mengusulkan bahwa terhadap virus SMV dan SSV, batas toleransi untuk kelas benih FS, SS, dan ES masing-masing 0,3%, 1%, dan 2%. Sebagai perbandingan, batas toleransi virus SMV (yang merupakan penyakit penting dan merugikan pada tanaman kedelai di Amerika) dalam benih kedelai di Amerika ditetapkan 0,02% hingga maksimum 1% (Ruesink and Irwin 1986). Menurut Duriat dan Tjahjono (2001), tingkat toleransi patogen tidak selalu dapat mengadopsi standar di negara lain, karena kondisi lingkungan tempat patogen hidup dan berinteraksi dengan tanaman inangnya berbeda. Tingkat toleransi juga ditentukan oleh status ekonomi, cara dan kecepatan penyebaran, kemudahan pengendalian, dan kemungkinan tindakan kuratif yang dapat dilakukan.

Hingga saat ini uji kesehatan benih belum resmi diterapkan sebagai persyaratan dalam program sertifikasi benih. Oleh karena itu, pelabelan sebagai benih sehat belum dapat dilakukan. Ke depan, uji dan pelabelan benih sehat secara bertahap perlu mulai diterapkan dalam program sertifikasi benih kedelai.

Distribusi Benih Sehat

Distribusi benih merupakan rangkaian kegiatan penyaluran benih sejak diproduksi hingga diterima petani. Untuk varietas publik, termasuk di dalamnya semua varietas unggul kedelai yang telah dilepas oleh pemerintah, dapat dimiliki oleh masyarakat umum dan petani diperbolehkan memproduksinya dengan bebas (Hidayat 2006).

Alur distribusi benih varietas publik ini ditentukan oleh kelas benih dan diatur sebagai berikut: (a) penyaluran benih penjenis (BS) ke Balai Benih Induk di tingkat propinsi atau institusi perbenihan lainnya dilakukan oleh Direktorat Perbenihan atau langsung oleh institusi penyelenggara pemuliaan (misalnya Balitkabi untuk BS kedelai); (b) penyaluran benih dasar (FS) kepada Balai Benih Utama, perusahaan benih swasta atau penangkar benih di tingkat kabupaten dilakukan oleh Dinas Pertanian Propinsi atau BBI; (c) penyaluran benih pokok (SS) kepada perusahaan benih swasta atau penangkar benih dilakukan oleh Balai Benih Pembantu di tingkat kabupaten atau perusahaan benih swasta profesional.

Mengingat pengguna akhir benih kedelai adalah petani di pedesaan, industri benih atau penangkar benih sebaiknya berada di pedesaan di kabupaten sentra produksi kedelai. Mendekatkan produsen benih ke pengguna selain akan mengurangi ongkos produksi/pengiriman benih, juga mengurangi risiko kerusakan benih kedelai selama pengangkutan. Benih kedelai rentan terhadap perubahan suhu dan kelembaban.

Manfaat Benih Sehat

Selain bermanfaat langsung untuk mencegah penyebaran patogen (antar-musim, daerah/negara) dan menekan perkembangan epidemi di lapang, penanaman benih sehat mempunyai manfaat yang sangat besar dalam usahatani kedelai, yaitu: (a) meningkatkan efisiensi penggunaan benih; (b) menjamin pertumbuhan tanaman yang vigor, sehat, dan subur; (c) memberi kontribusi nyata terhadap peningkatan produktivitas; dan (d) meningkatkan efisiensi biaya produksi.

Efisiensi penggunaan benih. Infeksi patogen pada biji selain menyebabkan penurunan mutu (secara komersial) juga sering mengakibatkan penurunan daya berkecambah, atau menghasilkan bibit yang lemah (vigor rendah) (Abney and Ploper 1988). Penanaman benih bermutu dan sehat dan menjamin benih tersebut akan tumbuh menjadi tanaman yang sehat. Petani sering menggunakan benih kedelai dengan mutu yang tidak diketahui dan dalam jumlah yang berlebihan (3-5 biji/lubang tanam) dengan pemikiran bahwa daya tumbuh yang kurang bagus dapat dikompensasikan, dan apabila ada benih yang mati akibat serangan patogen tular benih, populasi tanaman masih cukup layak. Cara demikian memboroskan penggunaan benih.

Kontribusi terhadap peningkatan produktivitas. Produktivitas dipengaruhi oleh populasi tanaman yang dipanen. Dengan menanam benih sehat terdapat jaminan untuk memperoleh populasi tanaman sehat yang sesuai rekomendasi sehingga tanaman dapat berproduksi optimal. Sebaliknya, apabila benih terinfeksi oleh patogen tular tanah (jamur, bakteri, atau virus), kecambah yang tumbuh sejak awal sudah terinfeksi kemudian mati atau tumbuh tidak normal.

Efisiensi biaya produksi. Apabila dikaitkan dengan laju perkembangan epidemi penyakit di lapang dan upaya pengendalian penyakit, penanaman benih sehat dapat berarti meminimalisasi sumber penularan yang selanjutnya dapat menurunkan intensitas penularan penyakit di lapang (van der Plank 1963). Dengan demikian dapat mengurangi biaya pengendalian. Menanam benih sehat juga mengurangi biaya yang diperlukan untuk perawatan.

Kesimpulan

1. Benih kedelai yang diproduksi melalui sistem Jabalsim (jalur benih antar-lapang dan musim) sebagian besar belum memenuhi kriteria benih sehat karena masih mengandung patogen tular benih.
2. Mengingat pentingnya patogen tular benih dalam perkembangan epidemi penyakit tanaman di lapang, pengujian kesehatan benih perlu dilakukan sebagai bagian integral dari sertifikasi benih.
3. Dalam melaksanakan uji kesehatan benih, institusi pelaksana proses sertifikasi hendaknya menggunakan standar prosedur yang mengacu kepada ISTA.
4. Untuk menghadapi persaingan di pasar global, setiap produsen benih perlu melaksanakan Sistem Manajemen Mutu (SMM) berbasis ISO-9001:2000 atau SNI 19-9001-2001.

Pustaka

- Abney, T.S. and L.D. Ploper. 1988. Seed diseases *In*: T.D. Willie and D.H. Scott (Ed.) Soybean diseases. APS Press.
- Adisarwanto, T., Marwoto, B.S. Rajid, A.G. Manshuri, dan C. Floyd. 1989. Survei budi daya kedelai di lahan petani Jawa Timur. Balittan Malang. 20 p.
- Anonim. 1985. Pedoman sertifikasi benih. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. Jakarta.
- BPS. 2007. Statistik Indonesia 2007. Statistical year book of Indonesia. Badan Pusat Statistik. Jakarta. 612 p.
- Baehaki, A. 2002. Review pemuliaan tanaman dalam industri perbenihan di Indonesia *Dalam* E. Murniati *et al.* (Eds.). Industri benih di Indonesia: aspek penunjang pengembangan. Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih BDP, Faperta IPB Bogor. p.1-6.
- Coperland, L.O. and Mc.Donald M.D. 1985. Seed pathology and phytopathological testing. *In* Principles of seed science and technology. Bungee Publ.Camp USA. p. 245-271.
- Deptan. 2006. Arah dan strategi sistem perbenihan tanaman nasional. Departemen Pertanian. Jakarta. 53 p.

- Duriat, A.S. dan B.Tjahyono. 2001. Standarisasi kesehatan benih sayuran dan tanaman pangan, serta peran profesionalisme Perhimpunan Fitopatologi Indonesia. Prosiding Kongres Nasional XVI dan Seminar Ilmiah PFI. Bogor, 22-24 Agustus 2001. p.15-27.
- Harnowo, D. dan J.S. Utomo. 1997. Penelitian pra dan pascapanen kedelai dan hubungannya dengan mutu. Laporan Teknis Balitkabi 1997/98. Malang.
- Harnowo, D. dan M. Adie. 1998. Teknologi pengolahan dan penyimpanan benih kedelai. *Dalam* rosidng Lokakarya Sistem Produksi dan Peningkatan Mutu Benih Kedelai di Jawa Timur. JICA-BPTP Karangploso-Diperta Jawa Timur. p.80-93.
- Harnowo, D. and A.G. Manshuri. 2006. Fertilizer application in relation to physiological quality of soybean seed. *Agritek* 14(2):351-360.
- Harnowo, D., Y.R. Hidayat, dan Suyamto. 2007. Kebutuhan dan teknologi produksi benih kedelai. *Dalam* Sumarno *et al.* (Eds.). Kedelai.teknik produksi dan pengembangan. Puslitbang Tanaman Pangan. Bogor. p. 383-415.
- Hidayat, Y.R. 2006. Konsepsi revitalisasi sistem perbenihan tanaman. *IPTEK Tanaman Pangan* 1(2):163-181.
- Hidayat, Y.R. 2007. Paradigma baru dalam pengelolaan benih sumber tanaman pangan. Workshop Sistem Manajemen Mutu. Balitkabi. Malang. 17p.
- Mulyono, R.S. dan Suyono. 1998. Peningkatan mutu benih kedelai dengan sistem Jabalsim terencana. Prosiding Lokakarya Sistem Produksi dan Peningkatan Mutu Benih Kedelai di Jawa Timur. JICA-BPTP Karangploso-Diperta Jawa Timur. p. 21-33
- Neergard, P. 1977. Seed pathology. The Mc Millan Press Ltd. London. 839 p.
- Nugraha, U.S., H. Smolders, and N. Saleh. 1996. Seed quality of secondary crop in Indonesia.
- Ruesink, W.G. and M.E. Irwin. 1986. Soybean mosaic virus epidemiology: a model and some implications. *In* Plant virus epidemics, monitoring, modelling and predicting outbreaks. Acad. Press p. 295-313.
- Saleh, N. 1996. Seed transmitted viruses of soybean in Indonesia in relation to certification and production of healthy seeds. Consultant Report of Palawija Seed Production and Marketing Project. 29 p.
- Saleh, N. 1998. Peningkatan mutu benih kedelai asal sistem Jabalsim dari aspek kesehatan benih. Prosiding Lokakarya Sistem Produksi dan Peningkatan Mutu Benih Kedelai di Jawa Timur. JICA-BPTP Karangploso-Diperta Jawa Timur. p. 61-79

- Saleh, N. 1999. Penyakit terbawa benih kedelai. Pelatihan Plant Pathology. Lawang, 1-5 Nopember 1999. 16 p.
- Saleh, N. 2007. Sistem produksi kacang-kacangan untuk menghasilkan benih bebas virus. *Iptek Tanaman Pangan* 2 (1):68-78.
- Sinclair, J.B. 1982. Seedborne microorganism and viruses and seed quality. *In: J.B. Sinclair and J.A. Jackobs (Eds.). Soybean seed quality and stand establishment. Intsoy Series* 22:42-45.
- Sumarno dan Widiati. 1985. Produksi dan teknologi benih kedelai. *Dalam S. Somaatmadja et al. (Eds.). Kedelai. Puslitbang Tanaman Pangan, Bogor.* p. 407-428.
- Sumarno. 1998. Penyediaan benih berdasarkan adaptasi varietas kedelai pada agroklimat spesifik. *Prosiding Lokakarya Sistem Produksi dan Peningkatan Mutu Benih Kedelai di Jawa Timur. JICA-BPTP Karangploso-Diperta Jawa Timur.* p. 1-12.
- Suseno, R. 1987. Virus terbawa benih tanaman pangan serta hubungannya dengan sertifikasi dan pengawasan mutu benih. *Lokakarya Patogen Terbawa Benih Dalam Rangka Pengembangan dan Pengawasan Mutu dan Sertifikasi Benih. Bogor, 8-9 Desember 1987.* 20 p.
- Susila, S., S. Suharti, N. Machmudyah, and Y.Ichikawa. 2001. Evaluation of the soybean seed quality in East Java by newly introduced purity test. *In Forum on Soybean Seed Production in East Java. JICA-Directorate General of Food Crop Production and Development.* p. 42-45.
- Van der Plank. 1963. *Plant diseases: epidemics and control.* Acad Press. New York.349 p.