

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Deskripsi Tanaman Tomat

Tanaman tomat termasuk tanaman semusim Ordo Solanales, family solanaceae, genus *Lycopersicon*, spesies *Lycopersicon esculentum* Mill. Tomat sangat bermanfaat bagi tubuh karena mengandung vitamin dan mineral yang diperlukan untuk pertumbuhan dan kesehatan. Buah tomat juga mengandung karbohidrat, protein, lemak dan kalori (Pudjiatmoko, 2008).

Buah tomat saat muda berwarna hijau, setelah tua berwarna merah mengkilat, Bentuk buah tomat beragam yaitu: bulat, lonjong, oval, dan meruncing. Diameter buah antara 2—15 cm, tergantung varietasnya. Jumlah ruang dalam tomat ada yang hanya dua dan ada yang beruang delapan. Buah tomat saat muda hingga masak fisiologi mengalami tiga periode pertumbuhan. Periode pertama adalah perkembangan ovarium yang telah dibuahi hingga berat buah mencapai sekitar 10% dari berat buah maksimal. Periode ini berlangsung antar 2-3 minggu. Periode kedua adalah perkembangan buah hingga berat buah mencapai maksimal. Periode ketiga adalah proses pemasakan buah hingga terjadi perubahan warna dari hijau menjadi kuning (sekitar 2 minggu) dan akhirnya menjadi merah (3-5 minggu). Benih tomat berukuran 3-5 mm, datar, dan memiliki bulu berwarna abu-abu pada kulit bijinya.

Menurut Pitojo (2005), jumlah biji pada setiap buah tomat beragam. Pada umumnya, setiap kg buah tomat berisi sekitar 4 g benih. Pada setiap 1 g biji berisi 200-500 butir biji tomat.

Berdasarkan tipe pertumbuhannya, tanaman tomat dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu

1. Tipe *determinate*, yaitu tanaman tomat yang pertumbuhannya diakhiri dengan pertumbuhan rangkaian bunga atau buah. Umur panen relatif lebih pendek dan pertumbuhan batangnya cepat, misalnya varietas opal
2. Tipe *indeterminate*, yaitu tanaman tomat yang pertumbuhannya tidak diakhiri dengan tumbuhnya bunga dan buah. Umur panennya relatif lama dan pertumbuhan batangnya relatif lambat.
3. Tipe *semideterminate*, yaitu tanaman tomat memiliki ciri-ciri antara tomat tipe pertumbuhan *determinate* dan tipe pertumbuhan *indeterminate* (Wiryanta, 2008)

Berdasarkan data Litbang Hortikultura tahun 2006, tanaman tomat varietas Oval merupakan varietas yang dapat ditanam didataran tinggi maupun dataran rendah. Potensi hasilnya dapat mencapai 30-50 t/ha. Varietas ini memiliki umur panen yang pendek yaitu 58-61 hari. Berdasarkan data balai penelitian tanaman sayuran, tomat varietas Oval telah dilepas pada tahun 1999 (Setiawati, Murtiningsih, Handayani, dan Sopha, 2007)

## **2.2 Viabilitas Benih**

Viabilitas benih yaitu daya hidup benih yang ditunjukkan dalam fenomena pertumbuhan benih atau gejala metabolismenya. Faktor-faktor yang

mempengaruhi viabilitas benih dalam penyimpanan benih adalah merupakan kemampuan benih untuk berkecambah normal (Sadjad, 1993). Sadjad (1994) juga menambahkan bahwa vigor benih merupakan kemampuan benih untuk mampu tumbuh normal pada kondisi suboptimum dan ditanam pada kondisi lapang yang optimum. Sadjad, Murniati, dan Ilyas (1999) mengategorikan vigor benih menjadi dua yaitu vigor kekuatan tumbuh dan vigor daya simpan. Keduanya merupakan parameter viabilitas yang dapat mencerminkan kondisi vigor benih.

Menurut Copeland dan McDonald (2001), viabilitas benih adalah kemampuan benih untuk berkecambah normal. Viabilitas benih menunjukkan benih tersebut hidup, aktif bermetabolisme serta mampu memproduksi enzim yang sesuai dengan reaksi metabolisme untuk perkecambahan dan pertumbuhan benih.

Perkecambahan benih merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk melihat viabilitas benih.

Suatu lot benih memiliki viabilitas potensial, yaitu kemampuan potensial jika lot benih tersebut memiliki pertumbuhan normal pada kondisi optimum, yang dapat dideteksi dengan tolak ukur daya berkecambah dan bobot kering kecambah (Sadjad, 1994).

### **2.3 Kemunduran Benih**

Kemunduran benih (deteriorasi) adalah proses mundurnya mutu fisiologis benih yang menimbulkan perubahan menyeluruh di dalam benih, baik fisik, fisiologi dan kimiawi yang mengakibatkan menurunnya viabilitas benih atau daya kecambah. Benih yang mengalami proses deteriorasi akan menyebabkan

turunnya kualitas dan sifat benih jika dibandingkan saat benih mencapai masa fisiologinya. Turunnya kualitas dapat menyebabkan viabilitas benih menjadi rendah yang pada akhirnya menyebabkan tanaman menjadi buruk (Arianto, 2011).

Laju kemunduran viabilitas akan berjalan cepat seiring dengan semakin tingginya suhu. Hal ini sesuai dengan kaidah yang menyatakan bahwa setiap penurunan suhu sebesar  $5^{\circ}\text{C}$  pada tempat penyimpanan maka umur benih akan diperpanjang setengahnya. Kaidah ini berlaku pada suhu  $0-50^{\circ}\text{C}$  (Harrington dalam Sutopo, 1998).

Kemunduran benih dipengaruhi oleh kandungan air benih. Ketebalan, struktur dan komposisi kimia kulit benih mempengaruhi penyerapan dan penahan uap air oleh benih. Kulit benih yang keras menghalangi penyerapan uap air oleh benih. Dari beberapa unsur yang terkandung dalam benih, protein merupakan unsur yang higroskopis (mudah menyerap dan menahan uap air), lemak atau lipid bersifat hidrofobis atau daya tarik terhadap air rendah (Justice dan Bass, 1994).

Suhu mempengaruhi daya kecambah benih, viabilitas dan vigor benih akan menurun sejalan dengan meningkatnya suhu dan semakin lamanya benih terkena suhu tinggi (Justice dan Bass, 1994).

Temperatur yang tinggi pada saat penyimpanan dapat membahayakan dan mengakibatkan kerusakan pada benih karena akan memperbesar terjadinya penguapan zat cair dari dalam benih, hingga benih akan kehilangan daya imbibisi dan kemampuan untuk berkecambah. Temperatur rendah lebih efektif daripada temperatur tinggi dalam penyimpanan benih. Semakin rendah temperatur

kemunduran viabilitas benih dapat semakin dikurangi, sedangkan semakin tinggi temperatur semakin meningkatkan laju kemunduran viabilitas benih. Temperatur dalam penyimpanan dipengaruhi oleh temperatur udara disekitarnya dan secara tidak langsung dipengaruhi juga oleh kegiatan respirasi benih atau mikroorganisme yang menginvestasi benih, kandungan air benih yang tinggi akan meningkatkan kegiatan respirasi dan menghasilkan panas, air, dan CO<sub>2</sub> (Sutopo, 1998).

Kelembaban lingkungan selama penyimpanan juga sangat mempengaruhi viabilitas benih. sifat biji yang higroskopis menyebabkan selalu mengadakan kesetimbangan dengan udara di sekitarnya. Kandungan air benih yang rendah sedangkan kelembaban udara di sekitar benih tinggi akan mengakibatkan terjadinya penyerapan air oleh benih dan penurunan kelembaban udara sekitar benih sampai tercapai tekanan yang seimbang. Pada kelembaban nisbi yang tinggi sekitar 70-90% cendawan sangat baik pertumbuhannya (Sutopo, 1998).

Setelah mencapai masak fisiologis, benih akan mengalami kemunduran secara bertahap, pada akhirnya benih akan kehilangan viabilitas maupun vigornya dan berujung mati. Proses kemunduran kondisi benih pasca masak fisiologis itulah yang disebut deteriorasi. Menurut Sadjad dkk. (1999) deteriorasi didefinisikan sebagai kemunduran viabilitas benih oleh faktor alami baik di lapang produksi maupun dalam ruang simpan.

Penurunan mutu benih berjalan secara berangsur dan tidak dapat kembali pada kondisi awal karena perubahan fisiologis yang terjadi dalam benih. Menurut Copeland dan McDonald (1936), proses penuaan benih dapat dicirikan dengan

menurunnya daya berkecambah, meningkatnya jumlah kecambah abnormal, penurunan perkecambahan di lapang (*field emergence*), terhambatnya pertumbuhan dan perkembangan, meningkatnya kepekaan terhadap lingkungan yang ekstrim sehingga menurunkan produktivitas di lapang. Menurut Sadjad (1994), kemunduran benih adalah mundurnya mutu fisiologis benih yang dapat menimbulkan perubahan menyeluruh di dalam benih, baik fisik, fisiologi dan kimiawi yang mengakibatkan menurunnya viabilitas benih.

Dalam penyimpanan benih ada beberapa faktor yang mempengaruhi viabilitas benih tersebut, yaitu adanya interaksi antara suhu dan kelembaban. Pada kelembaban mendekati 80% dan suhu 25-30°C, sebagian besar benih kehilangan viabilitas secara cepat (Sutopo, 1993).

Ciri-ciri benih yang mengalami kemunduran saat penanaman dijelaskan oleh Delouche dalam Utomo (2011), yaitu, banyaknya kecambah abnormal yang menyebabkan persentase viabilitas benih menjadi turun, enzim menjadi aktif akibat adanya penurunan aktivitas benih sehingga terjadi perombakan/penguraian enzim yang berdampak pada terhambatnya proses perkecambahan benih, terjadi kebocoran sel benih sehingga banyak unsur dari benih yang keluar/lepas. Hal ini menyebabkan benih kekurangan mteri/tenaga yang diperlukan untuk melakukan perkecambahan, keragaman benih tinggi, perubahan warna benih, misalnya berubah menjadi kusam. Namun, tolak ukur ini bisa menjadi hal yang subjektif, laju perkecambahan lambat dan umumnya tidak merata, benih tidak berkecambah, pada benih dengan deteriorasi tingkat akut menyebabkan benih bisa tidak

berkecambah, meskipun sebenarnya benih tersebut belum mati. Benih mati merupakan akhir dari benih yang telah mengalami deteriorasi.

### **2.3 Metode Pengusangan Cepat**

Metode pengusangan dipercepat merupakan salah satu uji daya simpan benih. Uji ini tergolong dalam metode uji vigor benih dengan lingkungan suboptimum, tetapi lingkungan tersebut diberikan sebelum benih dikecambahkan. Lingkungan suboptimum yang diberikan kepada benih dianggap sebagai suatu cara simulasi lingkungan yang dapat menyebabkan kemunduran benih dalam penyimpanan yang lazim dalam praktek. Komponen lingkungan simpan utama dalam penyimpanan adalah suhu dan kelembaban dalam suhu kamar, maka metode pengusangan dipercepat merupakan metode uji simulasi yang sesuai. Metode ini dilakukan sesudah benih mengalami pengusangan fisik. Metode ini memberikan kondisi lingkungan yang suboptimum yang dapat menyebabkan kemunduran benih dalam penyimpanan yang sesuai kondisi sebenarnya (Mugnisjah, 1994). Metode pengusangan cepat adalah metode yang mudah, metode ini dapat digunakan pada beberapa varietas dan spesies benih. Metode pengusangan cepat dilakukan dengan mendera benih pada waktu singkat (1-8 hari) dengan suhu tinggi 40-45°C dan kelembaban nisbi tinggi (mencapai 90%). Selama penderaan benih akan menyerap kadar air dari kondisi yang lembab dan suhu yang tinggi. Hal ini yang menyebabkan cepatnya penuaan benih. Pada benih sesame yang didera pada suhu 42 dan 43°C masih menghasilkan perkecambahan rata-rata yang tinggi (Thant, Duangputra, dan Romkaew, 2010).

Menurut Jianhua dan McDonald (1996), uji penuaan dipercepat adalah uji vigor benih yang penting bagi kebanyakan tanaman besar, tetapi pada perkecambahan tanaman yang kecil masih dibatasi karena penyerapan kelembaban yang terlalu cepat mengakibatkan kerusakan benih lebih cepat untuk beberapa spesies tanaman.

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu, pengusangan dipercepat merupakan uji prediksi daya simpan benih yang akan membawa perubahan pada benih pada tingkat sel dari penyimpanan jangka panjang menjadi relatif dalam waktu yang singkat dengan cara mengekspos benih dengan suhu yang tinggi (40-45°C) dan kelembaban relatif tinggi (99-100%) menggunakan benih *Acacia auriculiformis*, *Acacia nilotica* dan *Leucaena leucocephala* menggunakan metode ini pada RH 100% dan suhu 40°C menunjukkan kehilangan pada vigor dan viabilitasnya, dibandingkan dengan kontrol (Navamaniraj, Srimathi, Ponnuswamy, dan Sudhagar, 2008).