

## MENGENAL BENIH

*Setelah mempelajari bab ini, mahasiswa diharapkan mampu memahami definisi benih tanaman; viabilitas, vigor, dan kemunduran kualitas benih; perbedaan benih petani dan benih komersil.*

### 1.1. Benih Tanaman

Secara filosofis, benih mempunyai beberapa makna, yakni merupakan simbol dari suatu awal kehidupan karena akan mengeluarkan daun dan bagian-bagian lainnya yang akan menghasilkan tumbuhan sempurna penyambung siklus kehidupan tumbuhan. Berdasarkan letak biji pada buah dibagi menjadi dua, yakni berada dalam buah dan berada di permukaan buah.

Buah yang merupakan penghasil biji terbagi menjadi tiga kelompok, yakni a) **buah tunggal**: berasal dari bakal buah tunggal yang bijinya terletak di dalam buah, contohnya adalah mangga dan avokad; b) **buah majemuk**: berasal dari bunga yang memiliki banyak putik pada satu dasar bunga yang sama, contohnya adalah stroberi, dan c) **buah ganda**: terbentuk dari sejumlah bunga yang bergerombol saling berdekatan, tetapi terpisah satu sama lainnya, contohnya adalah sirsak famili *Annonaceae* (Tjitrosoepomo, 1989).

Benih tanaman terbagi menjadi dua kelompok, yakni a) biji (bagian generatif), contohnya padi, jagung, dan kacang-kacangan; b) bagian vegetatif/klon berupa umbi (kentang), umbi lapis (bawang merah), stek (singkong, ubi jalar), akar (sukun), tanaman utuh (mangga). Proses terbentuknya biji tanaman melalui tahapan sebagai berikut: pembentukan benang sari dan putik di dalam kuncup bunga- organ bunga siap bereproduksi-polinasi (serbuk sari yang jatuh di permukaan kepala putik akan berkecambah dan

membentuk tabung sari yang akan tumbuh memanjang melalui tangkai putik menuju ke bakal biji) – perkecambahan serbuk sari – fertilisasi (prosesnya terjadi di dalam kantong embrio dengan adanya pembuahan ganda, yakni satu inti sperma dari tabung sari akan bergabung dengan sel telur membentuk embrio dan satu inti sperma lainnya bergabung dengan inti polar membentuk endosperm) – pertumbuhan embrio (hasil akhir dari suatu siklus generatif pada tanaman yang prosesnya terjadi dalam wadah bunga) – pemasakan biji.

Bagian biji terbagi tiga, yakni a) bakal tanaman (*embrio*); b) jaringan penyimpan cadangan makanan/*stored food*, yakni endosperm, kotiledon, perisperm, dan lain-lain serta c) pelindung biji/kulit biji atau *seed coat* yang biasanya mengeras. Struktur embrio terdiri atas calon pucuk (*epikotil*), calon batang (*hipokotil*), calon daun pertama (*kotiledon*), dan calon akar (*panikel*).

### 1.1.1. Viabilitas Benih

Viabilitas benih adalah kemampuan benih untuk tumbuh dan berkecambah. Viabilitas benih menunjukkan kemampuan daya hidup benih, aktif secara metabolik dan memiliki enzim yang dapat mengkatalis reaksi metabolik yang diperlukan untuk pertumbuhan kecambahnya.

Periode hidup benih terbagi tiga, yakni a) periode I adalah terjadinya penumpukan energi (*energy deposit*) atau pertumbuhan dan perkembangan benih yang diawali dari antesis sampai benih masak fisiologis; b) periode II adalah tahap penyimpanan benih atau penambatan energi (*energy transit*), nilai viabilitas dipertahankan pada periode tersebut, dan c) periode III adalah periode penggunaan energi (*energy release*). Tolok ukur benih sehat adalah kemampuannya berkecambah (*germination capacity*). Perkecambahan benih merupakan kemunculan dan berkembangnya struktur terpenting dari embrio benih dan tumbuh menjadi tanaman normal pada kondisi lingkungan yang menguntungkan.

Tahapan perkecambahan benih dimulai dengan a) adanya proses penyerapan air oleh benih (sekitar 40–60% dari berat benih) sehingga kulit benih membengkak, lunak, dan terjadi hidrasi protoplasma; b) tahap kedua dimulai dengan naiknya tingkat respirasi benih dan aktivitas enzim; c) tahap ketiga terjadinya penguraian bahan organik,

yakni karbohidrat, lemak, dan protein menjadi bentuk terlarut dan ditranslokasikan ke titik tumbuh; d) tahap keempat adalah asimilasi bahan yang telah diuraikan sebelumnya ke daerah meristematik untuk menghasilkan energi baru, pembentukan komponen dan pertumbuhan sel baru; e) tahap kelima adalah pertumbuhan dari kecambah melalui proses pembelahan dan pembesaran sel yang berada pada di titik tumbuh.

Terdapat dua faktor yang sangat memengaruhi viabilitas benih tanaman, yakni internal (genetik, morfologi benih, dan kadar air) dan eksternal (lingkungan tumbuh/media, cahaya, suhu, dan kelembapan). **Faktor internal** berupa genetik yang mencakup asal benih, adanya perkawinan silang dengan varietas yang kurang baik (perbandingan kualitas benih di pasar tradisional dengan benih pabrik komersil) dan benih yang mengalami penurunan kualitas saat penyimpanan. Morfologi benih mencakup beraneka ragamnya warna kulit benih dalam satu varietas tanaman, kulit biji yang tebal lebih sulit tumbuh bila dibandingkan dengan kulit tipis, contohnya aren > padi > kacang hijau, adanya rambut/duri yang menghalangi penetrasi serangga hama serta mempercepat penyebaran benih karena adanya alat tambahan tersebut. Kandungan kadar air benih berarti bahwa benih dengan kadar air rendah dapat disimpan lama dan kadar air tinggi menyebabkan benih cepat membusuk. Contohnya adalah kadar air benih kedelai varietas Argomulyo sebesar 8,80% menghasilkan daya kecambah sebesar 95,50% dengan lama masa simpan maksimal 12 bulan. Benih kedelai varietas Wilis kadar airnya 9,9% dengan daya kecambah sebesar 84,6% lama masa simpannya maksimal 8 bulan. Benih kacang tanah varietas Bison kadar airnya 6,20% mempunyai daya kecambah sebesar 96,75% dengan lama masa simpan 7 bulan, sedangkan varietas Hypoma 1 kadar airnya 6,50% daya kecambahnya 93% dengan lama masa simpan 6 bulan (Wahyuningsih, 2018). **Faktor eksternal** berupa lingkungan tumbuh mencakup kadar air tanah tempat tumbuhnya (contohnya padi dan jagung mempunyai kebutuhan kadar air yang berbeda untuk pertumbuhannya), derajat kemasaman tanah (pH), ketersediaan unsur hara berbeda untuk setiap tanaman, serta tipe tanah tempat tumbuh. Cahaya merupakan perangsang benih untuk tumbuh karena adanya dorongan kecambah mencari cahaya

(fototaksis positif). Selain kadar air tanah dan cahaya, suhu merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan benih. Sebagai contohnya daya kecambah benih kacang hijau lebih tinggi pada suhu  $-70^{\circ}\text{C}$  (*deep freezer*) bila dibandingkan pada suhu  $26^{\circ}\text{C}$  karena proses metabolismenya melambat (kinerja enzim yang dominan tersusun oleh protein).

### 1.1.2. Vigor

Vigor adalah sejumlah sifat benih yang mengindikasikan pertumbuhan dan perkembangan kecambah yang cepat dan seragam pada kondisi lapangan yang luas. Vigor benih meliputi aspek fisiologis selama proses perkecambahan dan perkembangannya. Vigor benih dicerminkan oleh **kekuatan tumbuh** dan **daya simpan benih** (kemampuan tumbuh benih setelah lama disimpan dalam kondisi *sub optimum*).

Vigor benih yang baik mempunyai ciri-ciri sebagai berikut: tahan disimpan lama, tahan terhadap serangan hama dan penyakit, cepat dan seragam pertumbuhannya, mampu menghasilkan tanaman yang normal dan produktivitasnya tinggi pada lingkungan yang kurang menguntungkan. Proses penuaan atau menurunnya kualitas vigor secara fisiologis ditandai dengan terjadinya penurunan daya berkecambah, adanya peningkatan jumlah kecambah abnormal, penurunan pemunculan kecambah di lapangan (*field emergence*), terhambatnya pertumbuhan dan perkembangan tanaman dan meningkatnya kepekaan terhadap lingkungan yang ekstrem yang akhirnya dapat menurunkan produksi tanaman.

### 1.1.3. Kemunduran Kualitas Benih

Secara umum definisi kemunduran kualitas benih dapat didefinisikan sebagai jatuhnya mutu benih yang menimbulkan perubahan secara menyeluruh di dalam benih dan berakibat pada berkurangnya viabilitas benih. Kemunduran benih (*deteriorasi*) adalah terjadinya proses penurunan mutu secara berangsur-angsur, terakumulasi, serta tidak dapat balik (*irreversible*) akibat perubahan fisiologis yang disebabkan oleh faktor internal. Penyebab kemunduran kualitas benih terjadi karena dua faktor penting, yakni

secara internal (genetik) dan eksternal (tersedianya cahaya, suhu, dan media tumbuh). Sebagai ilustrasi jika kecambah ditumbuhkan dalam ruangan gelap batangnya akan memanjang (*etiolasi*) karena tanaman bersifat fototaksis positif. Setiap benih mempunyai suhu optimum untuk menghasilkan kecambah yang berarti bahwa setiap jenis benih memerlukan kadar air yang berbeda jumlahnya untuk menghasilkan kecambah (Heydecker, 1972).

Sebagai tambahan informasi, Copeland and McDonald (2001) mengemukakan beberapa penyebab terjadinya kemunduran kualitas benih, yakni a) kadar air benih kurang dari 6% (jika kadar air benih lebih besar dari 20% dapat merangsang pertumbuhan mikroorganisme patogen); b) konsentrasi oksigen yang tinggi; dan c) adanya suhu tinggi. Perlu diketahui bahwa gejala kemunduran benih akan sangat berpengaruh terhadap faktor fisiologis, kinerja benih, dan morfologi (pudarnya warna benih). Faktor fisiologis kemunduran benih mencakup a) aktivitas enzim dehidrogenase, glutamate, dekarboksilase, katalase, peroksidase, fenolase, amylase, dan sitokromoksidase yang semakin menurun; b) menurunnya proses respirasi karena konsumsi oksigen rendah sehingga produksi karbondioksida juga rendah; c) terjadi kebocoran metabolit yang mengakibatkan meningkatnya gula terlarut; dan d) meningkatnya kandungan asam lemak bebas. Contohnya jika benih kapas mempunyai kandungan asam lemak bebas  $\geq 1\%$  maka tidak dapat lagi berkecambah.

Beberapa faktor kemunduran kinerja benih adalah a) kinerja perkecambahan yang rendah; b) rendahnya daya tumbuh di lapang (mengalami kerentanan terhadap kondisi tanah, suhu, tipe tanah, dan ketersediaan air); dan c) adanya kontaminasi patogen menghasilkan *aflatoksin* yang disebabkan oleh kadar air benih tinggi saat disimpan, proses pengolahan komoditi yang tidak higienis, serta tercampurnya benih sehat dan benih mengandung penyakit.

Perubahan morfologi ditandai dengan gejala pemuaran warna sehingga benihnya menjadi buram karena terjadinya penuaan atau umur benih yang sudah lama. Gejala yang tampak secara nyata adalah perubahan kulit benih atau embrio menjadi berwarna cokelat. Beberapa penyebab terjadinya penuaan benih adalah terjadinya degradasi genetik sebagai penyebab utama penuaan, perubahan sifat kromosom,

terjadinya mutasi genetik yang berkorelasi erat dengan penuaan dan hilangnya viabilitas, habisnya cadangan makanan (contohnya pada kentang dan bawang yang tumbuh saat penyimpanan), sel meristem tidak mendapat asupan nutrisi yang cukup karena jauhnya jarak antara cadangan makanan dengan sel-sel meristem dan adanya akumulasi senyawa beracun (toksin dalam benih).

Murray dan Wilson (1987) mengemukakan bahwa penanggulangan kemunduran benih dapat dilakukan dengan cara a) *invigorasi* melalui proses hidrasi-dehidrasi. **Invigorasi** adalah suatu perlakuan fisik atau kimia untuk meningkatkan atau memperbaiki vigor benih yang telah mengalami kemunduran mutu. Sadjad (1994) mengemukakan bahwa **invigorasi** adalah proses meningkatnya vigor benih dengan memberikan perlakuan tertentu. Perlakuan pada benih (*seed treatment*) bertujuan untuk memobilisasi sumber energi yang berada dalam benih untuk bekerja sama dengan sumber energi yang tersedia di lingkungan tumbuh untuk menghasilkan pertanaman dan hasil panen maksimal.

Khan (1992) mengemukakan bahwa pencegahan kemunduran benih dapat diantisipasi dengan perlakuan benih *pre-soaking* dan *conditioning*. **Pre-soaking** adalah perendaman benih dalam sejumlah air pada suhu rendah sampai sedang. **Conditioning** adalah peningkatan mutu fisiologi dan biokimia (berhubungan dengan kecepatan dan perkecambahan, perbaikan, serta peningkatan potensial perkecambahan) dalam benih oleh media imbibisi potensial air yang rendah (larutan atau media padatan lembap) dengan mengatur hidrasi dan penghentian perkecambahan.

Mekanisme kerja perlakuan benih dengan cara *pre-soaking* dan *conditioning* adalah a) benih menyerap air sampai potensial air dalam benih dan media pengimbibisi sama (dicapai keseimbangan potensial air); b) *pre-soaking* dalam periode singkat menghasilkan efek yang cukup baik terhadap peningkatan perkecambahan dan pertumbuhan kecambah; c) proses pengeringan tidak mengurangi pengaruh positif dari *pre-soaking*; dan d) perlakuan *pre-soaking* berpengaruh baik pada benih yang belum terlalu lama disimpan (maksimal 1 tahun). Manfaat perlakuan *pre-soaking* dan *conditioning* adalah perlakuan *pre-soaking* atau *conditioning* (sangat bergantung kondisi benih yang akan

diberi perlakuan) secara efektif meningkatkan viabilitas dan vigor benih sebelum penyimpanan dan meningkatkan daya berkecambah/potensi tumbuh, keseragaman tumbuh, dan bobot kering kecambah normal. Untuk mengatasi permasalahan terjadinya kemunduran mutu benih akibat faktor penyimpanan dan kesalahan dalam penanganan benih, dapat dilakukan dengan melakukan teknik *invigorasi*.

## 1.2. Jenis Benih Tanaman

Definisi benih (*seed*) adalah produk akhir yang dihasilkan tumbuhan berbunga untuk melanjutkan keturunannya. Benih berperan sangat penting dalam menghasilkan tanaman berkualitas tinggi. Pentingnya peranan benih di Indonesia tercantum di dalam Undang-Undang Nomor 12 Tahun 1992 Tentang Sistem Budidaya Tanaman, Bab I Ketentuan Umum, Pasal 1 butir 4 yang berbunyi: *benih tanaman yang selanjutnya disebut benih, adalah tanaman atau bagiannya yang digunakan untuk memperbanyak dan/atau mengembangbiakkan tanaman*. Bagian tanaman yang dimaksud dapat berupa umbi, batang, stolon, akar rimpang, tunas, dan perbanyakan secara vegetatif lainnya yang dapat digunakan dalam perbanyakan tanaman budi daya (Saptadi, 2014).

Keberadaan benih sangat penting di dalam upaya meningkatkan kualitas plasma nutfah dalam bidang pemuliaan tanaman. Di dalam proses budi daya tanaman, benih memainkan peranan yang sangat penting sebagai produk yang dihasilkan dari pembiakan generatif. Saptadi (2014) mengemukakan bahwa berdasarkan pengelompokannya, benih dapat dibagi menjadi: a) hibrida (F1) adalah keturunan pertama dari hasil persilangan dua tetua atau lebih dan bersifat heterosis; b) inbrida adalah keturunan dari galur murni pada tanaman menyerbuk sendiri; c) bersari bebas (OP) adalah keturunan dari hasil penyerbukan terbuka pada tanaman menyerbuk silang; dan d) klonal adalah keturunan dari tanaman yang diperbanyak secara vegetatif.

Sistem perbenihan di Indonesia dimulai dari tahap penelitian/pengembangan, produksi, distribusi, sertifikasi dan pengawasan mutu benih, serta penunjangnya (kelembagaan, permodalan, informasi, dan lain-lain). Klasifikasi benih menurut Permentan Nomor 39 Tahun 2006 adalah sebagai berikut: a) Benih Penjenis (BS) mempunyai label berwarna

kuning; b) Benih Dasar (BD) labelnya berwarna putih; c) benih pokok (BP) labelnya berwarna ungu; dan d) Benih Sebar (BR) labelnya berwarna biru. Berdasarkan Permentan Nomor 39 Tahun 2006 tentang Benih Sebar (BR) khusus untuk tanaman yang menyerbuk sendiri dan faktor perbanyakannya rendah, dapat digunakan sebagai sumber benih untuk perbanyak benih sebar berikutnya selama memenuhi standar mutu benih sebar. Berdasarkan Permentan Nomor 55 Tahun 2009, BR dapat ditangkarkan menjadi BR<sub>1</sub>, selanjutnya BR<sub>1</sub> dapat ditangkarkan menjadi BR<sub>2</sub>. (Saptadi, 2014)

Koko (2013) mengemukakan penggolongan benih tanaman adalah: a) Benih Dasar (BD) berlabel putih, dimiliki dan diproduksi oleh BBI (Balai Benih Induk), yakni penangkar benih yang mendapat rekomendasi dari Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih (BPSB), produsen benih swasta atau BUMN; b) Benih Produk (BP) berlabel ungu, dimiliki dan dihasilkan oleh Balai Benih Utama (BBU), penangkar benih yang mendapat rekomendasi dari BPSB, produsen benih swasta atau BUMN; c) Benih Sebar (BS) berlabel biru, dimiliki dan diproduksi oleh BBU, penangkar benih atau produsen benih swasta atau BUMN; dan d) Benih Berlabel (dalam kemasan dilengkapi dengan nomor registrasi dan merek dagang) adalah benih yang telah lolos proses sertifikasi dan diperdagangkan dalam skala yang luas di masyarakat. Hal itu merupakan salah satu bentuk jaminan benih berkualitas yang dapat digunakan oleh masyarakat umum.

### **1.2.1. Benih Petani**

Bila berkunjung ke toko produk pertanian terdapat dua jenis benih dalam kemasan yang umum dijumpai, yakni benih petani dan benih komersil. Secara umum benih petani dihasilkan dari pertanaman sebelumnya. Konsumen menggunakan benih petani untuk bercocok tanam karena harganya murah, jumlahnya banyak, dan mudah dibeli langsung dari produsennya. Namun, sayangnya beberapa kekurangan ditemukan dari benih tanaman yang dihasilkan oleh petani adalah benih telah mengalami pergeseran kualitas (ukuran buah yang dihasilkan lebih kecil), terdapat kemungkinan mengandung patogen terbawa benih (virus, bakteri, dan cendawan), bentuk dan ukuran benih tidak seragam, kemurnian benih tidak dapat dipertanggungjawabkan (adanya polinasi silang), kualitas tanaman, dan hasilnya tidak dapat diestimasi (Dasmawati, 2017).

Secara umum, sebagai pelaku utama dalam proses budi daya tanaman di lapangan, petani dapat menghasilkan benih secara mandiri dari tanamannya. Secara filosofis panen adalah proses memetik tanaman budi daya sekaligus mendapatkan benih yang dapat disimpan untuk digunakan dalam musim tanam berikutnya. Idealnya untuk mendapatkan benih yang berkualitas, petani harus memastikan bahwa benih yang akan dipanen telah matang secara fisiologis. Selain itu, petani harus konsisten melaksanakan proses pasca panennya sesuai dengan standar operasional. Beberapa tanaman pertanian yang sering dipanen benihnya dan disimpan untuk musim tanam berikutnya adalah bayam, cabai, tomat, kacang hijau, sawi hijau, kacang tanah, jagung, dan lain-lain. Tanaman lainnya seperti nenas (famili Bromeliaceae) dibudidayakan kembali dengan memotong tunas yang berada di atas buahnya.

### **1.2.2. Benih Komersil**

Selain menggunakan benih yang berasal dari tanaman petani, para pelaku budi daya tanaman dapat memanfaatkan benih tanaman yang dijual secara komersil. Benih komersil adalah benih yang dipasarkan secara komersil (banyak dijual di toko/kios pertanian), mempunyai nomor registrasi, merek dagang, kemasannya bersegel, kedap udara, pada kemasan terdapat informasi tentang syarat tumbuh, persentase kemurnian benih, dan estimasi hasil panen. Dasmawati (2017) mengemukakan beberapa keuntungan konsumen menggunakan benih komersil adalah a) adanya jaminan kualitas dan keberhasilan dalam upaya budi daya tanaman pertanian; b) keturunan dan kemurnian genetik benih diketahui; c) pertumbuhan benih cepat dan seragam; d) menghasilkan tanaman yang sehat, berakar banyak, dan kuat; e) bila disemaikan mampu menghasilkan benih yang tegak dan sehat; f) ketika ditanam pindah dari pesemaian ke bedengan, tumbuhnya lebih cepat dan tidak mudah rebah; g) kematangan biji dan panennya serempak; h) bebas benih gulma; dan i) produktivitas yang tinggi dapat meningkatkan pendapatan petani. Kerugiannya adalah sering kali sulit diperoleh di daerah terpencil/aksesibilitas transportasi kurang memadai, harganya mahal, dan terbatas waktu penggunaannya (adanya *expired date*).

### 1.3. Latihan Soal

1. Selain biji, tuliskan bagian-bagian tanaman yang dapat dijadikan sebagai sumber tanaman budi daya.
2. Tuliskan faktor-faktor yang memengaruhi viabilitas dan vigor benih.
3. Tuliskan cara pencegahan kemunduran kualitas benih.
4. Tuliskan keuntungan dan kerugian menggunakan benih yang bersumber dari petani.