

## **KORELASI ANTAR UJI MUTU FISILOGIS BENIH CABAI RAWIT (*Capsicum annuum* var. *glabriusculum*) METODE TETRAZOLIUM DENGAN METODE STANDAR**

*Correlation between Physiological Quality Tests of Cayenne Pepper Seeds  
(Capsicum annuum var. glabriusculum) Tetrazolium Method and Standard Method*

**Undang<sup>1\*</sup>, Sylviaghani Musyahrani<sup>2</sup>, Arifah Rahayu<sup>2</sup>, Yuliawati<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Industri Benih, Sekolah Vokasi Institut Pertanian Bogor  
Kampus IPB Cilibende Jalan Kumbang No 14, Bogor 16151

<sup>2</sup>Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Djuanda Bogor  
Jalan Tol Ciawi No 1, Kotak Pos 35 Ciawi-Bogor, 16720

\*E-mail: [undang@apps.ipb.ac.id](mailto:undang@apps.ipb.ac.id)

**Diterima 1 Oktober 2024/Disetujui 17 November 2024 ]**

### **ABSTRACT**

*This study was conducted to determine the correlation between germination test and tetrazolium test on the physiological quality of cayenne pepper seeds (*Capsicum annuum* var. *glabriusculum*). The study was conducted from March to June 2024 at the Seed Storage and Quality Testing Laboratory and the Microtechnic Laboratory of IPB Dramaga. The study was conducted in two experiments. The first experiment used a single-factor completely randomized design, namely 10 cayenne pepper genotypes (Bara, Genie, Jelita, Lembayung, Namira, Syakira, Triwarsana, Viola, Violeta, and F12 145174). The second experiment used a factorial completely randomized design, the first factor was the cayenne pepper genotype as in the first experiment and the second factor was the concentration of tetrazolium solution (0.5%, 1%, and 1.5%). Seed viability test showed that Bara genotype had the highest germination power, Genie genotype had the highest vigor index, growth rate and normal seedling dry weight, Violeta genotype had the highest growth simultaneity and Viola genotype had the highest seedling growth rate. Tetrazolium testing produced 12 coloring patterns which were grouped into four strong normal patterns, two weak normal patterns, three abnormal patterns, and three dead seedling patterns. There is a significant and positive correlation between germination power variable with 1% tetrazolium concentration and normal seedling dry weight variable with 1.5% tetrazolium concentration. The results showed that the coloring pattern can predict chili seed viability, but it cannot be used to estimate chili seed vigor and further testing is still needed.*

*Keywords: coloring, genotype, germination power, viability, vigor*

### **ABSTRAK**

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui korelasi antara uji daya berkecambah dengan uji tetrazolium terhadap mutu fisiologis benih cabai rawit (*Capsicum annuum* var. *glabriusculum*). Penelitian dilaksanakan mulai bulan Maret-Juni 2024 di Laboratorium Penyimpanan dan Pengujian Mutu Benih dan Laboratorium Mikroteknik IPB Dramaga. Penelitian dilakukan dalam dua percobaan. Percobaan pertama menggunakan rancangan acak lengkap faktor tunggal, yaitu 10 genotipe cabai rawit (Bara, Genie, Jelita, Lembayung, Namira, Syakira, Triwarsana, Viola, Violeta, dan F12 145174). Percobaan kedua menggunakan rancangan acak lengkap faktorial, faktor pertama genotipe cabai rawit seperti pada percobaan pertama dan faktor kedua adalah konsentrasi larutan tetrazolium (0,5%, 1%, dan 1,5%). Uji viabilitas benih menunjukkan bahwa genotipe Bara memiliki daya berkecambah tertinggi, genotipe Genie dengan indeks vigor, kecepatan tumbuh dan bobot kering kecambah normal tertinggi, genotipe Violeta dengan keserempakan tumbuh tertinggi dan genotipe Viola dengan laju pertumbuhan kecambah tertinggi. Pengujian tetrazolium menghasilkan 12 pola pewarnaan yang dikelompokkan menjadi empat pola normal kuat, dua pola normal lemah, tiga pola abnormal, dan tiga pola benih mati. Nilai korelasi positif yang nyata terdapat pada daya berkecambah dengan konsentrasi tetrazolium 1% dan bobot kering kecambah normal dengan konsentrasi tetrazolium 1,5%. Hasil ini mengindikasikan bahwa pola pewarnaan dapat memprediksi viabilitas benih cabai, tetapi belum dapat digunakan untuk menduga vigor benih cabai dan masih perlu pengujian lebih lanjut.

Kata kunci: daya berkecambah, genotipe, pewarnaan, viabilitas, vigor

## PENDAHULUAN

Cabai merupakan salah satu jenis tanaman yang banyak diusahakan dan memiliki peran penting dalam perekonomian Indonesia (Syukur *et al.*, 2015). Beberapa varietas cabai ada yang dapat digunakan sebagai tanaman hias yang menarik untuk dibudidayakan dengan nilai estetika dan peluang bisnis yang baik serta memiliki kualitas benih dan buah yang bagus (Undang *et al.*, 2023). Minat masyarakat untuk menanam cabai hias masih rendah, karena benihnya masih impor dengan harga yang cukup mahal (Rafiani, 2016).

Benih cabai harus memiliki mutu yang baik agar dapat digunakan secara luas oleh masyarakat. Mutu benih mencakup mutu fisik, genetik dan mutu fisiologis (Ilyas, 2012). Komponen mutu fisik meliputi kebersihan benih, kehomogenan bentuk, ukuran, bobot, warna dan tingkat kerusakan fisik dari suatu lot benih (Mahmud *et al.*, 2023). Mutu genetik meliputi hal yang menunjukkan kebenaran varietas benih, secara fenotip (fisik) maupun genetik. Mutu fisiologis meliputi viabilitas benih, kadar air, dan daya simpan benih. Nilai viabilitas benih pada kondisi optimum dan sub optimum (*vigor*) yang tinggi menunjukkan bahwa benih tersebut memiliki mutu yang tinggi (Widajati *et al.*, 2017). Kedua nilai tersebut perlu dipertahankan hingga benih siap ditanam (Utami *et al.*, 2014).

Informasi mengenai mutu benih dapat diperoleh melalui pengujian mutu benih dengan metode indikasi langsung dan tidak langsung. Pengujian tetrazolium merupakan metode pengujian indikasi tidak langsung menggunakan pengujian secara biokimia yaitu uji topografi tetrazolium. Mekanisme yang terjadi setelah pemberian tetrazolium yaitu larutan akan terimbibisi ke dalam benih, kemudian akan terjadi interaksi di dalam jaringan benih dan berikatan dengan hidrogen. Proses pelepasan oleh enzim tersebut

terjadi pada proses reduksi di dalam sel-sel yang hidup, sehingga endapan yang dihasilkan berupa trifenil formazan berwarna merah (ISTA, 2021).

Metode uji tetrazolium ini termasuk ke dalam pengujian khusus dan memiliki keuntungan, karena waktu yang diperlukan hanya dua hingga tiga hari untuk mendapatkan hasil dari pewarnaan larutan tetrazolium, dibandingkan dengan uji daya berkecambah rutin yang memakan waktu 14 hari. Pengujian daya berkecambah termasuk ke dalam pengujian rutin untuk mengevaluasi viabilitas benih dan perkecambahan pada kondisi optimum dan standar (Ilyas & Widajati, 2015) membutuhkan waktu 14 hari untuk mendapatkan persentase daya berkecambah (ISTA, 2021). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui korelasi antar uji mutu fisiologis benih cabai rawit (*Capsicum annuum* var. *glabriusculum*) metode tetrazolium dengan metode standar, sehingga jika korelasinya positif maka uji tetrazolium dapat digunakan untuk menduga mutu fisiologis benih.

## BAHAN DAN METODE

### Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan mulai bulan Maret 2024 sampai dengan bulan Juni 2024 di Laboratorium Penyimpanan dan Pengujian Mutu Benih dan Laboratorium Mikroteknik Departemen Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Dramaga.

### Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan gelas ukur, gunting kuku, pinset, penggaris, timbangan digital, sprayer, germinator elektrik, oven, boks plastik, gelas jar, cawan petri, kaca preparat, scalpel, lampu LED, dan mikroskop. Bahan tanaman yang digunakan untuk penelitian meliputi 10 genotipe benih cabai rawit jenis hias yaitu Bara, Genie, Jelita, Lembayung, Namira, Syakira, Triwarsana, Viola, Violeta, dan F12 145174, yang dipanen langsung dari green house dengan umur panen yang sama

dan tanpa melalui perlakuan penyimpanan Bahan yang digunakan yaitu larutan tetrazolium, larutan buffer, akuades, alkohol, aluminium foil, kertas stensil, tisu, dan label.

### Metode Penelitian

Penelitian pengujian mutu fisiologis benih ini dilakukan dalam dua percobaan. Percobaan pertama adalah Uji Mutu Fisiologis 10 Genotipe Benih Cabai Rawit Hias dengan Metode Standar menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal, yaitu genotipe cabai rawit Bara, Genie, Jelita, Lembayung, Namira, Syakira, Triwarsana, Viola, Violeta, dan F12 145174. Setiap genotipe terdiri atas tiga ulangan, sehingga terdapat 30 satuan percobaan. Setiap percobaan terdiri atas 25 butir benih cabai. Percobaan kedua yaitu Uji Mutu Fisiologis 10 Genotipe Cabai Rawit Hias dengan Tetrazolium menggunakan RAL faktorial. Faktor pertama adalah 10 taraf genotipe cabai seperti pada percobaan pertama. Faktor kedua yaitu konsentrasi larutan tetrazolium (0,5%, 1%, dan 1,5%). Setiap perlakuan terdiri atas tiga ulangan, sehingga terdapat 90 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri atas 25 butir benih cabai.

### Pelaksanaan Penelitian Pengujian mutu fisiologis benih

**Percobaan 1.** Uji Mutu Fisiologis 10 Genotipe Benih Cabai Rawit Hias dengan Metode Standar

Metode Uji Diatas Kertas-UDK (*top of paper*) merupakan pengujian viabilitas dan vigor benih yang dilakukan pada benih cabai (ISTA, 2021). Metode UDK menggunakan 25 butir benih cabai untuk setiap ulangan. Benih dikecambahkan dalam boks plastik tertutup dengan media yang digunakan berupa tiga lembar kertas buram dan dua lembar kertas tisu yang sudah dilembabkan dengan akuades. Boks plastik disimpan di dalam germinator elektrik dengan suhu 28 °C. Peubah yang diamati yaitu:

a) Daya berkecambah (%)

Daya berkecambah (DB) diperoleh dari jumlah kecambah normal (KN) pada

pengamatan pertama (hari ke-7) dan kedua (hari ke-14) (ISTA, 2021). Rumus daya berkecambah seperti berikut:

$$DB = \frac{\Sigma(KN1 + KN2)}{\Sigma \text{benih yang ditanam}} \times 100\%$$

b) Indeks vigor (%)

Pengamatan indeks vigor (IV) dilakukan dengan menghitung KN hitungan pertama pada DB yaitu pada hari ke-7 (ISTA 2021). Indeks vigor dihitung dengan rumus:

$$IV = \frac{\Sigma KN1}{\Sigma \text{benih yang ditanam}} \times 100\%$$

c) Kecepatan tumbuh (%KN etmal<sup>-1</sup>)

Kecepatan tumbuh (K<sub>CT</sub>) merupakan jumlah kecepatan tumbuh harian. Persentase kecambah yang tumbuh dengan normal setiap 24 jam (% etmal<sup>-1</sup>) adalah kecepatan tumbuh harian. Menurut Sadjad (1993) kecepatan tumbuh dapat dihitung dengan rumus:

$$K_{CT} = \sum_{i=1}^{14} \frac{\%KN \text{ ke-}i}{etmal} \times 100\%$$

d) Keserempakan tumbuh (%)

Keserempakan tumbuh (K<sub>ST</sub>) benih dihitung berdasarkan persentase kecambah yang tumbuh diantara hitungan pertama dan hitungan kedua atau untuk benih cabai pada hari ke-7. Keserempakan tumbuh benih dihitung dengan menggunakan rumus (Tefa, 2017):

$$K_{st} = \frac{\Sigma KN \text{ hari ke-}7}{\Sigma \text{benih yang ditanam}} \times 100\%$$

e) Bobot kering kecambah normal/BKKN (g)

Pengamatan BKKN dilakukan pada akhir pengamatan uji DB yaitu pada hari ke-14 untuk benih cabai. Kecambah normal dicabut dari media perkecambahan, dikemas dalam kertas dan dikeringkan menggunakan oven suhu 80°C selama 24 jam. Kecambah kering dikeluarkan dari oven, dimasukkan ke dalam desikator

selama  $\pm 30$  menit dan ditimbang bobot keringnya menggunakan timbangan digital.

f) Laju pertumbuhan kecambah ( $g\ KN^{-1}$ )

Laju pertumbuhan kecambah (LPK) merupakan perbandingan antara jumlah BKKN dengan jumlah KN. Laju pertumbuhan kecambah dihitung dengan menggunakan rumus:

$$LPK = \frac{BKKN}{\Sigma KN}$$

### Percobaan 2. Uji Mutu Fisiologis 10 Genotipe Cabai Rawit Hias dengan Tetrazolium

Percobaan kedua dimulai dengan melarutkan 100 mL larutan stok tetrazolium 1,5% diencerkan dalam gelas ukur dengan volume yang sudah dihitung sesuai konsentrasi larutan tetrazolium yang akan digunakan. Gelas ukur tersebut ditutup dengan aluminium foil dan disimpan dalam lemari pendingin atau di tempat yang terhindar dari paparan sinar matahari langsung.

Benih cabai direndam dengan aquades pada suhu  $\pm 20^{\circ}C$  selama 18 jam, kemudian dikeringanginkan di atas kertas. Proses pelukaan benih dengan memotong bagian benih (*skarifikasi*) dilakukan pada testa benih yang berada di antara radikula dan kotiledon. Benih yang sudah dilukai kemudian direndam menggunakan larutan tetrazolium klorida selama 6 jam dengan suhu  $30^{\circ}C$  dan dalam kondisi gelap (ISTA 2021). Benih yang telah direndam kemudian dicuci dengan air mengalir hingga bersih (bebas dari larutan tetrazolium). Benih kemudian dibelah secara membujur. Pengamatan struktur pewarnaan tetrazolium pada embrio benih cabai dilakukan menggunakan mikroskop dengan perbesaran 40x. Peubah yang diamati pada percobaan 2 yaitu:

- a. Jumlah pola pewarnaan dan besarnya luas area pewarnaan yang terbentuk, kemudian dihubungkan dengan

struktur anatomi benih cabai untuk mengetahui benih *viable* maupun *non-viable*. Topografi pewarnaan diamati melalui mikroskop dan gambar pola pewarnaan difoto dengan kamera. Dalam uji tetrazolium ini standar pewarnaan dibuat untuk membedakan antara benih yang memiliki potensi tumbuh menjadi kecambah normal kuat, kecambah normal lemah, benih abnormal, dan benih mati.

- b. Potensi tumbuh maksimum (PTM) dihitung sebagai evaluasi dalam bentuk persentase jumlah benih yang *viable* setelah dilakukan pengelompokkan benih berdasarkan pola pewarnaan yang didapatkan. Potensi tumbuh maksimum dihitung menggunakan rumus:

$$PTM = \frac{NK + NL + Ab}{\Sigma \text{Benih yang diuji}} \times 100\%$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Percobaan 1. Uji Mutu Fisiologis 10 Genotipe Benih Cabai Rawit Hias dengan Metode Standar

Hasil sidik ragam (Tabel 1) menunjukkan bahwa genotipe cabai berpengaruh nyata terhadap daya berkecambah (DB), indeks vigor (IV), kecepatan tumbuh benih ( $K_{CT}$ ), keserempakan tumbuh benih ( $K_{ST}$ ) dan bobot kering kecambah normal (BKKN) pada taraf 1%, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan kecambah (LPK). Laju pertumbuhan kecambah tidak berpengaruh nyata, diduga karena jumlah kecambah normal yang dikeringkan menjadi BKKN dalam jumlah yang banyak tidak membuat BKKN juga semakin berat, sejalan dengan hasil penelitian Rahayu & Suharsi, (2015) bahwa BKKN dipengaruhi oleh laju pertumbuhan kecambah yang cepat.

Tabel 1. Sidik ragam pengaruh genotipe terhadap viabilitas benih cabai rawit

Parameter viabilitas	F hitung	Pr > F	KK (%)
DB (%)	23,38	<,0001**	8,16
IV (%)	104,44	<,0001**	28,14
K <sub>CT</sub> (%)	40,73	<,0001**	8,05
BKKN (g)	10,70	<,0001**	11,31
K <sub>ST</sub> (%)	40,09	<,0001**	6,85
LPK (g KN <sup>-1</sup> )	2,20	0,0689 <sup>m</sup>	11,80

Keterangan: KK = koefisien keragaman, \*\* = berbeda sangat nyata berdasarkan analisis ragam pada taraf 1%, <sup>m</sup> = tidak berpengaruh nyata pada taraf 5%. DB: daya berkecambah; IV: indeks vigor; K<sub>CT</sub>: kecepatan tumbuh benih; BKKN: berat kering kecambah normal; K<sub>ST</sub>: keserempakan tumbuh benih; LPK: laju pertumbuhan kecambah

Hasil uji lanjut DMRT (Tabel 2) menunjukkan bahwa daya berkecambah Bara, tidak berbeda nyata dengan Genie, Jelita, Syakira, Violeta, dan F12 145714, tetapi nyata lebih besar dibandingkan dengan genotipe lain. Indeks vigor Jelita tidak berbeda nyata dengan Lembayung, Namira, Syakira, Triwarsana, Viola, dan F12 145174, tetapi nyata lebih rendah dibandingkan dengan Bara, Genie, dan Violeta. Indeks vigor Genie nyata paling tinggi dibandingkan dengan genotipe lain. Kecepatan tumbuh Genie tidak berbeda nyata dengan Bara, tetapi nyata lebih besar dibandingkan dengan genotipe lain, sedangkan genotipe Viola nyata lebih kecil dibandingkan dengan genotipe lainnya yang diuji. Ukuran benih cabai yang digunakan dari semua genotipe yang diuji memiliki ukuran benih yang relatif sama, sehingga hasil uji yang tidak berbeda nyata antar genotipe bisa diduga karena ukuran benih yang sama. Hasil penelitian Azmi *et al.*,

(2023) menyatakan bahwa semakin besar ukuran benih cabai maka ukuran endospermnya semakin besar juga, sehingga bisa meningkatkan mutu fisiologis benih.

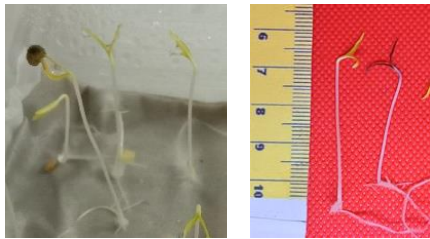
Bobot kering kecambah normal genotipe Genie tidak berbeda nyata dengan Bara, Violeta, dan F12 145174, tetapi nyata lebih besar dibandingkan dengan genotipe lain. Keserempakan tumbuh Violeta tidak berbeda nyata dengan Bara, Genie, Jelita, Syakira, dan F12 145174, tetapi nyata lebih tinggi dibandingkan dengan genotipe lain. Keserempakan tumbuh genotipe Viola nyata paling rendah dibandingkan dengan genotipe lain. Laju pertumbuhan kecambah tidak berbeda nyata antar genotipe (Tabel 2). Kualitas benih merupakan salah satu faktor penting dalam budidaya tanaman, sehingga jika hasil pengujian benih rendah mengindikasikan terjadi kemunduran kualitas benih (Kusumawardana *et al.*, 2019; Darmawan *et al.*, 2014).

Tabel 2. Viabilitas benih berbagai genotipe cabai rawit

Genotipe	Parameter viabilitas					
	DB (%)	IV (%)	K <sub>CT</sub> (%)	BKKN (g)	K <sub>ST</sub> (%)	LPK (g KN <sup>-1</sup> )
Bara	100,0 <sup>a</sup>	57,3 <sup>b</sup>	9,87 <sup>a</sup>	0,068 <sup>a</sup>	97,30 <sup>a</sup>	0,0027
Genie	94,7 <sup>a</sup>	73,3 <sup>a</sup>	9,89 <sup>a</sup>	0,069 <sup>a</sup>	94,67 <sup>a</sup>	0,0029
Jelita	88,0 <sup>ab</sup>	5,3 <sup>d</sup>	7,23 <sup>c</sup>	0,056 <sup>bc</sup>	90,67 <sup>a</sup>	0,0025
Lembayung	77,3 <sup>bc</sup>	4,0 <sup>d</sup>	5,75 <sup>d</sup>	0,054 <sup>c</sup>	80,00 <sup>b</sup>	0,0028
Namira	73,3 <sup>c</sup>	0,0 <sup>d</sup>	5,68 <sup>d</sup>	0,050 <sup>c</sup>	68,00 <sup>c</sup>	0,0027
Syakira	88,0 <sup>ab</sup>	0,0 <sup>d</sup>	8,11 <sup>bc</sup>	0,056 <sup>bc</sup>	94,67 <sup>a</sup>	0,0026
Triwarsana	58,7 <sup>d</sup>	0,0 <sup>d</sup>	5,45 <sup>d</sup>	0,038 <sup>d</sup>	61,00 <sup>c</sup>	0,0026
Viola	42,7 <sup>e</sup>	2,7 <sup>d</sup>	3,33 <sup>e</sup>	0,038 <sup>d</sup>	36,00 <sup>d</sup>	0,0035
Violeta	98,7 <sup>a</sup>	13,3 <sup>c</sup>	8,48 <sup>b</sup>	0,067 <sup>ab</sup>	98,67 <sup>a</sup>	0,0027
F12 145174	89,3 <sup>ab</sup>	4,0 <sup>d</sup>	8,81 <sup>b</sup>	0,068 <sup>ab</sup>	90,67 <sup>a</sup>	0,0030

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut DMRT pada taraf 5%

Hasil daya berkecambah yang diperoleh digunakan untuk memperkirakan pertumbuhan benih di lapang jika dalam kondisi optimal. Parameter KCT yang diperoleh digunakan untuk memperkirakan kecepatan tumbuh benih jika dalam kondisi sub optimum. Hal tersebut menunjukkan bahwa hubungan antara kecepatan tumbuh benih dengan waktu yang diperlukan untuk tumbuh menjadi kecambah normal berbanding lurus (Anggraeni & Suwarno, 2014).



Gambar 1. Kecambah cabai

Kegiatan pengamatan daya berkecambah (Gambar 1). Penelitian

Undang *et al.*, (2022), menyatakan bahwa hasil pengujian mutu benih pada kondisi lingkungan yang optimum dengan syarat yang sudah ditetapkan, dapat mempengaruhi bobot kering kecambah normal. Selain itu, pengaruh jenis cabai dan metode prosesing berpengaruh terhadap mutu benih cabai (Azmi *et al.*, 2023).

### Percobaan 2. Uji Mutu Fisiologis 10 Genotipe Cabai Rawit Hias dengan Tetrazolium

Hasil sidik ragam (Tabel 3) genotipe benih, konsentrasi tetrazolium dan interaksi keduanya berpengaruh sangat nyata terhadap potensi tumbuh maksimum (PTM) benih pada taraf 1%. Genotipe dan konsentrasi tetrazolium dapat membedakan tingkat viabilitas benih berdasarkan PTM. Potensi tumbuh maksimum genotipe Lembayung pada konsentrasi tetrazolium 0,5% tidak berbeda nyata dengan Jelita, Namira, Viola dan Violeta, tetapi nyata lebih besar dibandingkan dengan genotipe lain.

Tabel 3. Sidik ragam pengaruh genotipe dengan konsentrasi tetrazolium terhadap potensi tumbuh maksimum

Parameter Viabilitas	F Hitung	Pr > F	KK (%)
Model	8,08	<,0001**	7,09
Genotipe	14	<,0001**	
Konsentrasi	8,82	0,0004**	
Genotipe x Konsentrasi	5,04	<,0001**	

Keterangan: KK = koefisien keragaman, \*\* = berbeda sangat nyata berdasarkan analisis ragam pada taraf 1%

Tabel 4. Potensi tumbuh maksimum benih cabai berbagai genotipe dan konsentrasi tetrazolium

Genotipe	Konsentrasi tetrazolium (%)		
	0,5	1	1,5
Bara	73,3 <sup>c</sup>	80,0 <sup>d</sup>	71,1 <sup>c</sup>
Genie	73,3 <sup>c</sup>	93,3 <sup>abc</sup>	86,7 <sup>b</sup>
Jelita	93,3 <sup>ab</sup>	86,7 <sup>bcd</sup>	93,3 <sup>ab</sup>
Lembayung	95,5 <sup>a</sup>	97,8 <sup>ab</sup>	95,6 <sup>ab</sup>
Namira	91,1 <sup>ab</sup>	93,3 <sup>abc</sup>	91,1 <sup>ab</sup>
Syakira	80,0 <sup>bc</sup>	86,7 <sup>bcd</sup>	100,0 <sup>a</sup>
Triwarsana	75,6 <sup>c</sup>	55,6 <sup>e</sup>	88,9 <sup>b</sup>
Viola	93,3 <sup>ab</sup>	88,9 <sup>abcd</sup>	86,7 <sup>b</sup>
Violeta	86,7 <sup>abc</sup>	100,0 <sup>a</sup>	95,6 <sup>ab</sup>
F12 145174	75,6 <sup>c</sup>	84,4 <sup>cd</sup>	95,6 <sup>ab</sup>

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut DMRT pada taraf 5%

Benih cabai genotipe Violeta yang diberi 1% tetrazolium memiliki potensi tumbuh maksimum tidak berbeda nyata

dengan genotipe Lembayung, Namira, Genie, dan Viola, tetapi nyata lebih tinggi dibandingkan dengan genotipe lain. Potensi

tumbuh maksimum genotipe Syakira yang diberi tetrazolium dengan konsentrasi 1,5% tidak berbeda nyata dengan genotipe Jelita, Lembayung, Namira, Violeta, dan F12 145174, tetapi lebih tinggi dibandingkan dengan genotipe lain. Potensi tumbuh maksimum genotipe Syakira, Triwarsana dan F12 145174 tertinggi pada konsentrasi 1,5%. Genotipe Bara yang diberi tetrazolium 1% memiliki potensi tumbuh maksimum paling tinggi. Potensi tumbuh maksimum genotipe lain tidak berbeda nyata antar konsentrasi tetrazolium (Tabel 4).





































Pengujian tetrazolium pada benih cabai rawit menghasilkan pewarnaan embrio dengan intensitas warna antara merah terang, merah muda, merah kehitaman dan putih. Hasil pengelompokan pola pewarnaan tetrazolium benih cabai rawit pada berbagai konsentrasi terbagi menjadi empat kriteria pola kecambah (Tabel 5) yaitu normal kuat (NK), normal lemah (NL), abnormal (Ab), dan mati (M). Pada penelitian ini dihasilkan 12 pola pewarnaan tetrazolium pada benih cabai rawit yaitu empat pola kriteria NK, dua pola kriteria NL, tiga pola kriteria Ab, dan tiga pola kriteria M. Hasil tersebut

sejalan dengan penelitian Widajati *et al.* (2024) pada benih kacang tanah.

### Korelasi Uji Viabilitas Benih Menggunakan Uji Tetrazolium dengan Metode Standar

Nilai koefisien korelasi menunjukkan keeratan hubungan pada setiap peubah dengan pengujian tetrazolium (Tabel 6). Peubah viabilitas indeks Vigor IV dengan konsentrasi 0,5% dan 1,5%, dan kecepatan tumbuh dengan konsentrasi 0,5% memiliki korelasi nyata dan negatif yang menunjukkan adanya korelasi antara kedua variabel berlawanan arah. Nilai koefisien korelasi negatif dapat dipengaruhi oleh faktor kelemahan dalam pengujian tetrazolium (França-Neto & Krzyzanowski, 2019, Jawak *et al.*, 2022). Peubah bobot kering kecambah normal memiliki korelasi yang nyata dan positif dengan peubah konsentrasi tetrazolium 1,5%. Peubah laju pertumbuhan kecambah juga memiliki korelasi yang nyata dan positif dengan konsentrasi tetrazolium 1,5%. Penelitian Afifah *et al.*, (2020) pada benih bawang merah, menyatakan bahwa parameter fisiologis viabilitas dan vigor berkorelasi erat dengan hasil pola vigor/normal kuat.

Tabel 5. Pola pewarnaan uji tetrazolium benih cabai dengan mikroskop perbesaran 40x

No	Pola Pewarnaan			Kelompok	Keterangan	No	Pola Pewarnaan			Kelompok	Keterangan
	0,5%	1%	1,5%				0,5%	1%	1,5%		
1.				Normal kuat	Seluruh embrio berwarna merah total	7.				Abnormal	1/3 bagian embrio berwarna merah, kotiledon tidak terwarnai, radikula dan endosperma tidak terwarnai
2.				Normal kuat	Seluruh embrio berwarna merah kehitaman, ¼ bagian kotiledon berwarna putih, radikula berwarna merah muda, endosperma berwarna merah	8.				Abnormal	¼ bagian embrio terwarnai, ¼ bagian kotiledon terwarnai, radikula dan endosperma tidak terwarnai
3.				Normal kuat	Seluruh embrio berwarna merah, separuh bagian kotiledon bergradasi merah muda, radikula dan endosperma berwarna merah muda	9.				Abnormal	¼ embrio berwarna merah muda, ¼ bagian kotiledon berwarna merah muda, radikula bergradasi warna merah muda, ujung endosperma sedikit terwarnai
4.				Normal kuat	Embrio berwarna merah, kotiledon bergradasi warna merah dan merah muda, radikula dan endosperma berwarna merah	10.				Mati	Embrio tidak terwarnai
5.				Normal lemah	Embrio bergradasi warna merah dan merah muda, ½ bagian kotiledon berwarna merah, radikula berwarna merah muda, endosperma tidak terwarnai	11.				Mati	Kotiledon dan radikula tidak terwarnai, ½ endosperma berwarna merah muda
6.				Normal lemah	½ bagian embrio berwarna merah, ½ kotiledon berwarna merah, radikula tidak terwarnai, ujung endosperma sedikit terwarnai	12.				Mati	Kotiledon sedikit terwarnai, radikula dan endosperma tidak terwarnai

Tabel 6. Nilai persamaan regresi, nilai korelasi (r) antara pengujian langsung dan pengujian tetrazolium

Parameter	Konsentrasi (%)	Persamaan Regresi	r	P -Value
DB	0,5	115,7 - 0,413 Tz	-0,24	0,21 <sup>tn</sup>
	1	36,5 + 0,514 Tz	0,36	0,05*
	1,5	67,9 + 0,146 Tz	0,07	0,72 <sup>tn</sup>
IV	0,5	116,0 - 1,194 Tz	-0,49	0,006**
	1	-1,6 + 0,204 Tz	0,10	0,59 <sup>tn</sup>
	1,5	171,3 - 1,717 Tz	-0,59	0,001**
KCT	0,5	15,94 - 0,1029 Tz	-0,51	0,004**
	1	4,97 + 0,0271 Tz	0,17	0,39 <sup>tn</sup>
	1,5	9,63 - 0,0256 Tz	-0,11	0,58 <sup>tn</sup>
BKKN	0,5	0,0074 + 0,000408 Tz	0,23	0,21 <sup>tn</sup>
	1	0,0061 + 0,000408 Tz	0,29	0,12 <sup>tn</sup>
	1,5	-0,0675 + 0,001205 Tz	0,58	0,001**
K <sub>ST</sub>	0,5	125,8 - 0,532 Tz	-0,28	0,13 <sup>tn</sup>
	1	44,1 + 0,429 Tz	0,28	0,14 <sup>tn</sup>
	1,5	57,0 + 0,267 Tz	0,12	0,54 <sup>tn</sup>
LPK	0,5	-0,00045 + 0,000031 Tz	0,33	0,07 <sup>tn</sup>
	1	0,00179 + 0,000004 Tz	0,06	0,76 <sup>tn</sup>
	1,5	-0,00169 + 0,000043 Tz	0,38	0,04*

Keterangan: \*\* = berbeda sangat nyata berdasarkan analisis ragam pada taraf 1%, \* = berbeda sangat nyata berdasarkan analisis ragam pada taraf 5%, <sup>tn</sup> = tidak berpengaruh nyata pada taraf 5%. r = koefisien korelasi, Tz = tetrazolium. DB: daya berkecambah; IV: indeks vigor; K<sub>CT</sub>: kecepatan tumbuh benih; BKKN: berat kering kecambah normal; K<sub>ST</sub>: keserempakan tumbuh benih; LPK: laju pertumbuhan kecambah

Peubah DB memiliki korelasi yang nyata dan positif dengan konsentrasi tetrazolium 1%. Benih yang memiliki vigor tinggi ditunjukkan oleh hasil kecambah normal yang tumbuh pada pengamatan pertama. Sebaliknya, setelah pengamatan kedua benih memiliki vigor yang rendah walaupun benih tersebut dapat tumbuh menjadi kecambah normal. Benih yang memiliki vigor yang rendah dapat dikelompokkan menjadi benih dengan kriteria kecambah normal lemah. Tinggi rendahnya vigor benih bisa dipengaruhi oleh faktor genetik dari benih itu sendiri, sehingga penentuan kualitas benih dalam hal ini viabilitas dan vigor benih harus bisa dideteksi lebih awal (Undang *et al.*, 2024). Analisis hubungan uji benih di laboratorium dengan performa bibit di lapang perlu dilakukan agar nilai hasil pengujian mutu benih sesuai dengan kondisi benih sesungguhnya (Hariyono & Nathaniel, 2023).

## KESIMPULAN

Uji viabilitas benih menunjukkan genotipe Bara memiliki daya berkecambah tertinggi, genotipe Genie dengan indeks vigor, kecepatan tumbuh dan berat kering kecambah normal tertinggi, genotipe Violeta dengan keserempakan tumbuh tertinggi dan genotipe Viola dengan laju pertumbuhan kecambah tertinggi. Pengujian tetrazolium menghasilkan 12 pola pewarnaan yang dikelompokkan menjadi empat pola normal kuat, dua pola normal lemah, tiga pola abnormal, dan tiga pola benih mati. Peubah daya berkecambah memiliki korelasi positif dan nyata dengan konsentrasi tetrazolium 1%, selain itu bobot kering kecambah normal dengan konsentrasi tetrazolium 1,5% serta laju pertumbuhan kecambah dengan konsentrasi tetrazolium 1,5% memiliki korelasi positif dan nyata. Indeks vigor memiliki korelasi negatif dan nyata dengan konsentrasi tetrazolium 0,5% dan 1,5%. Pola

pewarnaan dapat memprediksi viabilitas benih cabai, tetapi belum dapat digunakan untuk menduga vigor benih cabai dan masih perlu pengujian lebih lanjut.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Direktorat Riset dan Inovasi IPB atas dukungan dana riset yang bersumber dari dana masyarakat (DM IPB) melalui skema penelitian riset dasar Dosen Muda No. 23455/IT3/PT.01.03/P/B/2024.

### DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, N., Widajati, E., & Palupi, E. R. (2020). Pengembangan uji tetrazolium sebagai metode analisis vigor benih botani bawang merah. *J. Hort. Indonesia*, 11(20), 120-130. <http://dx.doi.org/10.29244/jhi.11.2.120-130>.
- Anggraeni, N. D., & Suwarno, F. C. (2013). Kemampuan benih kedelai (*Glycine max L.*) untuk mempertahankan viabilitasnya setelah didera dengan etanol. *Buletin Agrohorti*, 1(4), 34-44. <https://doi.org/10.29244/agrob.1.4.34-44>.
- Azmi, C., Rahayu, A., Putri, A., Astuti, S. W., & Anggraini, I. (2023, January). Pengaruh Jenis Cabai dan Metode Processing terhadap Mutu Benih Cabai. In *Gunung Djati Conference Series* (Vol. 18, pp. 295-303). ISSN: 2774-6585. <https://conference.uin SGD.ac.id/index.php/>
- Darmawan, A. C., Respatijarti, & Soetopo, L. (2014). Pengaruh tingkat kemasakan benih terhadap pertumbuhan dan produksi cabai rawit (*Capsicum frutescent L.*) varietas comexio. *Jurnal Produksi Tanaman*, 2(4), 339-346. <http://dx.doi.org/10.21176/protan.v2i4.115>.
- Hariyono, K., & Nathaniel, T. (2024). Hubungan perkecambahan benih dan performa bibit di lapang pada beberapa varietas terung hibrida. *Jurnal AgrotekTropika*, 12(1), 130–137. <http://dx.doi.org/10.23960/jat.v12i1.6134>.
- Ilyas, S. (2012). *Ilmu dan Teknologi Benih Teori dan Hasil-hasil Penelitian*. Bogor: IPB Press.
- Ilyas, S., & Widajati, E. (2015). *Teknik dan Prosedur Pengujian Mutu Benih Tanaman Pangan*. Bogor: IPB Press.
- [ISTA] International Seed Testing Association. (2021). *Aturan ISTA Untuk Pengujian Mutu Benih*. Depok: Balai Besar Pengembangan Pengujian Mutu Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura.
- Jawak, G., Widajati, E., Liana, D., & Astuti, T. (2022). Pendugaan kemunduran benih dengan uji fisiologi dan biokimiawi. *Jurnal Pertanian Konservasi Lahan Kering "Savana Cendana"*, 7(4), 61-64. <https://doi.org/10.32938/sc.v7i04.1921>.
- Kusumawardana, A., Pujiasmanto, B., & Pardono, P. (2019). Pengujian mutu benih cabai (*Capsicum annum*) dengan metode uji pemunculan radikula. *Jurnal Hortikultura*, 29(1), 9-16.
- Mahmud, H., Basuki, N., & Fatmawati, M. (2023). Faktor-faktor yang mempengaruhi keputusan penggunaan benih padi di Desa Lembah Asri Kecamatan Weda Selatan Kabupaten Halmahera Tengah. *Journal Of Multi Disciplinary Sciences*, 2(1), 52-60. <https://doi.org/10.62394/scientia.v2i1.52>.
- França-Neto, J. D. B., & Krzyzanowski, F. C. (2019). Tetrazolium: an important test for physiological seed quality evaluation. *Journal of Seed Science*, 41(3), 359-366. <https://doi.org/10.1590/23171545v41n3223104>.
- Rafiani, U. O. (2016). Pendugaan nilai genetik dan seleksi karakter kualitatif dan kuantitatif dua populasi cabai hias [skripsi]. Bogor:

- Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Rahayu, A. D., & Suharsi, T. K. (2015). Pengamatan uji daya berkecambah dan optimalisasi substrat perkecambahan benih kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* L.). *Bul Agrohorti*, 3(1), 18-27.
- Sadjad, S. (1993). *Dari Benih Kepada Benih*. Jakarta: Grasindo.
- Syukur, M., Sujiprihati, S., & Yuniarti, R. (2015). *Teknik Pemuliaan Tanaman. Edisi Revisi*. Bogor: Penebar Swadaya.
- Tefa, A. (2017). Uji viabilitas dan vigor benih padi (*Oryza sativa* L.) selama penyimpanan pada tingkat kadar air yang berbeda. *Savana Cendana*, 2(3), 48-50. <https://doi.org/10.32938/sc.v2i03.210>.
- Undang, Arridho S., Qadir A., & Rosyad A. (2022). Pengembangan metode uji vigor benih cabai merah (*Capsicum annuum* L.) pada beberapa potensial air. *J Agronida*, 9(2), 40-49.
- Undang, Syukur M., Wahyu Y., Qadir A., Sulassih, Marwiyah S., & Sastrawan U., (2023). Yield evaluation of IPB cayenne pepper (*Capsicum annuum* L.) to registration variety. *UJAR*, 11(6), 1102-1108. <https://doi.org/10.13189/ujar.2023.110617>.
- Undang, Syukur, M., Wahyu, Y., & Qadir, A. (2024). Hayman's diallel analysis for physiological traits in chili (*Capsicum annuum* L.) seeds. *SABRAO J. Breed. Genet*, 56(1), 54-64. <http://doi.org/10.54910/sabrao2024.56.1.5>.
- Utami, E. P., Sari, M., & Widajati, E. (2013). Perlakuan priming benih untuk mempertahankan vigor benih kacang panjang (*Vigna unguiculata*) selama penyimpanan. *Jurnal Bul Agrohorti*, 1(4), 75-82. <https://doi.org/10.29244/agrob.1.4.75-82>.
- Widajati, E., Murniati, E., Palupi, E.R., Suharsi, T.K., Suhartanto, M.R., & Qadir A. (2017). *Dasar Ilmu dan Teknologi Benih*. Bogor: IPB Press.
- Widajati, E., Ansella, Y., Dahlan, A. D., Putro, T. Y., & Masitadewi, E. (2024). Pengembangan metode uji tetrazolium dengan sensor infra red sebagai uji viabilitas pada benih kacang tanah (*Arachis hypogea* L.). *Bul Agrohorti*, 12(2), 154-165. <https://doi.org/10.29244/agrob.v12i2.54759154>.