

Pengelolaan Benih Gandum

Ramlah Arief, Oom Komalasari, dan Fauziah Koes

Balai Penelitian Tanaman Serealia

PENDAHULUAN

Gandum (*Triticum aestivum L.*) berperan sebagai sumber pangan di beberapa belahan dunia. Pada tahun 2010, produksi gandum dunia 651 juta ton, sehingga merupakan tanaman sereal ketiga setelah jagung (844 juta ton) dan beras (672 juta ton) (Farmers Weekly 2010).

Gandum adalah sumber protein nabati, kadar proteinnya lebih tinggi dari jagung dan beras. Di Indonesia, gandum telah diuji adaptasi di beberapa provinsi, antara lain Sulawesi Selatan (Malino), Jawa Timur (Tosari), Jawa Tengah (Salatiga), dan Sumatera Barat (Sukarami). Gandum dapat tumbuh pada lingkungan suhu udara 4-31°C dengan suhu optimum rata-rata 20°C (Fischer 1980). Suhu tinggi pada pembungaan pada umumnya berpengaruh buruk terhadap proses pengisian biji. Secara umum gandum membutuhkan air dan kelembaban lebih rendah daripada tanaman pangan tropis. Curah hujan ideal berkisar antara 640-890 mm per tahun dengan dua bulan kering (100-150 mm) sejak sebulan sebelum tanaman siap dipanen.

Dalam sistem produksi tanaman, benih merupakan input yang paling penting untuk mendapatkan hasil optimal yang memerlukan perhatian dan investasi khusus, yang tidak dapat dipenuhi hanya dari sektor publik. Meskipun biaya untuk benih hanya 5-10% dari total biaya produksi, peningkatan hasil panen 20-30% dapat diperoleh dengan penggunaan benih bermutu (Gupta 2013).

Pengelolaan tanaman untuk produksi biji relatif sama dengan produksi benih, kecuali beberapa hal yang menjadi perhatian utama dalam produksi benih gandum, antara lain takaran benih lebih rendah untuk meningkatkan multiplikasi, menyisakan lahan/ruang di lapangan untuk proses roguing (membuang tanaman menyimpang) dan inspeksi lapangan, menghindari pemberian hara nitrogen secara berlebihan untuk menghindari tanaman rebah di lapangan, dan pencegahan hama dan penyakit tanaman terbawa benih (*seed borne disease*). Produksi benih berbeda dengan produksi biji gandum dalam beberapa hal, seperti persyaratan lahan untuk lokasi produksi benih, isolasi, roguing, kontaminasi, mengikuti persyaratan standar administrasi dan teknis di masing-masing wilayah produksi benih.

Beberapa penelitian telah dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan produktivitas gandum melalui perbaikan genetik dan pengelolaan agronomis. Untuk memperoleh pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang baik, beberapa tahapan dalam pengelolaan tanaman menjadi pertimbangan utama. Pengelolaan benih gandum mencakup keseluruhan aspek produksi secara

teknis di lapangan dan mutu di laboratorium dan secara administratif untuk memperoleh standar mutu.

Makalah ini membahas teknik produksi, faktor yang mempengaruhi mutu fisiologi benih, pengembangan dan distribusi benih gandum.

TEKNIK PRODUKSI BENIH GANDUM

Dalam sistem produksi benih gandum, dua aspek yang menjadi persyaratan utama adalah standar lapangan dan laboratorium. Standar lapangan: isolasi jarak 5 m untuk benih penjenis, 5 m untuk benih dasar, dan 4 m untuk benih pokok dan benih sebar, tipe simpang maksimal 0,05% untuk benih dasar dan 0,10% untuk benih pokok dan benih sebar. Penyakit yang ada maksimal 0,05% untuk benih dasar dan 0,10% untuk benih pokok dan benih sebar. Standar laboratorium: benih murni minimum 98%, materi lain maksimum 2%, jumlah benih tanaman lain maksimum 10/kg benih, jumlah benih varietas lain maksimum 20/kg benih, benih berpenyakit maksimum 0,04%, daya berkecambah minimum 85%, kadar air maksimum untuk wadah yang tidak kedap udara 12% dan wadah kedap udara 8% (Balitsereal 2014).

Gandum diklasifikasikan sebagai tanaman yang menyerbuk sendiri (*self-pollinated crop*). Jumlah tanaman yang menyerbuk silang bervariasi, umumnya berkisar antara 1-4% melalui bantuan angin (Doerfler 1976). Oleh karena itu, standar lapangan diperlukan dalam produksi benih gandum untuk menjamin kemurnian benih dari kontaminasi fisik di lapangan. Selain diperlukan untuk menjamin kemurnian fisik dan genetik benih, standar laboratorium juga diperlukan untuk menjamin mutu fisiologis benih sehingga memiliki daya tumbuh yang tinggi, lebih vigor, dan tahan terhadap organisme pengganggu tanaman.

Dalam produksi benih gandum, ada tiga hal yang menjadi perhatian: (1) kualitas benih harus lebih baik daripada kualitas biji. Oleh karena itu, perhatian dan input diberikan dalam sistem produksi benih lebih besar dibandingkan dengan sistem produksi biji; (2) kesuburan lahan lebih seragam untuk memudahkan seleksi dan rouging terhadap tipe tanaman yang menyimpang (*off type*); dan (3) fasilitas pendukung tersedia pada saat dibutuhkan, seperti tenaga kerja rouging, pemeliharaan tanaman, panen, prosesing dan penyimpanan hasil.

Pemilihan Lokasi

Tanaman untuk produksi benih harus memberikan hasil yang tinggi agar kualitas benihnya prima. Tempat produksi benih memiliki temperatur malam 15°C dan pada siang hari 26-28°C, tanah remah dan subur, pada waktu tanam masih ada curah hujan atau dapat diairi, pada waktu menjelang panen tidak ada hujan. Keadaan yang demikian dapat ditemukan pada dataran tinggi yang biasa

ditanami sayur-sayuran. Bekas tanaman sayuran memiliki tanah yang subur karena memanfaatkan sisa pupuk organik yang diberikan sebelumnya.

Satu lokasi disarankan hanya satu varietas, untuk menghindari campuran dari varietas lain yang terjadi pada waktu panen, pengangkutan, processing benih. Apabila satu lokasi untuk dua atau lebih varietas maka jarak antara blok minimal 3 m, karena walaupun gandum termasuk tanaman silang diri tetapi masih ada penyerbukan silang yang pada umumnya kurang dari 2%. Tanaman terdahulu sebaiknya bukan bekas pertanaman gandum dari varietas yang berbeda, untuk menjaga sisa-sisa biji yang dapat berkecambah kembali, lahan sebaiknya dibajak dan digaru ulang.

Pengolahan Tanah

Tanah diolah sampai gembur, diratakan dan dibuat bedengan dengan lebar 2-3 m, dan antar bedengan dibuat saluran. Pembuatan bedengan bertujuan untuk memudahkan penyiangan, pengairan dan roguing, dan pemeliharaan lainnya. Apabila di areal tanaman banyak tumbuh gulma maka perlu disemprot terlebih dahulu dengan herbisida seperti paraquat diklorida, glifosat, dan herbisida lainnya. Setelah itu tanah baru diolah. Kesuburan tanah dalam satu bedeng hendaknya seragam untuk memudahkan menentukan tanaman tipe simpang. Apabila tanah tidak seragam kesuburannya maka ada kemungkinan perbedaan tinggi tanaman, yang dapat menimbulkan kesalahan pada pencabutan tipe tanaman simpang.

Penanaman

Untuk mencapai hasil yang tinggi penanaman harus tepat waktu sehingga pembijian jatuh pada saat curah hujan sudah berkurang. Hujan yang terlalu banyak waktu pembijian menyebabkan biji banyak yang hampa dan mudah terinfeksi cendawan (Murray *et al.* 1998, Hamdani 2004).

Penyiapan Benih

Benih yang digunakan untuk produksi benih sebaiknya bermutu (genetik, fisik, fisiologis). Benih sumber yang digunakan untuk perbanyak benih kelas di bawahnya biasanya disimpan dalam gudang penyimpanan untuk jangka waktu tertentu, sehingga dalam kondisi tertentu dapat menyebabkan menurunnya vigor benih. Demikian juga kondisi lapangan yang tidak optimum, dapat menyebabkan rendahnya persentase tanaman tumbuh.

Beberapa hasil penelitian menunjukkan pengaruh positif perlakuan priming/ invigorasi benih terhadap peningkatan viabilitas dan vigor awal benih di lapangan (Heydecker and Coolbear 1977). Priming ialah proses yang mengontrol hidrasi/ dehidrasi benih untuk proses-proses metabolik yang berlangsung sebelum terjadinya perkecambahan. Khan *et al.* (1992) menyatakan priming dapat

Tabel 1. Pengaruh perlakuan priming terhadap daya berkecambah, kecepatan tumbuh, bobot kering kecambah dan panjang akar primer kecambah (Arief *et al.* 2012).

Perlakuan priming	Daya berkecambah (%)	Kecepatan tumbuh (%/etmal)	Bobot kering kecambah (mg)	Panjang akar primer (cm)
Kontrol	94,1 a*	20,0 a*	22,2 a*	15,4 a*
Air bebas ion, 40°C	96,1 b	20,7 a	23,0 b	15,5 a
Air bebas ion	98,4 c	23,8 b	26,8 c	17,5 b
KCL-10 ppm	98,7 c	25,4 c	29,1 d	19,2 c
KCL-20 ppm	99,1 c	26,5 d	31,6 f	19,6 d
KCL-30 ppm	99,3 c	27,8 e	32,9 g	20,3 e
CaCl ₂ -10 ppm	98,4 c	24,3 b	31,2 e	19,3 c
CaCl ₂ -20 ppm	98,6 c	25,5 c	33,0 g	19,8 d
CaCl ₂ -30 ppm	99,3 c	27,3 de	33,3 g	20,8 f

*)Angka selajur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05 uji Duncan

**)Data merupakan nilai rata-rata dari dua varietas uji (Nias dan Dewata)

meningkatkan daya berkecambah, kecepatan tumbuh kecambah, memperbaiki vigor tanaman dan hasil biji. Selanjutnya Soon *et al.* (2000) menyatakan bahwa priming dengan menggunakan air (hydropriming) meningkatkan daya berkecambah benih di lapangan. Hasil penelitian Arief *et al.* (2012) pada gandum varietas Nias dan Dewata, menunjukkan adanya pengaruh positif perlakuan priming dengan menggunakan air, larutan KCl, CaCl₂ terhadap peningkatan daya berkecambah, kecepatan tumbuh, bobot kering per kecambah dan panjang akar primer (Tabel 1).

Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Farooq *et al.* (2006) yang menyatakan penggunaan CaCl₂ dan KCl dalam priming benih menyebabkan terjadinya perubahan fisiologi pada benih dan meningkatkan hidrolisis pati dan gula yang digunakan untuk menambah cadangan makanan embrio, sehingga pertumbuhan kecambah lebih vigor, mempecepat pertumbuhan tanaman, dan memperbaiki mutu dan hasil benih. Taiz dan Zeiger (2002) menyatakan bahwa lebih tingginya efisiensi osmotik pada CaCl₂ dan KCl berkaitan dengan unsur Ca²⁺ dan K⁺ yang mampu memperbaiki status air sel. Kedua unsur ini sekaligus berfungsi sebagai kofaktor dalam berbagai aktivitas sejumlah enzim yang aktif pada proses metabolisme cadangan makanan dan keluarnya radikal-radikal. Meningkatnya aktivitas amilase, protease, dan lipase yang berperan aktif dalam penguraian molekul-molekul besar untuk pertumbuhan dan perkembangan embrio berakibat pada makin cepatnya pertumbuhan kecambah (Farooq *et al.* 2006).

Jumlah/Takaran Benih

Takaran benih yang optimum bervariasi, bergantung pada varietas, lokasi dan cara penanaman. Nelson (1986) mengemukakan bahwa untuk produksi benih, sebaiknya menggunakan benih dengan takaran rendah untuk meningkatkan

Tabel 2. Pengaruh takaran benih gandum terhadap hasil benih dan rasio multiplikasi.

Takaran benih (kg/ha)	Hasil benih (kg/ha)	Rasio Multiplikasi
25	4.081	157
50	4.907	98
75	5.176	69
100	4.949	49
125	5.574	44

Sumber: FAO 1975; van Gastel and Hopkins 1988.

multiplikasi, namun menurunkan hasil benih per unit luas lahan (Tabel 2). Tingginya multiplikasi meningkatkan “hasil benih” (dalam arti lebih banyak benih yang dipanen untuk setiap kg benih yang ditanam) dan petani akan memperoleh lebih banyak keuntungan. Takaran benih yang rendah tidak hanya meningkatkan multiplikasi, namun juga memperbaiki mutu benih, jumlah tanaman yang lebih sedikit per unit lahan memberi peluang bagi tanaman untuk memperoleh hara lebih baik, sehingga tanaman dapat menghasilkan benih bermutu.

Meskipun multiplikasi semakin meningkat dengan rendahnya takaran benih, secara praktis takaran benih rendah tidak dapat digunakan untuk produksi benih secara luas, karena akan meningkatkan risiko kehilangan hasil, terutama akibat cekaman lingkungan.

Kebutuhan benih untuk setiap hektar lahan adalah 100 kg dengan daya kecambah 100%, bebas dari hama penyakit, dan kemurniannya terjamin. Apabila daya tumbuh kurang maka jumlah benih harus ditambah. Pada daya tumbuh benih 80% dan 90%, jumlah benih yang digunakan masing-masing menjadi 125 dan 110 kg/ha. Jarak antara barisan 25 cm, biji disebar dalam barisan, dan takaran 2,5 g per m baris. Apabila bobot 1000 biji sekitar 40 g maka dalam 1 m baris ada sekitar 60 biji. Barisan tanaman dibuat dengan cara larikan sedalam ± 5 cm dan benih disebar merata dalam larikan dan ditutup dengan tanah. Hasil penelitian Hamdani (2004) menunjukkan jarak antara varietas minimum 3 m, untuk menghindari persilangan antar varietas dan tercampurnya satu varietas dengan varietas yang lain pada saat panen. Herbisida pratumbuh dapat digunakan untuk mencegah tumbuhnya gulma sehingga gandum dapat tumbuh baik.

Ukuran benih

Ukuran benih gandum berkorelasi positif dengan vigor benihnya. Benih gandum berukuran besar menghasilkan kecambah yang lebih vigor dibanding benih berukuran kecil (Ries dan Everson 1973). Arief dan Pabendon (2011) mengemukakan gandum ukuran biji besar mempunyai daya berkecambah, kecepatan tumbuh, bobot kering kecambah yang lebih tinggi dibandingkan dengan biji gandum ukuran kecil pada varietas yang sama. Selanjutnya Singh dan Kailasanathan (1976) mengemukakan hasil benih gandum ukuran biji besar lebih tinggi dibanding ukuran biji kecil. Khah *et al.* (1989) menyatakan benih

gandum bervigor rendah menghasilkan persentase tumbuh dan hasil benih yang lebih rendah. Hasil penelitian Arief dan Pabendon (2010) menunjukkan benih gandum varietas Dewata berukuran kecil memberikan hasil yang lebih tinggi dari benih berukuran besar.

Pemupukan, Penyiangan, dan Pengairan

Takaran pupuk yang digunakan adalah 120-135 kg N, 50-72 kg P_2O_5 dan 50 kg K_2O , bergantung pada tingkat kesuburan lahan produksi benih. Pupuk P dan K diberikan seluruhnya pada waktu tanam atau paling lambat 10 hari setelah tanam (HST). Pupuk N dapat diberikan dua kali, yaitu pada waktu tanam dan umur 30 HST, masing-masing 1/3 dan 2/3 bagian. Pemberian pupuk dua kali atau lebih dianjurkan apabila gandum ditanam pada musim kemarau sehingga kehilangan pupuk lebih sedikit. Pupuk diberikan secara larikan, \pm 10 cm di samping tanaman, dan ditutup dengan tanah.

Tanaman harus bersih dari gulma, gangguan gulma pada fase vegetatif dapat menurunkan hasil sampai 50%. Apabila tidak menggunakan herbisida pratumbuh maka tanaman disiangi pada umur 15 dan 30 HST. Apabila masih banyak rumput, tanaman disiangi lagi menjelang berbunga.

Apabila tidak ada hujan maka pengairan dilakukan melalui antara bedengan sehingga tanah menjadi cukup lembab, dengan cara ini pengairan dilakukan tiap 3-4 minggu sekali. Tanaman dapat pula diairi dengan springkle, dan jumlah pengairan bergantung pada besarnya air. Pengairan menambah biaya sehingga gandum perlu ditanam pada waktu masih ada hujan, yaitu pada bulan Maret-April.

Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama utama tanaman gandum dilakukan dengan penanaman varietas tahan atau menggunakan pestisida carbamyl, carbofuran, dan deltametrin. Untuk mengurangi tingkat penularan penyakit dapat digunakan fungisida ditiokarbamat.

Isolasi

Isolasi dalam produksi benih gandum bertujuan agar tanaman terbebas dari kontaminasi (genetik, fisik, dan patologik). Kontaminasi dapat dikurangi atau dicegah dengan tidak menanam tanaman pada lahan yang telah ditanami gandum dari varietas berbeda. Jarak minimum isolasi yang disyaratkan dalam produksi benih gandum bergantung pada aturan sertifikasi benih dari tiap negara dan kelas benihnya.

Gandum merupakan tanaman menyerbuk sendiri, penyerbukan silang hanya terjadi 1-4% (Doerfler 1976). Meskipun demikian, risiko genetik akibat

Tabel 3. Jarak minimum isolasi dalam produksi benih gandum di beberapa negara.

Negara	Jarak minimum isolasi (m)		
	Benih penjenis	Benih dasar	Benih bersertifikat
Cyprus	-	2	2
Mesir	5	5	5
Iran	5	5	5
Sudan	4	4	4
Syria	2	2	2
Tunisia	1	1	1

Sumber: WANA Secretariat (1995).

penyerbukan silang sangat kecil. Isolasi hanya diperlukan untuk meminimalkan kontaminasi fisik. Sebagai gambaran, jarak minimum isolasi yang disyaratkan di beberapa negara disajikan pada Tabel 3.

Dalam produksi benih gandum, isolasi jarak lebih penting digunakan pada tanaman peka terhadap penyakit tertentu, misalnya karat. Di India, Agrawal (1993) melaporkan bahwa produksi gandum kelas benih dasar dan bersertifikat diisolasi sejauh 150 m dari tanaman yang terinfeksi penyakit karat 0,1-0,5%. Di Maroko, jarak isolasi minimal 150 m dari tanaman yang terinfeksi karat untuk kelas benih penjenis infeksi 0,1%, benih dasar 0,2%, benih bersertifikat grade 1, terinfeksi 0,3%, dan benih bersertifikat grade 2, terinfeksi 0,5% (WANA secretariat 1995). Agar lebih aman dari kontaminasi, sebaiknya produksi benih untuk satu varietas terpisah dari varietas lainnya.

Roguing

Roguing ialah kegiatan mengeluarkan tipe tanaman yang tidak sesuai dari lahan produksi benih. Roguing bertujuan untuk mempertahankan kemurnian benih dari aspek genetik, fisik, fisiologis varietas dan spesies tanaman agar benih terbebas dari penyakit terbawa benih (*seed borne disease*).

Tanaman yang tidak sesuai ialah: (i) tanaman tipe simpang (*off-types*) dari satu varietas yang sama; (ii) varietas lain dari spesies yang sama; (iii) spesies tanaman lain yang memiliki karakteristik benih dan tipe pertumbuhan tanaman serupa; (iv) gulma; dan (v) tanaman yang terinfeksi dengan penyakit terbawa benih. Tipe simpang dapat dilihat dari jumlah anakan, umur berbunga, tinggi tanaman, tanaman terserang hama dan penyakit. Umur berbunga juga dipengaruhi oleh kelembaban dan jika kelembaban tanah tinggi maka umur berbunga meningkat.

Waktu roguing terbaik dilaksanakan pada saat keluar malai (*heading*) dan fase pemasakan (*maturity*), karena pada saat ini tanaman tipe simpang dan tanaman yang terinfeksi penyakit lebih mudah diidentifikasi. Pelaksanaan roguing di lapangan sebaiknya dilakukan secara seksama dan hati-hati. Jika tanaman

tipe simpang tetap dibiarkan di lapangan dan terbawa hingga panen sulit memisahkannya pada saat prosesi (Agrawal and Gupta 1989).

Panen dan Perontokan

Waktu Panen

Panen dilakukan pada saat tanaman telah menunjukkan tanda-tanda siap di panen, yaitu biji telah cukup masak, sudah keras dan bila digigit tidak keluar cairan. Batang dan daun kelihatan kuning dan berwarna putih keabu-abuan, demikian juga kelopak buah. Panen sebaiknya jangan ditunda. Kelambatan panen 5-10 hari dapat menyebabkan kehilangan hasil 2-5% tiap hektar, terutama pada gandum yang mudah rontok. Gandum dipanen pada kadar air biji 20-22% (Gupta *et al.* 1999). Untuk benih, biji dikeringkan sampai mencapai kadar air 9-10%.

Perontokan dan Pengeringan

Tanaman yang sudah dipanen dikeringkan hingga mencapai kadar air 15-18%. Pada kadar air biji di bawah 15% terjadi kerusakan benih akibat retak. Sebaliknya, jika kadar air biji masih di atas 18% berpeluang terjadinya kerusakan mekanis. Kerusakan mekanis berpengaruh terhadap daya berkecambah dan vigor benih dan memudahkan terjadinya infeksi jamur. Setelah panen, gandum langsung dikeringkan dan dilepaskan bijinya menggunakan thresher. Pada kondisi tertentu, seperti panen pada musim hujan, gandum ditumpuk dan pengeringannya tidak sempurna sehingga terjadi penurunan mutu fisik dan fisiologis benih.

Penyimpanan

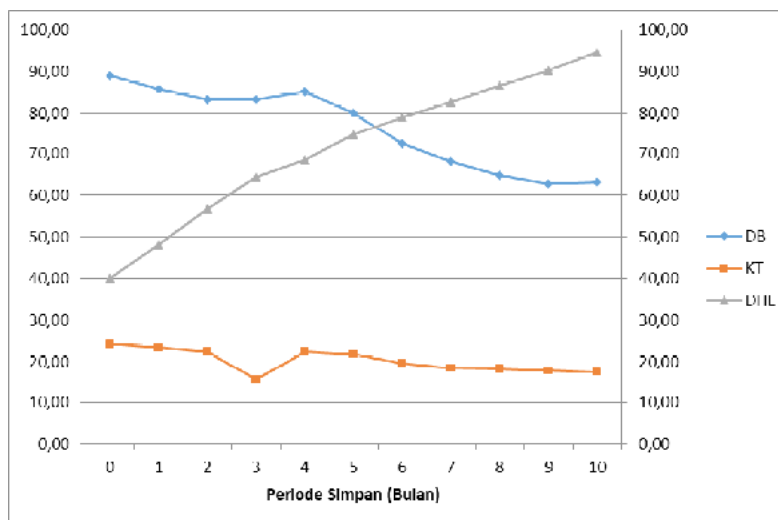
Benih gandum yang disimpan di dalam gudang tidak diletakkan langsung di atas lantai, tetapi di atas rak kayu yang sudah tertata rapi. Penyimpanan benih dalam kemasan/wadah/plastik kedap udara dalam gudang berdinding tembok dan tidak bersentuhan langsung dengan lantai gudang mempertahankan daya berkecambah benih varietas Nias dan Dewata di atas 90% setelah disimpan 18 bulan (Arief *et al.* 2013). Penyimpanan benih terbaik ialah dalam wadah kedap udara dan terdapat kontrol kelembaban dan suhu ruang simpan. Hasil penelitian penyimpanan benih gandum disajikan pada Gambar 1.

Klas Benih Gandum

Benih penjenis adalah benih pemulia yang diproduksi di bawah pengawasan pemulia tanaman, dan merupakan benih sumber untuk perbanyak benih dasar dengan warna label kuning. Benih dasar merupakan keturunan pertama dari benih penjenis yang diproduksi di bawah bimbingan yang intensif dan

pengawasan yang ketat dari pemulia atau pengawas benih, sehingga kemurnian varietas dapat terpelihara dengan warna label putih. Benih pokok merupakan keturunan dari benih dasar yang diproduksi dan dipelihara sedemikian rupa, sehingga identitas maupun tingkat kemurnian varietas memenuhi standar mutu yang ditetapkan dan disertifikasi sebagai benih pokok dengan warna label ungu. Benih sebar merupakan keturunan dari benih pokok yang diproduksi dan dipelihara sedemikian rupa sehingga identitas dan tingkat kemurniannya dapat dipelihara dan memenuhi standar mutu yang ditetapkan dan disertifikasi sebagai benih sebar dengan warna label biru.

Pembagian kelas benih dalam produksi benih gandum di beberapa negara disajikan pada Tabel 4.



Gambar 1. Daya berkecambah, kecepatan tumbuh dan daya hantar listrik air rendaman benih gandum pada beberapa periode simpan. Sumber: Arief *et al.* (2013)
Keterangan: DB = daya berkecambah; KT = kecepatan tumbuh; DHL = daya hantar listrik air rendaman benih, suhu ruang simpan 28-32°C

Tabel 4. Beberapa klas benih di beberapa negara.

Definisi	OECD ^a	AOSCA ^b	Ethiopia	Mesir	Indonesia
Generasi pertama dari pemulia	Breeder	Breeder	Breeder	Breeder	Breeder/ Benih Penjenis
Generasi kedua	Pre-basic	Foundation	Pre-basic	Foundation	Benih Dasar
Generasi ketiga	Basic	Registered	Basic	Registered	Benih Pokok
Generasi keempat	Certified 1	Certified	Certified 1	Certified	
Generasi kelima	Certified 2	-	Certified 2	-	

^a OECD=Organisation for Economic Cooperation and Development.

^b AOSCA = Association of Official Seed Certifying Agencies.

Sumber: FAO (1975), van Gastel dan Hopkins (1988).

Benih Penjenis

- Benih inti ditanam untuk menghasilkan benih penjenis.
- Plot terisolasi minimal 5 m dari plot tanaman gandum lainnya.
- Benih ditanam dalam larikan dengan takaran 50-100 kg/ha
- Saat tanaman berumur 2-4 minggu dilakukan seleksi vigor tanaman dengan mencabut tanaman yang kerdil, lemah, pucat, bentuk menyimpang, tumbuh di luar barisan, dan tertular penyakit. Saat itu juga dilakukan penjarangan tanaman yang tumbuh lebih dari satu tiap rumpun atau terlalu rapat
- Sebelum berbunga tanaman simpang telah dicabut.
- Selama pembungaan, tanaman diamati setiap hari untuk mengidentifikasi dan mengeluarkan tanaman tipe simpang.
- Roguing terakhir dilaksanakan pada tanaman sebelum panen untuk memastikan tidak ada lagi tanaman tipe simpang di lapangan.
- Tipe simpang maksimal tidak lebih dari 0,01%.
- Pada waktu panen dipilih malai terbaik, dikeringkan, diproses terpisah. Benih yang berasal dari malai tersebut merupakan benih inti untuk memproduksi benih penjenis berikutnya. Sisa dari benih terpilih merupakan benih penjenis yang digunakan untuk memproduksi benih dasar.

Benih Dasar

- Benih dasar ditanam dari benih penjenis pada lahan yang terisolasi minimal 5 m dari pertanaman gandum lainnya.
- Sebelum pembungaan lakukan roguing untuk memilah tanaman tipe simpang.
- Sebelum panen dilakukan roguing terakhir untuk memastikan tidak ada lagi tanaman tipe simpang.
- Tanaman tipe simpang maksimal tidak lebih dari 0,05% (Gupta *et al.* 1999).

Berlainan dengan benih inti dan benih penjenis, produksi benih dasar, benih pokok dan benih sebar sebaiknya memerhatikan beberapa hal sebelum produksi untuk memperoleh label benih sebagai berikut:

- Mengajukan ijin penangkaran ke Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih (BPSB).
- Setelah peninjauan lokasi oleh BPSB dan mendapat persetujuan baru dilakukan penanaman.
- Sebelum peninjauan pertanaman oleh BPSB sebaiknya dilakukan roguing untuk mengeluarkan tipe tanaman simpang.
- Menjelang panen, BPSB segera diberitahukan tentang mutasi calon benih, kemudian disusul dengan surat permohonan pengambilan contoh benih dan permintaan label.

FAKTOR YANG MEMPENGARUHI MUTU FISIOLOGIS BENIH GANDUM

Penanganan benih gandum dilakukan mulai dari saat penanaman hingga proses panen dan prosesing. Setelah biji mencapai masak fisiologis, penurunan vigor benih atau proses deteriorasi benih mulai berlangsung. Deteriorasi benih mencakup hilangnya integritas membran sel, respirasi lebih lambat, tingginya daya hantar listrik dari bocoran membran sel dan penurunan aktivitas enzim yang dicerminkan oleh rendahnya persentase perkecambahan (Delouche and Baskin 1973).

Beberapa faktor berpengaruh terhadap vigor benih antara lain genetik, nutrisi tanaman induk, kondisi lingkungan tumbuh dan cuaca, waktu dan cara panen, pengeringan dan prosesing, perlakuan terhadap benih, dan penyimpanan (Harman and Stasz 1986, Adetunji 1991). Kondisi prapanen dan penyimpanan yang tidak sesuai mempercepat proses deteriorasi benih yang berpengaruh terhadap perkecambahan dan pertumbuhan tanaman di lapang. Tekrony dan Egli (1991) menyatakan pertumbuhan kecambah yang lambat dan pertumbuhan tanaman yang beragam merupakan indikasi rendahnya mutu benih.

Mutu benih yang tinggi merupakan faktor penting dalam memperoleh pertumbuhan tanaman yang baik. Benih dengan mutu fisiologis tinggi menunjang perkecambahan dan pertumbuhan kecambah yang cepat (Hampton and Coolbear 1990, Baalbaki and Copeland 1987).

Panen pada musim kering memberi pengaruh yang baik terhadap mutu benih, sebaliknya panen pada kondisi lembab dan basah menurunkan mutu benih gandum dengan cepat. Hasil penelitian Arief *et al.* (2012) menunjukkan gandum yang dipanen pada kondisi tidak hujan mempunyai daya berkecambah di atas 90% setelah disimpan selama 18 bulan pada gudang penyimpanan dingin (suhu 18-22°C). Selanjutnya hasil penelitian Arief *et al.* (2013) menunjukkan pula bahwa gandum yang dipanen pada musim hujan, meskipun daya berkecambah awalnya di atas 90%, namun daya hantar listrik air rendaman benih sangat tinggi, lebih dari 40 uS/cm/g, yang menunjukkan telah terjadi kebocoran membran sel. Setelah benih ini disimpan selama 10 bulan di gudang penyimpanan dingin (suhu 18-22°C), daya berkecambahnya menurun menjadi sekitar 60%. Pengeringan benih sebaiknya dilakukan hingga mencapai kadar air 10-12%. Pada saat prosesing, semua kotoran benih dan benih yang tidak seragam, dipilah untuk mencegah terjadinya kontaminasi fisik.

Penyimpanan benih ortodoks seperti gandum terletak pada pengaturan kadar air dan suhu ruang simpan. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian Harrington (1972) dan Delouche (1990). Namun, suhu hanya berperan nyata pada kondisi kadar air di mana sel-sel pada benih memiliki air aktif (*water activity*) yang memungkinkan proses metabolisme dapat berlangsung. Proses metabolisme meningkat dengan meningkatnya kadar air benih, dan dipercepat

dengan meningkatnya suhu ruang simpan. Peningkatan metabolisme benih menyebabkan kemunduran benih lebih cepat (Justice and Bass 1979). Kaidah umum yang berlaku dalam penyimpanan benih menurut Matthes *et al.* (1969) adalah untuk setiap 1% penurunan kadar air, daya simpan dua kali lebih lama. Kaidah ini berlaku pada kisaran kadar air 5-14%, dan suhu ruang simpan tidak lebih dari 40°C.

Benih gandum yang dipanen pada musim hujan, lalu ditumpuk selama beberapa waktu, meskipun diproses dan diturunkan kadar airnya hingga 10-12%, tetap mempunyai mutu yang lebih rendah dibandingkan dengan benih yang dipanen pada musim kering berdasarkan nilai daya hantar listrik air rendaman benih yang lebih tinggi, yang mengindikasikan telah terjadi peningkatan bocoran membran sel (Arief *et al.* 2013). Daya hantar listrik air rendaman merupakan salah satu indikator tingkat kebocoran membran sel benih, berkorelasi negatif dengan daya berkecambah dan kecepatan tumbuh kecambah. Nilai daya hantar listrik meningkat dengan makin lamanya penyimpanan, sedangkan daya berkecambah dan kecepatan tumbuh kecambah semakin menurun seiring dengan semakin lamanya penyimpanan benih.

PENGEMBANGAN DAN DISTRIBUSI BENIH GANDUM

Di beberapa negara, model pengembangan industri benih menurut Douglas (1980) melalui empat tahap evolusi yang dicirikan oleh perbaikan teknologi dan kompleksitas manajemen, sebagai berikut:

1. Pertama, petani menyimpan benih dengan memilih benih yang terbaik secara visual dari pertanaman terdahulu untuk digunakan sebagai benih pada musim tanam berikutnya atau saling bertukar benih dengan petani lainnya.
2. Ke dua, pemerintah mengadakan penelitian perakitan dan pengembangan varietas di lahan petani dan melibatkan petani dalam proses perbanyakan dan distribusi benih.
3. Ke tiga, perusahaan benih swasta terlibat dalam industri benih dan berinvestasi dengan mengadakan penelitian perakitan dan pengembangan varietas, produksi, prosesing dan pemasaran benih.
4. Ke empat, perakitan varietas tanaman, produksi benih dan pemasaran telah tertata dengan menggunakan teknologi terbaru. Pemerintah dan swasta bersinergi dalam proses produksi benih, pemasaran dan perdagangan benih.

Pengembangan gandum di Indonesia belum meluas karena kondisi lingkungan tumbuh yang tidak mendukung, sehingga penyediaan benihnya masih dikelola oleh pemerintah. Peranan swasta dalam penyediaan benih belum terlihat secara nyata, mengingat kebutuhan gandum terbesar oleh produsen

terigu diperoleh melalui impor. Perakitan varietas gandum oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian melalui Balai Penelitian Tanaman Serealia masih berlangsung, dan perbanyakkan benih gandum yang dikelola oleh Unit Pengelola Benih Sumber, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian ditempatkan di lahan petani di Malino, Kab. Gowa, Propinsi Sulawesi Selatan. Benih yang diperoleh dijadikan sebagai penyangga benih gandum nasional dan melayani kebutuhan pengguna dari berbagai lapisan untuk penelitian, perbanyakkan benih, dan lain-lain. Pada tahun 2013 Balai Penelitian Tanaman Serealia telah mendistribusikan benih gandum 2.584,5 kg yang terdiri dari 1.170,5 kg varietas Nias, 1.239,5 kg varietas Selayar, dan 174,5 kg varietas Dewata kepada pengguna yang tersebar di beberapa propinsi di Indonesia.

KESIMPULAN

Pengelolaan benih gandum mencakup keseluruhan aspek, mulai dari proses produksi, panen, dan penyimpanan hingga distribusi merupakan satu kesatuan yang saling berpengaruh satu dengan lainnya. Produksi benih gandum seperti halnya tanaman serealia lainnya mengutamakan aspek mutu yang tercermin dalam setiap tahapan produksi mulai dari pemilihan benih sumber yang akan digunakan, pemilihan lokasi penanaman, waktu produksi, teknik produksi yang efektif dan efisien dan persyaratan laboratorium untuk menjamin mutu benih.

Mutu benih gandum yang telah disimpan akan mengalami penurunan yang dipengaruhi oleh viabilitas dan vigor awal benihnya, kadar air awal sebelum simpan, cara panen dan prosesing benih. Penyediaan benih sumber gandum oleh Balai Penelitian Tanaman Serealia terus dilakukan hingga saat ini dan benihnya telah didistribusikan ke beberapa wilayah di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrawal, V.K. 1993. Quality seed production at Pantnagar. India. Seed Sci. Tech. 11:1071-1078.
- Agrawal, V.K. and M.C. Gupta. 1989. Loose smut of wheat-A treat to seed Production. Seed Res. 17(1):55-68.
- Adetunji, M.T. 1991. An evaluation of the soil nutrient status for maize production in Southwestern Nigeria. Samaru J. Agric. Res. p.101-113.
- Arief, R., F. Koes, dan O. Komalasari. 2012. Effect of priming on seed vigor of wheat (*Triticum aestivum* L.). Agrivita Journal of Agricultural Science 34(1):50-55.
- Arief, R. dan M.B. Pabendon. 2010. Pengaruh bobot/ukuran biji terhadap hasil benih gandum. Laporan Tahunan Hasil Penelitian. Balitsereal.
- Arief, R. dan M.B. Pabendon. 2011. Pengaruh ukuran biji terhadap viabilitas dan vigor benih gandum. Laporan Tahunan Hasil Penelitian. Balitsereal.
- Arief, R., O. Komalasari, dan F. Koes. 2013. Vigor benih gandum pada beberapa periode simpan. Laporan Tahunan Hasil Penelitian. Balitsereal.

- Baalbaki, R.Z. dan L.O. Copeland. 1987. Vigor testing of wheat and its relationship to field performance, storage and seed quality. Newsletter of Association of Official Seed Analysis. 61:25.
- Balisereal. 2014. Gandum. Bhratarata, Jakarta.
- Delouche, J.C. 1990. Reseach on association of seed physical properties to seeds quality. Prepared for Seed Research workshop. AARP II Project. Sukamandi. Indonesia.
- Delouche, J.C and C.C. Baskin. 1973. Accelerated aging techniques for prediciting the relative storability of seed lots. Seed Sci. Tech. 1:427-452.
- Doerfler, T. 1976. Seed production guide for the tropics. Eschborn, Germany, GTZ.
- Douglas, J.E. 1980. Successful Seed Programs: A planning and Management Guide. Boulder, Colorado: Westview Press.
- FAO. 1975. Cereal seed technology: a manual of cereal seed production, quality control, and distribution. *In*: W.P. Feistritzer (Eds). Rome.
- Farmers Weekly. 2010. World Wheat Crop To Be Third Largest Ever. Academic Search Premier 152:13-134.
- Farooq, M., S.M.A. Basra, and A. Wahid. 2006. Priming of field sown rice enhances germination, seedling establishment, allometry and yield. Plant Growth Regulation 49:285-294.
- Fischer, R.A. 1980. Paper presented at the symposium on potential productivity of field crops under different environments. IRRI.
- Gupta, A.K., V. Govindarajan, and A. Malhotra. 1999. Feedback-seeking behavior within multinational corporations. Strategic Management Journal 20:205-222.
- Gupta, H.S. 2013. Current status and future strategy for seed production in Asia. *In*: R. Paroda, S. Dasgupta, Bhag Mal, S.S. Singh, M.L. Jat and Gyanendra Singh (Eds). Proceedings of the regional consultation on improving wheat productivity in Asia. Bangkok, Thailand. 26-27 April 2012. p. 204-206.
- Hamdani, M. 2004. Teknologi produksi benih gandum. Balitsereal. Maros.
- Hampton, J.G. and P. Coolbear. 1990. Potential versus actual seed performance can vigour testing provide an answer. Seed science and technology 18:215-228.
- Harman, G.E and T.E. Stasz. 1986. Influence of seed quality on soil microbes and seed rots. CSSA, Spec. Pub. 12:11-37.
- Heydecker, W. and P. Coolbear. 1977. Seed treatment for improved performance survey and attempted prognosis. Seed Science and Tech. 5:353-42.
- Harrington, J.F. 1972. Seed storage longevity. *In*: T.T. Kozlowski, (Eds). Seed Biology 3:145-245. Academic Press. New York.
- Justice, O.L dan L.N. Bass. 1979. Prinsip dan praktek penyimpanan benih (Terjemahan). PT Raja grafindo Persada. Jakarta. p. 219-273.
- Khah, E.M., E.H. Roberts, and R.H. Ellis. 1989. Effects aging on growth and yield of sping wheat at different plant population densities. Field Crops Res. 20:175-190.
- Khan, A.A. 1992. Preplant physiological seed conditioning. Hort. Rev. 14:131-181.
- Matthes, R.K., G.B. Welch, J.C. Delouche, and G.M. Dougherty. 1969. Drying, processing and storage of corn seed in tropical and subtropical regions. American Society of Agricultural Engineers. New York No. 1838.
- Mian, A.R. and E.D. Nafziger. 1992. Seed size effects on emergence, head number, and grain yield of winter wheat. J. Prod. Agric. 5:265-268.

- Murray, T.D., D.W. Parry, and N.D. Cattlin. 1998. A color of handbook of diseases of small grain cereal crops. Iowa State Universty Press, Ames. p. 142.
- Nelson, W.L. 1986. Cultural practices for cereal seed production. *In*: J.P. Srivastava and T.L. Simarski, (Eds). Seed production technology. Aleppo, ICARDA.
- Randhawa, A.S. 1983. Seed production in wheat. *Ind Farm*. February 1983:17-18.
- Ries, S.K. and E.H. Everson. 1973. Protein content and seed size relationships with seedling vigour of wheat cultivars. *Agron. J.* 65:884-886.
- Singh, S.K. dan K. Kaliasanathan. 1976. A note of the effect of seed size on yield of wheat cultivar Kalayan Sona under late sown conditions. *Seed Res.* 4:130-131.
- Soon, K.J., C.Y. Whan, S.B. Gu, A.C. Kill, and C.J. Lai. 2000. Effect of hydropriming to enhance the permination of gourd seeds. *Journal of Korean Soc. of Hort. Sci.* 41:559-564.
- Taiz, L. And E. Zeiger. 2002. *Plant Physiology*. 3rd (Eds). Sinaure Associates, Inc. Publishers, Su and Land, Massachusstes.
- Tekrony, D.M. and D.B. Egli. 1991. Relationship of seed vigor to crop yield: A review. *Crop Science* 31:816-822.
- Van Gastel, A.J.G. dan J.D. Hopkins. 1988. Seed production in Mediterranean Countries. *Proc. ICARCA/EC Workshop*, 16-18 dec. 1986, Cairo Egypt. Aleppo, Syria, ICARDA. p. 245.
- WANA Secretariat. 1995. WANA catalogue of field and seed standards cereals and legumes. Aleppo, Syria, ICARDA.

