

DETEKSI TINGKAT MASAK FISILOGIS BENIH TERUNG UNGU (*Solanum melongena* var. *serpentinum*) MELALUI ANALISIS KLOORIFIL DAN KAROTENOID

(Detection Physiological Maturity of Eggplant Seeds (*Solanum melongena* var. *serpentinum*) with Chlorophyll and Carotenoid Test)

Hardiansyah¹, Endang Murniati²

¹Mahasiswa Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian IPB

²Staf Pengajar Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian IPB

Abstract

Physiological maturity influence in seeds quality. The objective of this study was to find out another biochemical indicator instead of physiological indicator to determine seed quality. The experiment was conducted from May until August 2009 at PT. SHS Sukamandi Subang, Biophysic Laboratory department of physic, Seeds and Technology Laboratory and RGCI Laboratory (Research Group on Crop Improvement) Agriculture Faculty IPB Dramaga, Bogor. The treatment was arranged in a Completely Randomized Designed with 3 replications. The experiment consisted of 6 treatment from the time of harvested of 36, 40, 44, 48, 52, 56 DAFB (Days After Flower Blooming). Indicator contents of chlorophyll was not detection on the seeds. The result shown that total carotenoid contents of the seed was significantly correlated with germination percentage, index vigour, seed dry weight, speed of germination and 1000 seed weight except seed moisture content. There was positive correlation between total carotenoid content of the seed and germination percentage, index vigour, seed dry weight, speed of germination and 1000 seed weight, whereas seed moisture contents correlated with total carotenoid contents negatively. Physiological maturity was achieved when the total carotenoid contents reached a maximum. The research concludes that maximum total carotenoid contents can be used as an alternative to determine the physiological seed maturity in eggplant seed and physiological Maturity had been reached at the time of harvested 48 DAFB.

Key words : Seed, Physiological Maturity, Chlorophyll, Carotenoid

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Terung merupakan tanaman perdu dari famili terung-terungan (*Solanaceae*). Terung sudah cukup lama dikenal oleh masyarakat Indonesia dan banyak digunakan untuk keperluan konsumsi, baik dalam kondisi segar maupun yang sudah diolah terlebih dahulu. Spesies tanaman terung diantaranya: terung biasa (*S. melongena* var. *esculentum*), terung panjang (*S. melongena* var. *serpentinum*), dan terung kerdil (*S. melongena* var. *depressum*) (Imdad dan Nawangsih, 2001).

Konsumsi akan buah terung dari tahun 2004 sampai tahun 2007 terus mengalami peningkatan. Konsumsi buah terung tahun 2004 mencapai 2.55 kg/Th perkapita dan mengalami kenaikan yang signifikan di tahun 2007 yakni, mencapai 3.48 kg/Th perkapita. (Dirjen Horti, 2009). Kebutuhan akan terung dapat dipenuhi dengan menggunakan benih bermutu pada teknik budidaya. Produksi benih bermutu tidak lepas dari penentuan masak fisiologis dari benih yang akan di panen. Diperlukan waktu yang tepat dalam pemanenan benih. Banyak tolok ukur untuk menentukan tingkat kemasakan benih yang digunakan saat ini diantaranya bobot kering benih, kadar air benih, bobot 1000 butir benih, daya berkecambah dan kecepatan tumbuh benih, walaupun sebagian besar dari tolok ukur tersebut mempunyai kelemahan yakni, diperlukan waktu yang relatif lama untuk mengetahui hasilnya.

Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan menggunakan suatu tolok ukur yang lebih cepat dalam mendeteksi tingkat kemasakan benih. Sadjad *et al.* (1999) menyatakan perlunya pencarian indikator kuantitatif lain yang didasarkan proses biokimia untuk mendeteksi Vigor biokimiawi (Vbiok.). Salah satu tolok ukur yang dapat digunakan untuk mendeteksi tingkat kemasakan benih ialah melihat kandungan klorofil dan karotenoid dalam benih yang berhubungan dengan perubahan warna pada buah pada setiap fase kemasakan buah. Karoten dan klorofil berfungsi dalam membantu proses penyerapan cahaya pada proses fotosintesis.

Beberapa penelitian yang menggunakan indikator biokimia untuk menentukan tingkat masak fisiologi telah dilaporkan diantaranya oleh Sinuraya (2007) menyatakan masak fisiologis cabai rawit varietas Rama tercapai pada tingkat kemasakan 50 HSBM (hari setelah bunga mekar). Pada fase tersebut, benih mengalami perubahan dan perkembangan fisiologis seperti kadar air minimum, bobot kering maksimum, dan total kandungan karotenoid benih maksimum. Suhartanto (2003) menyatakan benih buah tomat mencapai masak fisiologi pada 85 HST. Pada saat itu kandungan klorofil benih tomat minimum. Keuntungan metode fluoresen klorofil untuk menentukan masak benih dan kualitas benih lebih cepat dan memiliki kepekaan yang tinggi ketika diukur. Walaupun perbedaan kandungan klorofilnya kecil di dalam kulit benih (Jalink, 1998).

Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan masak fisiologis benih terung ungu yang cepat dan tepat dengan menggunakan total klorofil dan karotenoid benih sebagai indikator dan bagaimana hubungannya dengan tolok ukur fisiologis tingkat kemasakan benih yang lain.

Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

1. Saat masak fisiologis benih terung ungu dapat ditentukan oleh karotenoid maksimum dan klorofil minimum
2. Ada hubungan yang erat antara total klorofil maupun karotenoid benih dengan tolok ukur masak fisiologis lainnya yaitu bobot kering benih, kadar air benih, bobot 1000 butir benih, daya berkecambah benih, dan kecepatan tumbuh benih.
3. Total klorofil dengan total karotenoid benih berbanding terbalik.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Percobaan dilaksanakan pada Mei sampai Agustus 2009. Bertempat di Sukamandi Subang, Laboratorium Biofisika Departemen Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih serta laboratorium RGCI (*Research Group on Crop Improvement*) Fakultas Pertanian IPB Dramaga, Bogor.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan yaitu benih cabai terung ungu varietas Texas Blue, pupuk Urea, SP₃₆, dan KCL, pupuk kandang, pestisida, top soil, furadan 3-G, aseton, air bebas ion, kertas merang, plastik, dan kertas label.

Peralatan yang digunakan adalah centrifuge MR 1812, spectrometer UV-1201, Alat LIF(Laser Induced Fluorescence), mortar, mixer, blender, tabung reaksi, pipet, oven, timbangan, *hand sprayer*, sudip, labu erlenmeyer, cawan petri, cawan aluminium, dan Alat Pengcambah Benih IPB 73-2A.

Metode Penelitian

Rancangan percobaan

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLK) dengan faktor tunggal, enam taraf umur panen menggunakan tiga ulangan. Setiap ulangan terdiri dari enam satuan percobaan yang ditempatkan secara acak. Setiap satu satuan percobaan terdapat 60 tanaman. Keenam taraf perlakuan umur panen adalah:

K₁ = umur panen 36 hari setelah bunga mekar (HSBM)

K₂ = umur panen 40 HSBM

K₃ = umur panen 44 HSBM

K₄ = umur panen 48 HSBM

K₅ = umur panen 52 HSBM

K₆ = umur panen 56 HSBM

Model matematis rancangan yang digunakan adalah:

$$Y_{ij} = \mu + K_i + N_j + E_{ij} \quad \begin{array}{l} i = 1,2,3,4,5,6 \\ j = 1,2,3 \end{array}$$

Keterangan:

Y_{ij} = nilai pengamatan tanaman terung umur panen ke-i dalam kelompok ke-j

μ = rata-rata umum hasil pengamatan

K_i = pengaruh umur panen ke-i

N_j = pengaruh kelompok ke-j

E_{ij} = pengaruh galat percobaan umur panen panen ke-i pada kelompok ke-j

Sidik ragam hasil pengolahan data yang menunjukkan pengaruh yang nyata kemudian diuji lanjut dengan menggunakan Uji Wilayah Berganda Duncan (DMRT 5%). Untuk melihat korelasi indikasi biokimia (karotenoid dan klorofil) dengan indikasi fisiologis digunakan analisis regresi dan korelasi. Hal yang sama juga dilakukan untuk melihat korelasi kandungan karotenoid dengan klorofil pada setiap stadia kemasakan.

Pelaksanaan Percobaan

Sebelum dilakukan pengolahan lahan terlebih dahulu dilakukan persemaian benih terung. Persemaian dilakukan minimal 4-6 minggu sebelum bibit siap tanam di lahan. Sedangkan pengolahan lahan sendiri dilakukan dua minggu sebelum tanam. Luas lahan yang digunakan 695 m². Selanjutnya dilakukan pembuatan petakan percobaan dua hari sebelum tanam sebanyak 18 petakan. Tiap petakan percobaan dibuat bedengan berukuran 1 m x 8 m sebanyak 3 buah. Total bedengan yang di buat sebanyak 54 bedengan. Tinggi bedengan 30 cm. Lebar parit 50-60 cm. Lubang tanam dibuat dengan menggunakan tugal dari kayu. Sistem tanam yang digunakan adalah sistem tanam tunggal yakni satu baris tanaman tiap bedengan. Lubang tanam dibuat dengan jarak tanam 110 cm x 60 cm dengan tugal.

Pemupukan dilakukan pada saat tanam dan tujuh sampai delapan minggu setelah tanam. Pupuk yang diberikan yaitu Urea 5 g/tanaman, KCL 3,5 g/tanaman, SP₃₆ 3 g/tanaman. Ketika akan digunakan untuk perlakuan lahan sedang dalam kondisi akan berbunga.

Pemeliharaan meliputi: penyiangan gulma, pengendalian hama, dan penyakit. Penyiangan, pengendalian hama dan penyakit dilakukan sejak tanaman berumur 2 minggu setelah tanam. Penyiangan dilakukan dua kali yakni, pada minggu kedua dan keenam. Selanjutnya pemeliharaan rutin terhadap hama dan Penyakit dilakukan sesuai dengan kondisi tanaman.

Umur panen ditentukan berdasarkan jumlah hari setelah bunga mekar, oleh karena itu pelabelan dilakukan secara bertahap terhadap bunga yang sudah mekar. Pada saat tanaman mulai berbunga tanaman diberi label setiap hari, sesuai perlakuan umur panen, mulai dari umur 56 HSBM, 48, 40, 52, 44, dan terakhir 36 HSBM. Pemanenan dilakukan tiap dua umur panen secara bersamaan pada umur 36 dengan 40 HSBM, 44 dengan 48 HSBM, 52 dengan 56 HSBM. Buah diambil secara acak pada setiap satuan percobaan. Setiap satuan percobaan diambil buah sebanyak 6 buah. Sebagian kecil benih (\pm 750 butir benih) segar dipisahkan dari daging buah kemudian benih tersebut diuji kadar air benih dan bobot kering benih. selanjutnya sisa buah diekstrasi secara manual. Benih hasil ekstrasi dikeringkan sampai dengan kadar air benih mencapai 8% Pengujian dan pengamatan total klorofil dan karotenoid benih, daya berkecambah benih, kecepatan tumbuh benih, dan bobot 1000 butir benih, dan indeks vigor setelah kadar air diturunkan.

Pengamatan

1. Kadar air benih (KA)
2. Bobot kering benih (BKB)
(Kedua pengamatan diatas dilakukan segera setelah panen)
3. Daya berkecambah benih (DB)
4. Kecepatan tumbuh (K_{CT})
5. Bobot 1000 butir
6. Indeks Vigor (IV)
7. Total klorofil (metode Jalink, 1998 serta metode Sims dan Gamon, 2002)
8. Total karotenoid (metode Sims dan Gamon, 2002)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum

Kondisi umum pertanaman selama penelitian pada awal pembungaan hingga mulai perlakuan curah hujan sangat rendah. Beberapa hari setelah perlakuan, beberapa kali turun hujan (curah hujan cukup tinggi), sehingga bunga yang telah diberi label mengalami kerontokkan dengan jumlah yang cukup banyak. Tingkat kerontokkan cukup tinggi yaitu mencapai 60 %-80% dari total bunga yang diberi label. Besarnya tingkat kerontokkan bunga menyebabkan perlakuan harus diulang kembali. Selain itu, populasi tanaman per satuan unit percobaan juga ditambah. Rata-rata curah hujan selama penelitian berlangsung adalah 129 mm/bulan dengan hari hujan rata-rata mencapai 7 hari dalam setiap bulannya.

Pada pengujian total klorofil dalam benih tidak terdeteksi adanya kandungan klorofil pada semua perlakuan umur panen yang diujikan. Hal ini diduga oleh perubahan warna buah dari ungu tua menjadi kuning keemasan.

Rekapitulasi sidik ragam menunjukkan bahwa faktor tunggal umur panen berpengaruh sangat nyata terhadap semua tolak ukur yakni, Kadar air benih (KA), Bobot kering benih (BKB), Daya berkecambah benih (DB), Kecepatan tumbuh (K_{CT}), Bobot 1000 butir, dan Indeks Vigor (IV), kecuali Total Karotenoid.

Kadar Air

Tabel 1 menunjukkan bahwa telah terjadi penurunan kadar air. Kadar air benih rata-rata terung ungu varietas Texas Blue menurun sejalan dengan peningkatan kemasakan buah. Pada stadia kemasakan paling muda (umur panen 36 HSBM) kadar rata-rata benih sebesar 38.83 % kemudian terus menurun hingga kadar air mencapai 30.26 % pada stadia kemasakan yang paling tua (umur 56 HSBM).

Penurunan kadar air benih mula-mula berlangsung dengan cepat (berbeda nyata) dari awal stadia kemasakan (35 HSBM) sampai pada umur panen 48 HSBM. Namun secara statistik penurunan kadar air pada umur panen 35 HSBM tidak berbeda nyata dengan kadar air pada stadia kemasakan umur panen 40 HSBM. Begitu juga dengan stadia kemasakan 40 HSBM dengan stadia kemasakan 44 HSBM serta stadia kemasakan 44 HSBM dengan stadia kemasakan 48 HSBM. Setelah melewati stadia kemasakan pada umur panen 48 HSBM benih mengalami penurunan KA secara perlahan dan tidak berbeda nyata. Kadar air benih mengalami penurunan yang signifikan dari stadia kemasakan buah berwarna ungu (belum masak) sampai stadia kemasakan buah berwarna kuning keemasan (lewat masak). Valdes dan Gray (1998) menyatakan bahwa kadar air benih tomat mengalami penurunan yang signifikan dari stadia kemasakan buah berwarna hijau (belum masak) sampai stadia kemasakan buah berwarna merah tua (lewat masak). Penurunan kadar air tidak berbeda nyata diantara stadia kemasakan buah berwarna breaker dan merah tua. Villela (1998) menyatakan bahwa kadar air benih jagung setelah penyerbukan berlangsung masih sangat tinggi dan terus menurun sejalan dengan pembentukan dan perkembangan benih sampai mencapai tingkat masak fisiologi. Setelah lewat tingkat masak fisiologi penurunan KA benih dipengaruhi oleh kelembaban relatif lingkungan pertanaman.

Viabilitas Potensial

Viabilitas potensial adalah viabilitas benih pada kondisi optimum yang secara potensial mampu menghasilkan tanaman normal yang memproduksi normal. Viabilitas potensial ditetapkan dengan menggunakan tolak ukur daya berkecambah benih (Sadjad, 1993). Benih terung ungu varietas Texas Blue mampu berkecambah sebelum mencapai masak fisiologi. Pada umur panen 36 HSBM daya berkecambah benih sebesar 11.78 % dan terus meningkat sampai pada umur panen 48 HSBM sebesar 82.22 %. Setelah itu daya berkecambah benih menurun. Hal ini sesuai dengan penelitian Hidayati dan Hasanah (1990) yang menunjukkan bahwa benih wijen mampu berkecambah beberapa waktu setelah anthesis (sebelum masak fisiologi), namun struktur kecambah yang terbentuk sangat lemah, Sinuraya (2007) menambahkan bahwa daya berkecambah benih cabai rawit varietas rama maksimum pada saat masak fisiologi kemudian menurun setelah lewat masak fisiologi.

Tabel 1 menunjukkan bahwa daya berkecambah benih meningkat dengan cepat pada tingkat kemasakan 36 HSBM sampai tingkat kemasakan 48 HSBM. Setelah itu daya

berkecambah benih mengalami penurunan sampai tingkat kemasakan 56 HSBM. Daya berkecambah benih pada semua tingkat kemasakan berbeda nyata. Kecuali stadia kemasakan 48 HSBM dengan stadia kemasakan 52 HSBM yang tidak berbeda nyata secara statistik. Walaupun mengalami penurunan DB sebesar 82.22 % pada stadia kemasakan 48 HSBM menjadi 80 % pada stadia kemasakan 52 HSBM. Hal ini diduga dipengaruhi oleh cadangan makanan yang terkandung dalam benih, aktivitas kimia yang terjadi, serta potensial air dalam struktur benih. Benih yang belum mencapai masak fisiologi cadangan makanan yang dibutuhkan dalam proses perkecambahan belum mencukupi. Selama proses perkecambahan, benih memerlukan energi untuk respirasi. Valdes dan Gray (1998) menyatakan bahwa daya berkecambah benih tomat paling cepat terjadi pada benih pada stadia kemasakan buah berwarna merah (buah masak) dan pada umumnya, setelah lewat stadia tersebut benih akan mengalami penurunan daya berkecambah karena mengalami deteriorasi.

Tabel. 1. Pengaruh Umur Panen Terhadap Kadar Air Dan Viabilitas Potensial Benih Terung Ungu Varietas Texas Blue

Umur Panen	Tolok Ukur	
	KA (%)	DB (%)
36 HSBM	38.83 a	11.78 e
40 HSBM	35.93 ab	23.56 d
44 HSBM	33.96 bc	59.78 c
48 HSBM	30.89 c	82.22 a
52 HSBM	30.35 c	80.00 ab
56 HSBM	30.26 c	73.78 b

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%

Vigor Benih

Bobot kering benih rata-rata yang dipanen pada umur 36 HSBM berbeda nyata dengan benih yang dipanen pada umur 40 HSBM, hal ini mengindikasikan bahwa bobot kering benih meningkat cepat. Bobot kering benih terus meningkat cepat sampai maksimum pada umur panen 48 HSBM dimana tingkat masak fisiologi benih tercapai. Hanya pada umur panen 40 HSBM dengan 44 HSBM, peningkatan bobot kering tidak berbeda nyata. Setelah lewat umur panen 48 HSBM bobot kering benih menurun secara perlahan dan tidak berbeda nyata (Tabel 2). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Valdes dan Gray (1998) yang menyatakan bahwa pada umumnya, peningkatan bobot kering benih tomat sangat lambat dan hanya sedikit sekali setelah buah masak. Dan buah masak memiliki perbedaan nyata bobot kering benih yang lebih tinggi daripada buah yang belum masak. Pranoto *et al.* (1990) menyatakan bahwa bobot kering benih yang sedang berkembang meningkat sejak terjadi pembuahan, peningkatannya mula-mula perlahan dan akhirnya cepat. Kemudian melambat lagi sampai titik bobot kering maksimum (masak fisiologi).

Hasil uji lanjut menunjukkan bobot 1000 butir benih meningkat dengan cepat pada tingkat kemasakan paling awal (36 HSBM) dan berbeda nyata dengan tingkat kemasakan berikutnya hingga mencapai maksimum pada perlakuan umur panen 52 HSBM. Namun, secara statistik tidak berbeda nyata dengan tingkat kemasakan sebelumnya (48 HSBM) dan sesudahnya (56 HSBM) (Tabel 2). Hal ini sejalan dengan penelitian Sinuraya (2007) pada cabai rawit varietas Rama yang menunjukkan bahwa bobot 1000 benih maksimum tercapai pada perlakuan umur panen 55 HSBM. Namun, tidak jauh berbeda dengan perlakuan sebelum (50 HSBM) dan sesudahnya (60 HSBM).

Kecepatan tumbuh benih terung ungu varietas Texas Blue tercapai pada benih yang dipanen pada 48 HSBM. Hasil uji lanjut kecepatan tumbuh rata-rata berbeda nyata pada semua umur panen, kecuali pada umur panen 48 HSBM dan 52 HSBM yang tidak berbeda nyata. Kecepatan tumbuh benih terus meningkat dari tingkat kemasakan paling awal (36 HSBM) sampai mencapai maksimum pada umur 48 HSBM. Setelah itu, kecepatan tumbuh benih mengalami penurunan (Tabel 2). Hal ini sejalan dengan Penelitian Sinuraya (2007) pada benih cabai rawit varietas Rama yang menunjukkan bahwa kecepatan tumbuh maksimum tercapai pada saat masak fisiologi yakni pada umur panen 50 HSBM. Pada kondisi tersebut bobot kering benih maksimum dan daya berkecambah juga maksimum.

Indeks vigor adalah persentase kecambah normal pada pengamatan pertama daya berkecambah (*first count germination*). Nilai indeks vigor yang tinggi mengindikasikan vigor benih tinggi (Copeland dan McDonald, 2001). Pemanenan

benih yang dilakukan sebelum mencapai tingkat masak fisiologi mengakibatkan vigor bibit rendah. Pada fase tersebut pembentukan embrio dan membran belum sempurna dan akumulasi cadangan makan dalam benih belum cukup untuk proses perkecambahan. Sedangkan benih yang dipanen lewat masak fisiologi sudah mengalami deteriorasi akibat adanya deraan cuaca pada tanaman induk di lapang (Kartika dan Ilyas, 1994).

Indeks vigor maksimum tercapai pada stadia kemasakan 48-52 HSBM. Hal itu sejalan dengan variabel vigor benih lainnya. Pada kondisi tersebut, bobot kering benih, dan kecepatan tumbuh benih maksimum. Nilai rata-rata indeks vigor benih dapat dikatakan rendah. Nilai yang didapat berkisar 18.89-19.78 %. Hal ini dikarenakan jumlah kecambah normal pada pengamatan pertama rendah. Hal ini diduga berkaitan dengan struktur kulit benih terung yang lebih tebal dan keras dibandingkan tanaman kerabatnya seperti cabai dan tomat.

Uji lanjut pada tolak ukur indeks vigor terlihat bahwa terdapat perbedaan yang nyata pada setiap stadia kemasakan. Pada stadia awal kemasakan didapat nilai indeks vigor sebesar 0 %. Nilai ini berkaitan dengan struktur cadangan makanan benih yang belum terbentuk sempurna sehingga perkecambahan benih relatif rendah. Hal ini sejalan dengan nilai yang didapat pada pengamatan daya berkecambah benih yang rendah yakni, sebesar 11.78 % pada pengamatan akhir kecambah normal.

Tabel. 2. Pengaruh Umur Panen Terhadap Beberapa Tolak Ukur Vigor Benih Terung Ungu Varietas Texas Blue.

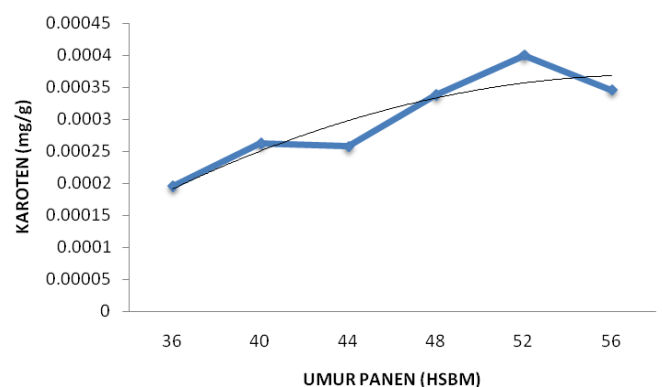
Umur Panen	Tolok Ukur			
	BKB	BSB	KCT	IV
36 HSBM	0.4385 d	2.8299 c	1.01 e	0.00 d
40 HSBM	0.5593 c	3.1517 b	2.33 d	2.89 c
44 HSBM	0.6136 c	3.2429 b	6.23 c	12.44 b
48 HSBM	0.7113 a	3.5879 a	8.81 a	19.78 a
52 HSBM	0.6819 ab	3.6125 a	8.59 a	18.89 a
56 HSBM	0.6613 ab	3.5295 a	7.86 b	14.44 b

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%

BKB = Bobot Kering Benih (g)
BSB = Bobot 1000 Butir (g)
KCT = Kecepatan Tumbuh (%KN/etmal)
IV = Indeks Vigor (%)

Total karotenoid benih terung ungu varietas Texas Blue sangat rendah, sehingga perbedaan jumlah total karotenoid benih antar stadia kemasakan yang diuji relatif kecil. Hasil yang sama ditunjukkan oleh Rosales (2002) yang menyatakan bahwa total karotenoid benih tomat didominasi oleh likopen dan tidak berbeda nyata pada berbagai tingkat kemasakan pada buah hijau, pink, *breaker*, merah atau dari buah yang terlalu masak namun demikian sintesis likopen maksimum terjadi pada saat buah masak. Kiss *et al.* (2005) menambahkan bahwa kandungan likopen benih tomat meningkat dari umur panen paling awal hingga umur panen yang terakhir dan akumulasi kandungan likopen pada benih dipengaruhi oleh temperatur di sekitar lingkungan. Grafik hubungan total karotenoid benih pada berbagai umur panen disajikan pada Gambar 1.

Total karotenoid benih terung ungu varietas texas blue meningkat sejalan dengan stadia kemasakan benih. Total karotenoid benih maksimum tercapai pada stadia kemasakan 52 HSBM. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Sinuraya (2007) menunjukkan total karotenoid pada benih cabai rawit tercapai pada 55 HSBM, yakni stadia kemasakan setelah tercapai masak fisiologi.



Gambar 1. Total Karotenoid Benih Terung Ungu Varietas Texas Blue pada Berbagai Umur Panen.

Hubungan Total Karotenoid Benih dengan Kadar Air, Viabilitas Potensial, dan Vigor Benih Terung Ungu Varietas Texas Blue

DAFTAR PUSTAKA

Nilai koefisien korelasi (r) antara total karotenoid dengan semua tolok ukur viabilitas, bobot kering benih, bobot 1000 butir, kecepatan tumbuh dan indeks vigor bernilai positif kecuali dengan tolok ukur kadar air benih. Nilai koefisien korelasi yang negatif menunjukkan bahwa total karotenoid dengan kadar air benih memiliki hubungan yang berlawanan. Hal ini sejalan dengan penelitian Prasetyaningsih (2006) dan Sinuraya (2007) yang menyatakan bahwa hubungan total karotenoid dengan kadar air berhubungan erat secara negatif. Semakin tinggi nilai karotenoid maka nilai kadar air akan semakin rendah. Sementara hubungan total karotenoid dengan tolok ukur daya berkecambah, bobot kering benih, bobot 1000 butir, kecepatan tumbuh, dan indeks vigor berpengaruh sangat nyata dengan koefisien korelasi bernilai positif sekitar 0.615 - 0.719. Nilai koefisien korelasi yang bernilai positif menunjukkan bahwa semakin tinggi total karotenoid benih maka daya berkecambah, bobot kering benih, bobot 1000 butir, kecepatan tumbuh, dan indeks vigor benih semakin tinggi juga.

Nilai koefisien determinasi (R²) pada Tabel 3 menunjukkan tingkat kemampuan dari masing-masing tolok ukur dalam menerangkan keragaman nilai total karotenoid. Semakin besar nilai koefisien determinasi menunjukkan keterandalan tolok ukur dalam menerangkan keragaman total karotenoid. Nilai R² terbesar terdapat pada hubungan linear antara tolok ukur bobot 1000 butir dengan total karotenoid yaitu sebesar 51.6%, hal ini menunjukkan bahwa bobot 1000 butir mempunyai taraf pengaruh tertinggi terhadap keragaman nilai total karotenoid dibandingkan dengan tolok ukur yang lain.

Tabel 3. Hubungan Total Karotenoid dengan Tolak Ukur Viabilitas Potensial dan Vigor Benih

Tolok Ukur	Persamaan Garis	Koefisien Korelasi (r)	R ²
KA	Y= 0,000835 - 0,000016X	r=-0,642**	41,2
DB	Y= 0,000180 + 0,000002X	r= 0,675**	41,3
BKB	Y= - 0,000072 + 0,000607X	r= 0,650**	42,3
Bobot 1000 Butir	Y= - 0,000422 + 0,000217X	r= 0,719**	51,6
KCT	Y = 0,000199 + 0,000025X	r= 0,659**	43,5
IV	Y= 0,000217 + 0,000007 X	r= 0,615**	37,8

Keterangan : R² = koefisien determinasi (%)

** = sangat nyata pada taraf 1 %

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Masak fisiologi benih terung ungu varietas Texas Blue dicapai pada umur panen 48 HSBM yang dicirikan dengan penampakan fisik warna kulit buah yang berwarna kuning keemasan, serta bernilai maksimum pada tolok ukur viabilitas potensial, bobot kering benih, bobot 1000 butir benih, kecepatan tumbuh benih dan indeks vigor.

Klorofil dalam benih tidak terdeteksi, sehingga tidak dapat digunakan sebagai indikator kimia dalam penentuan masak fisiologi terung ungu varietas Texas Blue.

Total karotenoid terung ungu varietas Texas Blue mempunyai hubungan yang erat dengan tolok ukur masak fisiologi lainnya yaitu kadar air, daya berkecambah, bobot kering benih, bobot 1000 butir, kecepatan tumbuh benih, dan indeks vigor. Total karotenoid benih dapat digunakan sebagai indikator masak fisiologi benih terung ungu varietas Texas Blue

Saran

Penelitian mengenai penggunaan indikator kimia seperti total karotenoid dan klorofil benih sebagai indikator dalam menentukan masak fisiologi perlu dilakukan lebih lanjut. Terutama, penggunaan komoditas terung lain yang lebih beragam.

Copeland, L. O. and M. B. McDonald. 2001. Principles of Seed Science and Technology. 4th edition. London Kluwer Academic Publishers. 425p.

Dirjenhorti. 2009. Konsumsi perkapita sayuran di Indonesia. <http://www.hortikultura.deptan.go.id>. [1 September 2009].

Hidayati, N. dan M. Hasanah. 1990. Pengaruh varietas dan kriteria panen terhadap viabilisasi benih wijen (*Sesamum indicum*). Keluarga Benih 1(2):33-44.

Imdad, H.P, dan A.A. Nawangsih. 2001. Sayuran Jepang. Penebar Swadaya. Jakarta.

Jalink, H. 1998. Chlorophyll fluorescence of *Brassica oleracea* seeds as a non-destructive marker for seed maturity and seed performance. Seed Science Research. 8:437-443.

Kartika, F., dan S. Ilyas. 1994. Pengaruh tingkat kemasakan benih dan metode konservasi terhadap viabilitas benih dan vigor kacang jogo (*Phaseolus vulgaris* L.) Bul. Agron. 22(2):44-59.

Kiss, A.S., J. Kiss, P. Mlotay, M.M. Kerek, and M. Toth-Markus. 2005. Differences in anthocyanin and carotenoid content of fruits and vegetables. Food Research International. 38(8-9):1023-1029.

Pranoto, H. S., W. Q. Mugnisjah dan E. Murniati. 1990. Biologi Benih. Pusat Antar Universitas Ilmu Hayat. IPB. Bogor. 138 hal.

Prasetyaningsih, G. W. 2006. Kemungkinan Karotenoid Sebagai Indikator Tingkat Masak Fisiologi Benih Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt.). Skripsi. Program Pemuliaan Tanaman dan Teknologi Benih. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. 33 hal.

Rosales, G.R. 2002. Carotenoid and Fruit Development Effect on Germination and Vigor of Tomato (*Lycopersicon Esculentum* Mill.). Seeds. Disertasi. Horticulture and Crop Science. Ohio State University. 135 p.

Sadjad, S. 1993. Dari Benih Kepada Benih. Grasindo. Jakarta. 144 hal.

Sadjad, S. E. Murniati, dan S. Ilyas. 1999. Parameter Pengujian Vigor Benih : Dari Komparatif ke Simulatif. Grasindo. Jakarta. 185 hal.

Sinuraya, F. 2007. Indikator Karotenoid Untuk Menentukan Masak Fisiologi Benih Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) Varietas Sulawesi dan Rama. Skripsi. Pemuliaan Tanaman dan Teknologi Benih. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Suhartanto, M.R. 2003. Fluoresen klorofil benih: parameter baru dalam penentuan mutu benih. Bul. Agron. 31(1):26-30.

Valdes, V.W. and D. Gray. 1998. The influence of stage of fruit maturation on seed quality in tomato (*Lycopersicon lycopersicum* (L.) Karen). Seed Sci. and Technol. 26:309-318.

Villela, F.A. 1998. Water relations in seed biology. Sci. Agric. 55:98-101.

