

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Botani Sorgum

Menurut Hermawan (2013), klasifikasi botani tanaman sorgum (*Sorghum bicolor* [L]. Moench) adalah :

Kerajaan : Plantae
Subkerajaan : Tracheobionta
Superdevisi : Spermatophyta
Devisi : Magnoliophyta
Kelas : Liliopsida
Subkelas : Commelinidae
Ordo : Cyperales
Famili : Poaceae
Genus : *Sorghum moench.*

Tanaman sorgum dapat tumbuh dengan baik di daerah tropik dan subtropik, dari dataran rendah (daerah pantai) sampai ketinggian 700 m di atas permukaan laut.

Suhu optimum yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman sorgum antara 23°- 30° C dengan kelembaban relatif 20-40%, sedang suhu tanah yang baik untuk pertumbuhan adalah 25°C.

Pada daerah-daerah yang tingginya lebih dari 800 meter di atas permukaan laut, dimana suhu kurang dari 25°C, pertumbuhan tanaman akan terhambat dan umurnya akan panjang. Curah hujan yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman adalah 375 - 425 mm (Mudjisihono dan Suprpto, 1987).

2.2 Struktur Biji dan Kimia Sorgum

Biji sorgum ada yang tertutup rapat oleh sekam yang liat, ada pula yang tertutup sebagian, atau tidak tertutup sama sekali. Bulir normal terdiri atas 2 buah sekam berbentuk perisai. Sekam ini membungkus seluruh organ bunga sewaktu bunga belum mekar. Biji yang tertutup sekam lebih tahan terhadap serangan hama. Kulit biji sorgum warnanya ada yang putih abu-abu, merah hingga coklat tua, kuning atau hitam-hitaman. Malai sorgum dapat dipanen rata-rata setelah tanaman berumur 90-120 hari (Mudjisihono dan Suprpto, 1987).

Biji sorgum terdiri atas tiga bagian utama yaitu kulit luar, lembaga, dan endosperma. Susunan dari bagian-bagian bijinya masing-masing kulit luar 8%, lembaga 10%, dan endosperma 82%. Ukuran bijinya kira-kira 4,0 x 2,5 x 3,5 mm dan berat bijinya bervariasi dari 8 mg sampai 50 mg dengan rata-rata 28 mg. Kulit biji sorgum yang berwarna putih umumnya disebut Kafir, ukuran bijinya lebih kecil dibandingkan dengan jenis lainnya. Sekam terpisah dari bijinya terdiri atas kutikula, epidermis, hipodermis, dan sebagian mesokarp (Mudjisihono dan Suprpto, 1987).

Kulit luar merupakan lapisan kulit biji yang mengelilingi endosperma dan terdiri atas dua bagian yaitu epikarp, mesokarp, dan endokarp. Epikarp tersusun atas dua sampai tiga lapis sel memanjang, berbentuk segi empat, mempunyai ketebalan

tertentu serta mengandung zat pigmen, maka sebagian dari zat pigmen ini dapat masuk mengalir ke dalam endosperm. Lapisan tengah dari epikarp adalah mesokarp yang merupakan lapisan paling tebal dari perikarp. Sel mesokarp mengandung granula pati kecil dan bentuknya poligonal. Lapisan paling dalam perikarp adalah endokarp, yang terdiri dari sel-sel melintang bentuk tabung berukuran $200\ \mu$ dan lebarnya $5\ \mu$ (Mudjisihono dan Suprpto, 1987).

Kebanyakan jenis biji sorgum mempunyai lapisan zat warna yang disebut testa. Lapisan ini terletak dibawah endokarp dan di sekeliling permukaan endosperm. Setiap varietas mempunyai ketebalan testa yang bervariasi. Testa paling tebal biasanya terletak pada puncak biji dan paling tipis didekat lembaga. Yang paling tebal berukuran $100-140\ \mu$ dan paling tipis berukuran $10-30\ \mu$. Warna testa yang nampak sebagai strip pigmen terletak di atas lapisan eleuron. Didalam lapisan tetsta terdapat senyawa polifenol kadar tinggi (Mudjisihono dan Suprpto, 1987).

Lembaga terdiri atas keping biji dan terikat kuat dengan endosperm serta sukar dihilangkan dengan proses penggilingan. Lembaga kaya protein, lemak, serta jumlah mineral, dan vitamin B. Endosperm merupakan bagian terbesar dari biji ($81,1-84,0$ persen) dan terdiri atas lapisan luar endosperm (*corneous endosperm*) dan lapisan dalam endosperm (*floury*), keras dan sangat keras, lengket, atau lembek serta warnanya putih dan kuning (Hermawan, 2013).

Tabel 1. Hasil analisis kimia biji sorgum

Bagian Biji	Susunan Kimia Bagian-bagian Biji (%)				
	Pati	Protein	Lemak	Abu	Serat
Biji Utuh	73,8	12,3	3,60	1,65	2,2
Endosperm	82,5	12,3	0,63	0,37	1,3
Kulit Biji	34,6	6,7	4,90	2,02	8,6
Lembaga	9,8	13,4	18,9	10,36	2,6

Sumber : (Hermawan, 2013)

2.3 Faktor yang Mempengaruhi Mutu Benih

Benih bermutu mempunyai pengertian bahwa varietasnya benar dan murni, mempunyai mutu genetik, mutu fisiologis, dan mutu fisik yang tinggi sesuai dengan standar mutu pada kelasnya (Widajati *et.al.*, 2013). Sebelumnya Sutopo (2010) menjelaskan bahwa : (1) Mutu fisiologis menampilkan kemampuan daya hidup atau viabilitas benih yang mencakup daya kecambah dan kekuatan tumbuh benih. Bermula dari kemampuan daya hidup awal yang maksimum saat masak fisiologis dan tercermin pula pada saat daya simpannya selama periode tertentu, serta bebas dari kontaminasi hama dan penyakit benih ; (2) Mutu fisik merupakan penampilan benih secara prima bila dilihat secara fisik, antara lain dari ukuran yang homogen, bernas, bersih dari campuran benih lain, biji gulma, dan dari berbagai kontaminan lainnya, serta kemasan yang menarik; (3) Mutu genetik merupakan penampilan benih murni dari species atau varietas tertentu yang menunjukkan identitas genetik dari tanaman induknya, mulai dari benih penjenis, benih dasar, benih pokok, dan benih sebar.

2.3.1 Kemasan atau Wadah Simpan

Viabilitas benih dapat dipertahankan selama penyimpanan dengan cara memilih kemasan secara tepat. Wadah simpan atau kemasan benih selama simpan dapat menjadi faktor yang mempengaruhi kadar air benih selama penyimpanan. Pada kelembaban rendah benih akan melepaskan kandungan airnya sampai mencapai keseimbangan, sebaliknya pada kondisi lembab benih yang relatif kering akan menyerap air dari lingkungannya (Widajati *et.al.*, 2013).

Penyerapan dan pelepasan air juga dipengaruhi oleh wadah atau kemasan benih, semakin banyak aerasi pada wadah maka kadar air benih lebih mudah mengikuti kondisi lingkungannya. Oleh karena itu, wadah simpan benih yang secara umum dirancang untuk melindungi mutu fisik benih, sehingga harus cukup kuat, tahan pecah dan tahan sobek. Pemilihan wadah simpan benih didasari pertimbangan tujuan pengemasan, jumlah benih yang akan dikemas, sifat benihnya dan kondisi ruang simpan maupun jangka waktu lamanya benih berada ditempat penyimpanan (Widajati *et.al.*, 2013).

Selain itu Hertiningsih (2009) juga menjelaskan bahwa bahan kemasan yang baik yaitu yang dapat menahan masuknya air, menahan masuknya udara, menahan masuknya pertukaran gas-gas, berwarna putih atau bening yang tembus pandang, tidak beracun, dan mudah didapat.

Pengemasan benih adalah tindakan memberikan lingkungan mikro yang optimal agar benih tidak dipengaruhi oleh faktor lingkungan selama penyimpanan benih. Alat pengemas yang sering digunakan adalah sealer untuk aluminium foil. Prinsip dari bahan pengemas adalah bagaimana menjaga kadar air dan respirasi benih

tetap rendah dan tidak dipengaruhi oleh perubahan kelembaban dan suhu sekitarnya (Widajati *et.al.*, 2013).

Menurut Kuswanto (2003) menyatakan bahwa pengemasan benih bertujuan antara lain sebagai berikut: (1) Memudahkan pengelolaan benih; (2) Memudahkan transportasi benih untuk pemasaran; (3) Memudahkan penyimpanan benih dengan kondisi yang memadai; (4) Mempertahankan persentase viabilitas benih; (5) Mengurangi deraan (pengaruh/tekanan) alam; (6) Mempertahankan kadar air benih.

Penyimpanan benih dengan wadah simpan atau kemasan kedap udara dapat meningkatkan kualitas benih. Hal ini disebabkan pada wadah atau kemasan kedap udara dimana suplai oksigen atau penyerapan oksigen dari luar sangat sulit, sehingga respirasi pada biji maupun mikroorganisme dapat ditekan, dimana aktivitas tersebut mampu memperlambat proses kemunduran benih. Sedangkan pada wadah simpan atau kemasan tidak kedap udara akan mempercepat proses kerusakan benih. Kerusakan benih dapat disebabkan karena naiknya kadar air, maupun serangan hama gudang dari luar kemasan. Wadah simpan atau kemasan yang tidak kedap udara menyebabkan oksigen bebas keluar masuk kemasan, sehingga oksigen tersebut dapat menyebabkan naiknya kadar air benih serta dimanfaatkan berbagai jenis mikroorganisme untuk tetap bertahan hidup didalam kemasan (Nugraha *et.al.*, 2005).

2.3.2 Suhu Ruang Simpan

Suhu ruang simpan berperan dalam mempertahankan viabilitas benih selama penyimpanan, yang dipengaruhi oleh kadar air benih, suhu, dan kelembaban nisbi ruangan. Pada suhu rendah, respirasi berjalan lambat dibanding suhu tinggi, dalam kondisi tersebut, viabilitas dapat dipertahankan lebih lama (Purwanti, 2004).

Berdasarkan Hukum Harrington, suhu ruang simpan benih sangat berpengaruh terhadap laju deteriorasi. Semakin rendah suhu ruang simpan, semakin lambat laju deteriorasi sehingga benih dapat lebih lama disimpan. Sebaliknya, semakin tinggi suhu ruang simpan, semakin cepat laju deteriorasi sehingga lama penyimpanan benih lebih pendek. Hal ini disebabkan suhu ruang simpan dapat memacu laju respirasi yang mengakibatkan semakin besarnya perombakan cadangan makanan benih yang terjadi. Perombakan cadangan makanan ini, akan menimbulkan panas yang menyebabkan respirasi meningkat sehingga benih kehilangan cadangan makanan ketika perkecambahan (Kuswanto, 2003).

Hasil penelitian Rahayu dan Widajati (2007) menemukan bahwa penyimpanan benih pada kondisi kamar memiliki kadar air rata-rata nyata lebih tinggi 2-3 % dibandingkan dengan kondisi ruang AC dan kulkas. Hal ini pada kondisi kamar selama penyimpanan menunjukkan suhu dan RH yang cukup tinggi (suhu 26,5-31°C dan RH 64-80%) sedangkan pada kondisi ruang AC menunjukkan suhu dan RH yang rendah (suhu 17,5-19°C dan RH 53-58%) dan kondisi ruang simpan kulkas menunjukkan suhu dan RH yang lebih rendah (suhu 1-4°C dan RH 49-69%).

Hasil penelitian Indartono (2011) menyatakan bahwa pada penyimpanan benih di suhu rendah (6°C) menghasilkan rata-rata daya berkecambah yang tinggi diatas 90% dan konstan daripada suhu kamar, karena pada suhu rendah aktivitas enzim terutama enzim respirasi dapat ditekan. Kematian sel-sel meristematis dan menurunnya cadangan makanan serta degradasi enzim dapat diperlambat sehingga viabilitas benih lebih tinggi.

2.3.3 Genotipe Tanaman

Sifat genetik benih akan mengekspresikan karakter-karakternya kedalam karakter-karakter fenotipnya. Hal ini antara lain tampak pada permeabilitas dan warna kulit benih yang berpengaruh terhadap daya simpan benih (Kuswanto, 2003).

Miao *et. al* (2001) menyebutkan bahwa kulit benih adalah struktur penting sebagai suatu pelindung antara embrio dan lingkungan di luar benih, mempengaruhi penyerapan air, pertukaran gas dan bertindak sebagai penghambat mekanis dan mencegah keluarnya zat penghambat dari embrio.

Permeabilitas kulit benih yang tinggi akan memudahkan masuknya air dan oksigen kedalam benih yang segera akan mengaktifkan enzim-enzim yang berperan dalam metabolisme benih. Salah satu enzim yang aktif adalah respirasi, respirasi menggunakan substrat dari cadangan makanan dalam benih, sehingga cadangan makanan berkurang untuk pertumbuhan embrio pada saat benih dikecambahkan (Purwanti, 2004).

Hasil penelitian Mugnisyah (1991) pada benih kedelai melaporkan bahwa pada varietas kedelai berbiji sedang atau kecil umumnya memiliki kulit berwarna

gelap, tingkat permeabilitas rendah dan memiliki ketahanan yang lebih baik terhadap penyimpanan yang kurang optimal dan tahan terhadap deraan cuaca lapang dibanding varietas berbiji besar, berkulit terang dan permeabilitas tinggi.

Umumnya, benih yang berukuran kecil akan mengalami kerusakan lebih sedikit daripada benih yang berukuran lebih besar. Selain itu benih yang memiliki kulit yang lebih keras dan impermeabel terhadap air, lebih tahan disimpan jika kondisi tempat penyimpanan memadai. Hal ini disebabkan selama penyimpanan tidak terjadi perubahan kandungan air yang dapat mempengaruhi laju respirasi dan akan menghambat laju deteriorasi. Dimana morfologi suatu benih berhubungan dengan sifat genetik dari benih tersebut (Kuswanto, 2003).

Ukuran benih terkadang berkorelasi terhadap viabilitas dan vigor benih, dimana benih yang relatif berat cenderung mempunyai vigor yang lebih baik. Benih yang berukuran besar cenderung lebih cepat berkecambah dan menghasilkan semai yang lebih besar dan vigor daripada benih yang berukuran lebih kecil, karena ukuran embrio dan cadangan makanan makanan yang lebih besar (Schmidt, 2000).