

Integrasi Teknologi Penundaan Ekstraksi dan Tingkat Kemasakan Buah pada Produksi Benih Cabai Rawit Varietas JS CR 02

Integrated Delayed Extraction Technology and Fruit Maturity Level for Seed Production of Bird's Eye Chili JS CR 02 Variety

Rukha Heny Pramubinasih, *Elea Nur Aziza, Agus Wartapa, Annisa Khoiriyah

Politeknik Pembangunan Pertanian Yogyakarta Magelang, Indonesia

DOI: [10.34145/agriekstensia.v24i2.3238](https://doi.org/10.34145/agriekstensia.v24i2.3238)

Published online: Desember 2025

Accepted for publication: Juli 2025

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penundaan ekstraksi dan tingkat kemasakan buah yang terbaik terhadap mutu benih dan pertumbuhan semai benih cabai rawit varietas JS CR 02. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Benih dan greenhouse Polbangtan Yogyakarta Magelang Jurusan Pertanian Kampus Yogyakarta. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) 2 faktor dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah waktu penundaan ekstraksi dan faktor kedua adalah warna buah. Analisis data menggunakan uji *Analysis of Variance* (ANOVA) dan uji lanjut dengan Uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) taraf 5%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan terbaik penundaan ekstraksi dan warna buah cabai rawit varietas JS CR 02 berpengaruh nyata terhadap mutu benih dan tidak berpengaruh nyata terhadap mutu pertumbuhan semai benih. Perlakuan terbaik terhadap mutu benih adalah perlakuan R2H3 (penundaan ekstraksi dua hari, warna buah merah tua) terhadap variabel bobot 1.000 butir, kecepatan tumbuh, keserempakan tumbuh, indeks vigor, dan daya berkecambah benih. Pertumbuhan semai benih terbaik dihasilkan dari tingkat kemasakan buah H3 (warna merah tua) terhadap variabel berat kering kecambah normal, tinggi tanaman, jumlah daun, bobot segar bibit, dan bobot kering bibit.

Kata Kunci: Penundaan Ekstraksi, Warna Buah, Benih Cabai Rawit.

ABSTRACT

This study aims to investigate the effect of delayed extraction and optimal fruit ripeness on the seed quality and seedling growth of cayenne pepper (*Capsicum frutescens* L.) variety JS CR 02. The research was conducted the Seed Technology Laboratory and greenhouse of Polbangtan Yogyakarta-Magelang, Department of Agriculture, Yogyakarta. The methodology employed was a factorial randomized block design (FRBD) with 2 factors and 3 replications. The first factor was the extraction delay time and the second factor was the fruit color. Data analysis was performed using Analysis of Variance (ANOVA) and further tested with Duncan's Multiple Range Test (DMRT) at a 5% significance level. The results showed that the best treatment for delayed extraction and fruit color significantly affected the seed quality of cayenne pepper variety JS CR 02, but did not significantly affect seedling growth quality. The best treatment for seed quality was R2H3 (two-day extraction delay, dark red fruit color) for variables including the weight of 1,000 seeds, growth rate, growth uniformity, vigor index, and germination rate. The best seedling growth was produced by the H3 ripeness level (dark red color) for variables such as normal seedling dry weight, plant height, number of leaves, fresh seedling weight, and dry seedling weight.

Keywords: Delayed Extraction, Fruit Color, Cayenne Pepper Seeds.



PENDAHULUAN

Cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) merupakan salah satu tanaman hortikultura keluarga terong-terongan atau Solanaceae yang populer di Indonesia. Buah cabai rawit mengandung vitamin A, vitamin C, alkaloid, minyak atsiri, karotenoid, kapsisidin, dan capsaicin (Husaini & Widiarti, 2017). Kandungan capsaicin memberikan rasa pedas sehingga banyak digemari masyarakat Indonesia sebagai bumbu masakan atau olahan makanan seperti saus, sambal, asinan acar, dan lain sebagainya. Selain itu, kandungan kapsisidin pada cabai rawit juga bermanfaat di bidang kesehatan yaitu sebagai antibiotik (Kurniastuti dkk., 2021).

Cabai rawit varietas JS CR 02 merupakan salah satu jenis cabai *Capsicum frutescens* milik PT Hibrida Jaya Unggul. Berdasarkan deskripsi varietas bahwa cabai rawit JS CR 02 ini produktivitasnya tinggi mencapai 15,90-19,89 ton/hektar. Keunggulan lainnya yaitu daya simpan buah pasca panen mencapai 8-10 hari. Satu tahun terakhir, cabai rawit varietas JS CR 02 varietas kemunduran mutu benih. Daya berkecambah benih saat diuji langsung setelah selesai processing masih di bawah standar Persyaratan Teknis Minimum (PTM) sertifikasi benih. Menurut Kepmentan Nomor 380 Tahun 2023 dan standar perusahaan, daya berkecambah cabai rawit kelas benih dasar di bawah 80% belum memenuhi Persyaratan Teknis Minimum (PTM). Nilai tersebut didapatkan oleh PT Hibrida Jaya Unggul saat pengujian ulang setelah penyimpanan minimal tiga bulan. Hal tersebut tentunya menghambat proses pendistribusian benih kepada konsumen.

Tingginya mutu fisiologis benih dilihat dari nilai vigor dan viabilitas (Ningsih dkk., 2023). Rendahnya mutu benih diduga disebabkan dari penanganan panen dan pasca panen yang kurang tepat. Salah satu penyebab deteriorasi benih yaitu tingkat kemasakan biji pada saat panen (Darmawan dkk., 2014). Tingkat kemasakan biji cabai rawit dapat diperoleh dari buah yang masak fisiologis. Kemasakan buah cabai rawit dapat dilihat dari tingkat warnanya. Sesuai deskripsi varietas, buah cabai rawit JS CR 02 yang masih muda berwarna hijau kekuningan (RHS *Yellow Green Group* 150 B) dan buah tua berwarna merah (RHS *Red Group* 44 A). Beratnya calon benih menandakan bahwa cadangan makanan yang terkandung sehingga menjadi tolak ukur kemasakan fisiologis benih (Syaban dkk., 2023).

Benih dengan daya berkecambah yang tinggi harus diperoleh dari benih yang telah masak fisiologis. Cabai merupakan buah klimaterik yang panennya dapat dilakukan sebelum masak sempurna (Lande & Farisi, 2021). Buah klimaterik adalah buah dalam satu tanaman yang saat panen tiba memiliki tingkat kematangan buah yang berbeda-beda (Lesilolo & Moriolkossu, 2014). Kegiatan penundaan waktu ekstraksi pada buah muda dapat mempercepat kematangan buah cabai sehingga kandungan cadangan energinya setara dengan buah panen masak fisiologis. Cadangan energi inilah yang memicu keserempakan tumbuh sehingga mutu benih proses metabolisme buah klimaterik tetap berlangsung setelah panen diikuti dengan tingginya laju respirasi sehingga mendorong terjadinya pematangan buah (Munthe dkk., 2022).

Benih dengan tingkat kematangan yang cukup dapat menjamin perkecambahan dan pertumbuhan bibit (Lesilolo & Moriolkossu, 2014). Varietas JS CR 02 merupakan produk benih cabai rawit unggulan dari PT Hibrida Jaya Unggul yang masih perlu dikaji mengenai fase kemasakan buah dan pelaksanaan waktu ekstraksi yang tepat untuk mendapatkan mutu benih dengan keserempakan tumbuh optimal. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penundaan ekstraksi dan tingkat kemasakan buah yang terbaik terhadap mutu benih cabai rawit varietas JS CR 02.

Gambar 1. Warna buah cabai saat panen



METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Benih dan *greenhouse* Polbangtan Yogyakarta Magelang Kampus Yogyakarta. Alat yang digunakan meliputi pinset, timbangan analitik, handphone, gembor, alat tulis, penggaris, cangkul, tray semai, oven, thinwall, kantong screen, aluminium klip, sarung tangan karet, dan amplop. Bahan yang digunakan meliputi buah cabai rawit varietas JS CR 02 dan media semai berupa campuran tanah perakaran bambu, sekam bakar, dan pupuk kompos perbandingan 3 : 1 : 1. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) dua faktor dan diulang tiga kali sehingga diperoleh 48 unit perlakuan. Faktor yang digunakan meliputi:

a. Faktor I yaitu penundaan ekstraksi:

- a) R0 : 0 hari (kontrol)
- b) R1 : 1 hari
- c) R2 : 2 hari
- d) R3 : 3 hari

b. Faktor II yaitu warna buah:

- a) H0 : merah (kontrol)
- b) H1 : hijau kekuningan
- c) H2 : kuning-oranye
- d) H3 : merah tua

Analisis data menggunakan uji Analysis of Varian (ANOVA) dan uji lanjut dengan Uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) taraf 5%. Tahapan penelitian meliputi persiapan alat dan bahan, panen buah cabai, penundaan ekstraksi (pemeraman), ekstraksi benih, pengeringan benih, penyemaian, pengamatan variabel. Variabel pengamatan sebagai berikut.

a. Bobot 1.000 butir (gram)

Pengujian dilakukan dengan menghitung ulangan 8 x 100 butir benih. Berikut rumus perhitungan bobot 1.000 butir benih (ISTA, 2021).

$$\text{Bobot 1.000 butir} = \frac{\sum \text{berat ulangan 100 butir benih}}{\sum \text{ulangan 100 butir benih}} \times 10$$

b. Kecepatan tumbuh (%/ etmal)

Pengamatan dilakukan terhadap persentase pertumbuhan benih normal setiap 24 jam (*etmal*) dari hari pertama pengamatan hingga akhir pengujian benih cabai rawit yaitu hari ke-14. Berikut merupakan rumus perhitungan persentase kecepatan tumbuh benih mengacu pada aturan ISTA Rules 2021 (Murtiwulandari & Pudjihartarti, 2022).

$$KcT = \sum_{i=0}^{i=n} \frac{\% Kn}{etmal}$$

c. Keserempakan tumbuh (%)

Keserempakan tumbuh benih dihitung dari persentase kecambah normal antara pengamatan hitungan pertama (7 HSS) sampai hitungan kedua (14 HSS). Berikut rumus perhitungan keserempakan tumbuh benih mengacu pada aturan ISTA Rules 2021 (Sutariati dkk., 2021).

$$KST = \frac{\sum \text{kecambah hari antara KN I dan KN II}}{\sum \text{benih yang ditanam}} \times 100\%$$

d. Indeks vigor (%)

Pengamatan indeks vigor dengan menghitung persentase kecambah normal pada pengamatan pertama yaitu 7 HSS. Berikut rumus indeks vigor mengacu pada aturan ISTA Rules 2021 (Sutariati dkk., 2021).

$$IV = \frac{\sum KN \text{ hitungan I}}{\sum \text{benih yang ditanam}} \times 100\%$$

e. Daya berkecambah (%)

Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah kecambah normal pada umur 7 HSS (*first count*) dan 14 HSS (*final count*). Berikut rumus perhitungan daya berkecambah mengacu pada aturan ISTA Rules 2021 (Sutariati dkk., 2021).

$$\% DB = \frac{\sum KN \text{ hitungan I} + \sum KN \text{ hitungan II}}{\sum \text{benih yang ditanam}} \times 100\%$$

- f. Berat kering kecambah normal (gram)
Pengujian dilakukan di hari terakhir pengamatan perkecambahan yaitu 14 HSS dengan 10 sampel. Pengovenan pada suhu 600C selama 3 hari (Sutariati dkk., 2021).
- g. Tinggi tanaman (cm)
Pengukuran tinggi bibit cabai dilakukan dengan mengukur dari permukaan media hingga titik tumbuh bibit dengan menggunakan penggaris pada saat bibit cabai berumur 28 HSS (Widayanthi dkk., 2017)
- h. Jumlah daun (helai)
Perhitungan jumlah daun dihitung total semua daun yang membuka sempurna per sampel tanaman saat bibit cabai berumur 28 HSS (Widayanthi dkk., 2017).
- i. Bobot segar bibit (gram)
Bobot segar bibit cabai ditimbang menggunakan timbangan analitik pada umur 28 HSS (Widayanthi dkk., 2017).
- j. Bobot kering bibit (gram)
Bobot kering bibit diperoleh dengan mengeringkan bibit menggunakan oven suhu 80 0C selama 3 hari (Widayanthi dkk., 2017).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bobot 1.000 butir

Tabel 1 menunjukkan bahwa terjadi interaksi yang berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan penundaan ekstraksi (R) dan tingkat kemasakan buah (H) pada variabel bobot 1.000 butir. Kombinasi perlakuan dengan bobot 1.000 butir tertinggi yaitu R2H3 (penundaan ekstraksi 2 hari, warna buah merah tua) dengan nilai rata-rata sebesar 4,82 gram. Bobot 1.000 butir terendah perlakuan R3H2 (penundaan ekstraksi 3 hari, warna kuning-orange) dengan nilai rata-rata 4,34 gram.

Munthe dkk. (2022), menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi berat 1.000 butir yaitu kandungan cadangan makanan dan ukuran benih. Hal ini didukung pernyataan Syaban dkk., (2023), benih yang telah masak fisiologis berukuran besar dan berat benihnya tinggi karena cadangan makanan yang terkandung telah optimal. Penundaan ekstraksi merupakan proses mengoptimalkan pematangan fisiologis benih pasca panen. Salah satu faktor perbedaan bobot benih adalah kandungan cadangan makanan pada benih. Kandungan nutrisi dalam benih yang masak berupa protein, karbohidrat, dan lemak (Cahyadiati & Ashari, 2019). Kandungan cadangan makanan tersebut mempengaruhi ukuran benih sehingga terjadi perbedaan bobot. Penundaan ekstraksi tidak berpengaruh nyata terhadap bobot 1.000 butir benih. Pernyataan tersebut sejalan dengan pendapat Panggabean (2012) dalam Munthe dkk. (2022), bahwa hubungan tanaman induk dengan buah telah terputus saat memasuki fase pematangan benih. Fase ini menimbulkan perubahan warna pada buah dan benih, tetapi ukuran benih melambat dan cenderung konstan. Hal tersebut disebabkan munculnya lapisan gabus di dasar biji sehingga pasokan air dan asimilat dari tanaman induk terputus.

Kecepatan tumbuh

Tabel 1 menunjukkan bahwa terjadi interaksi yang berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan penundaan ekstraksi (R) dan tingkat kemasakan buah (H) pada variabel kecepatan tumbuh benih. Kombinasi perlakuan yang menghasilkan kecepatan tumbuh benih tertinggi yaitu R2H3 (penundaan ekstraksi 2 hari, warna buah merah tua) dengan nilai rata-rata sebesar 14,56 %/etmal, sedangkan kombinasi perlakuan terendah pada perlakuan R0H2 (tanpa penundaan ekstraksi, warna buah kuning-orange) dengan nilai rata-rata 5,19 %/etmal.

Kecepatan tumbuh benih merupakan dasar tolak ukur nilai vigor benih yang menggambarkan kemampuan tumbuh benih saat ditanam pada kondisi suboptimum (Syaban dkk., 2023). Buah cabai rawit varietas JS CR 02 dengan warna merah tua diduga merupakan kondisi buah yang telah mencapai masak fisiologis secara optimal sehingga menghasilkan nilai kecepatan tumbuh yang tinggi. Buah yang mencapai masak fisiologis akan menghasilkan benih dengan kandungan cadangan makanan yang maksimal. Menurut Darmawan dkk. (2014), faktor internal benih yang berpengaruh terhadap keberhasilan perkecambahan benih adalah kandungan cadangan makanan di dalamnya. Cadangan makanan berhubungan dengan ketersediaan sumber energi dan kemampuan benih dalam melakukan

imbibisi. Fase berkecambah memerlukan air dari lingkungan untuk melunakkan kulit sehingga terjadi perkecambahan. Pemberian waktu penundaan ekstraksi menghasilkan benih yang lebih bernas, cadangan makanan yang cukup, dan terbentuknya embrio secara sempurna (Cahyadiati & Ashari, 2019).

Keserempakan tumbuh

Tabel 1 menunjukkan bahwa terjadi interaksi yang berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan penundaan ekstraksi (R) dan tingkat kemasakan buah cabai (H) pada variabel keserempakan tumbuh. Kombinasi perlakuan yang menghasilkan keserempakan tumbuh benih tertinggi yaitu R2H3 (penundaan ekstraksi 2 hari, warna buah merah tua) dengan nilai rata-rata sebesar 97,67% dan keserempakan tumbuh benih terendah pada perlakuan R0H2 (tanpa penundaan ekstraksi, warna buah kuning-orange) dengan nilai rata-rata 34,33%.

Nilai keserempakan tumbuh benih tergolong tinggi yaitu antara 40% - 70% (Nahak, 2021). Diduga pada tingkat kemasakan buah warna merah tua dipanen tepat saat memasuki masak fisiologis sehingga tingkatan warna tersebut dapat memberikan nilai keserempakan tumbuh yang tergolong sangat tinggi meski tanpa dilakukan perlakuan penundaan ekstraksi. Saat dilakukan penundaan ekstraksi, buah masih dapat melakukan respirasi dan menghasilkan hormon etilen untuk menstimulasi kematangan (Cahyadiati & Ashari, 2019). Hal tersebut mempengaruhi kondisi cadangan makanan dan pembentukan embrio. Pematangan buah memicu pendewasaan biji, perubahan warna, peningkatan laju respirasi dan produksi etilen (Munthe dkk., 2022). Fisik buah yang dilakukan penundaan ekstraksi akan memiliki daging buah yang lebih lunak sehingga memudahkan pembersihan senyawa inhibitor yang menempel di biji. Senyawa inhibitor ini dapat menghambat perkecambahan benih (Irianto, 2012). Inhibitor tersebut berupa capsaicin yang letaknya menempel pada funikulus (Nahak, 2021).

Tabel 1. Rata-rata Data Bobot 1.000 Butir, Kecepatan Tumbuh, Keserempakan Tumbuh, Indeks Vigor, dan Daya Berkecambah

Perlakuan	Variabel Pengamatan				
	Bobot 1.000 butir (gram)	Kecepatan tumbuh (%/etmal)	Keserempakan tumbuh (%)	Indeks vigor (%)	Daya berkecambah (%)
R0H0	4,67 def	9,39 abc	63,67 abcdef	20,67 ab	81,33 bc
R0H1	4,38 ab	5,37 a	37,33 ab	12,00 a	46,00 a
R0H2	4,50 abcde	5,19 a	34,33 a	11,33 a	44,67 a
R0H3	4,64 cdef	11,73 bcd	79,67 cdef	57,00 de	82,33 bc
R1H0	4,69 ef	9,55 abc	61,67 abcde	22,00 ab	81,00 bc
R1H1	4,58 cde	8,02 ab	53,33 abcd	27,67 ab	61,33 ab
R1H2	4,49 abcd	7,26 ab	51,33 abc	20,67 ab	58,33 ab
R1H3	4,64 cdef	14,24 d	95,33 ef	75,33 e	97,67 c
R2H0	4,52 abcde	10,17 bcd	70,67 bcdef	38,33 bcd	77,67 bc
R2H1	4,55 bcde	9,00 abc	62,67 abcdef	31,00 abc	68,67 abc
R2H2	4,50 abcde	11,80 bcd	78,33 cdef	56,00 de	85,67 bc
R2H3	4,82 f	14,56 d	97,67 f	75,67 e	99,67 c
R3H0	4,45 abc	10,79 bcd	69,33 bcdef	54,00 cde	74,67 abc
R3H1	4,46 abc	13,46 cd	85,33 cdef	65,67 e	88,33 bc
R3H2	4,34 a	13,40 cd	86,67 def	67,33 e	89,00 bc
R3H3	4,78 f	13,30 cd	87,33 def	66,00 e	91,33 bc
Interaksi	*	*	*	**	*

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%, tn = tidak berbeda nyata taraf 5%, * = berbeda nyata taraf 5%, ** = sangat berbeda nyata taraf 5%

Sumber: Data Diolah

Indeks vigor

Tabel 1 menunjukkan bahwa terjadi interaksi yang berbeda sangat nyata terhadap kombinasi perlakuan penundaan ekstraksi (R) dan tingkat kemasakan buah cabai (H) pada variabel indeks vigor. Kombinasi perlakuan yang menghasilkan nilai indeks vigor tertinggi yaitu R2H3 (penundaan ekstraksi 2 hari, warna buah merah tua) dengan rata-rata sebesar 75,67%, sedangkan indeks vigor terendah pada kombinasi perlakuan R0H2 (tanpa penundaan ekstraksi, warna buah kuning-oranye) dengan nilai rata-rata 11,33%.

Menurut (Kolo & Tefa, 2016), puncak vigor diperoleh pada saat benih mencapai masak fisiologis. Benih yang belum masak fisiologis umumnya memiliki kulit buah yang keras dan kadar air yang tinggi sehingga menghasilkan benih bervigor rendah (Cahyadiati & Ashari, 2019). Benih yang melewati masak fisiologis menurunkan nilai vigor benih akibat deraan cuaca di lapang (Kolo & Tefa, 2016). Buah yang dipanen sebelum masak fisiologis akan meningkatkan vigor benih karena proses metabolisme yang berlangsung. Akan tetapi, peningkatan vigor memiliki batasan maksimal untuk buah yang dipanen saat masak fisiologis. Metabolisme yang terjadi menyebabkan proses respirasi secara berlebihan sehingga kandungan cadangan makanan turut berkurang. Akibatnya, benih yang dihasilkan mengalami kemunduran mutu benih (Kolo & Tefa, 2016).

Daya berkecambah

Tabel 1 menunjukkan bahwa terjadi interaksi nyata terhadap kombinasi perlakuan penundaan ekstraksi (R) dan tingkat kemasakan buah (H) pada variabel daya berkecambah. Kombinasi perlakuan yang menghasilkan nilai daya berkecambah tertinggi yaitu R2H3 (penundaan ekstraksi 2 hari, warna buah merah tua) dengan rata-rata sebesar 99,67% dan daya berkecambah terendah pada perlakuan R0H2 (tanpa penundaan ekstraksi, warna buah kuning-oranye) dengan nilai rata-rata 44,67%.

Menurut Kepmentan Nomor 380 Tahun 2023 dijelaskan bahwa persyaratan teknis minimum (PTM) daya berkecambah benih cabai rawit untuk sertifikasi sebesar 80%. Benih yang memiliki kemampuan berkecambah diatas PTM artinya dipanen tepat saat benih masak fisiologis. Daya berkecambah sebagai landasan untuk menggambarkan nilai viabilitas benih (Syaban dkk., 2023).

Berdasarkan konsep periodisasi viabilitas benih Steinbauer-Sadjad membagi periode hidup benih menjadi tiga bagian. Batas akhir periode I merupakan puncak keadaan benih telah masak fisiologis. Selanjutnya, benih memasuki periode II dimana energi yang telah diperoleh dari periode I digunakan untuk mempertahankan viabilitas benih (Sari, 2021). Selama penundaan ekstraksi terjadi respirasi yang menghasilkan hormon etilen untuk meningkatkan kematangan akibatnya cadangan makanan benih meningkat (Cahyadiati & Ashari, 2019). Cadangan makanan yang cukup meningkatkan proses perkecambahan (Kolo & Tefa, 2016).

Berat kering kecambah normal

Tabel 2 menunjukkan interaksi yang tidak berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan penundaan ekstraksi dan tingkat kemasakan buah cabai rawit varietas JS CR 02 pada variabel berat kering kecambah normal. Perlakuan penundaan ekstraksi tertinggi terhadap berat kering kecambah normal yaitu selama 3 hari (R3) dengan nilai rata-rata sebesar 0,09 gram dan berbeda sangat nyata dengan perlakuan rata-rata terendah yaitu tanpa penundaan (R0) sebesar 0,07 gram. Perlakuan tingkat kemasakan buah tertinggi terhadap berat kering kecambah normal diperoleh dari warna buah merah tua (H3) sebesar 0,09 gram yang berbeda sangat nyata dengan ketiga perlakuan tingkat kemasakan buah lainnya.

Menurut Kolo & Tefa (2016), berat kering kecambah normal merupakan salah satu indikator viabilitas benih. Buah yang dipanen semakin mendekati masak fisiologis akan menghasilkan benih dengan cadangan makanan sempurna sehingga mampu menunjang perkecambahan (Syarovy dkk., 2013). Adanya penundaan ekstraksi buah mengakibatkan terjadinya proses respirasi yang menghasilkan air (H₂O), karbondioksida (CO₂), dan energi, sehingga terjadi kenaikan suhu sekitar. Suhu tersebut memicu produksi etilen yang menyebabkan pematangan buah. Berlangsungnya pematangan buah sekaligus terjadi proses pematangan biji karena funikulus benih masih menempel pada plasenta buah (Munthe dkk., 2022). Biji yang matang memiliki cadangan makanan yang cukup sehingga akan menghasilkan nilai viabilitas tinggi (Cahyadiati & Ashari, 2019).

Tabel 2. Rata-Rata Berat Kering Kecambah Normal (BKKN), Tinggi Tanaman, Jumlah Daun, Bobot Segar Bibit, dan Bobot Kering Bibit

Perlakuan	Variabel Pengamatan				
	Bkkn (gram)	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun (helai)	Bobot segar bibit (gram)	Bobot kering bibit (gram)
R0 (0 hari)	0,07 a	7,03 a	3,98 a	5,53 a	0,78 a
R1 (1 hari)	0,08 b	7,33 ab	3,98 a	5,74 a	0,77 a
R2 (2 hari)	0,08 b	7,99 ab	4,13 a	6,05 a	0,86 a
R3 (3 hari)	0,09 c	8,21 b	4,03 a	6,04 a	0,86 a
	**	tn	tn	tn	tn
Perlakuan	Variabel Pengamatan				
	Bkkn (gram)	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun (helai)	Bobot segar bibit (gram)	Bobot kering bibit (gram)
H0 (merah)	0,07 a	7,35 a	3,96 a	5,57 a	0,79 a
H1 (hijau kekuningan)	0,08 a	6,92 a	3,92 a	5,16 a	0,77 a
H2 (kuning- orange)	0,07 a	7,04 a	4,01 a	5,61 a	0,77 a
H3 (merah tua)	0,09 b	9,25 b	4,23 a	7,02 b	0,95 b
	**	**	tn	*	*

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%, tn = tidak berbeda nyata taraf 5%, * = berbeda nyata taraf 5%, ** = sangat berbeda nyata taraf 5%

Sumber: Data Diolah,

Tinggi tanaman

Tabel 2 menunjukkan interaksi yang tidak berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan penundaan ekstraksi dan tingkat kemasakan buah cabai rawit varietas JS CR 02 pada variabel tinggi tanaman. Perlakuan penundaan ekstraksi tertinggi terhadap tinggi tanaman yaitu selama 3 hari (R3) dengan nilai rata-rata sebesar 8,21 cm dan rata-rata terendah perlakuan tanpa penundaan ekstraksi (R0) sebesar 7,03 gram. Perlakuan tingkat kemasakan buah tertinggi diperoleh dari warna buah merah tua (H3) sebesar 9,25 cm yang berbeda sangat nyata dengan ketiga perlakuan tingkat kemasakan buah lainnya. Pertumbuhan semai dapat dipengaruhi oleh faktor genetik dan faktor lingkungan. Secara genetik, keberhasilan pertumbuhan benih sangat ditentukan oleh kematangan pohon induk asal benih dan tingkat kemasakan fisiologis benih. Selain itu, faktor lingkungan juga jauh lebih besar pengaruhnya dibandingkan faktor genetik terhadap laju pertumbuhan (Darmawan dkk., 2014). Tidak adanya interaksi kedua perlakuan terhadap tinggi tanaman diduga karena respon benih yang ditumbuhkan pada kondisi lingkungan relatif sama. Media semai yang digunakan mengandung unsur hara dan ketersediaan air yang cukup. Tinggi bibit yang siap untuk dipindah tanam antara 8-10 cm (Syarieff, 2022).

Jumlah daun

Tabel 2 menunjukkan interaksi yang tidak berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan penundaan ekstraksi dan tingkat kemasakan buah cabai rawit varietas JS CR 02 pada variabel jumlah daun. Perlakuan penundaan ekstraksi tidak berpengaruh nyata terhadap variabel jumlah daun yang menunjukkan rata-rata tertinggi yaitu penundaan selama 2 hari (R2) dengan nilai rata-rata sebesar 4,13 helai. Perlakuan tingkat kemasakan buah tertinggi diperoleh dari warna buah merah tua (H3) yaitu 4,23 helai tidak berbeda nyata dengan ketiga perlakuan tingkat kemasakan buah lainnya.

Seluruh perlakuan memberikan respon jumlah daun yang sama baiknya sesuai pendapat Habibi & Wijayanto (2019), bahwa pindah tanam biasanya dilakukan saat semaian cabai rawit berdaun 3-4 helai. Taghfir dkk., (2018), menyatakan bahwa faktor lingkungan dan kondisi benih besar pengaruhnya terhadap pertumbuhan benih. Oleh karena itu, kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun. Benih yang digunakan dalam penelitian merupakan benih yang berasal dari satu varietas dan tanaman induk yang sama. Selain itu, benih yang digunakan dipilih dari biji yang bernas sehingga benih yang berhasil berkecambah memiliki vigor benih yang relatif sama baiknya. Daun sejati menggantikan peran kotiledon berfungsi sebagai sumber nutrisi bagi tanaman. Kemunculan daun menyebabkan faktor lingkungan berperan penting dalam proses fotosintesis (Patriyawaty & Pratiwi, 2022). Faktor lingkungan yang mendukung munculnya daun diantaranya air, suhu, oksigen, dan cahaya matahari (Taghfir dkk., 2018).

Bobot segar bibit

Tabel 2 menunjukkan interaksi yang tidak berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan penundaan ekstraksi dan tingkat kemasakan buah cabai rawit varietas JS CR 02 pada variabel bobot segar bibit. Penundaan ekstraksi tertinggi terhadap bobot segar bibit yaitu selama 2 hari (R2) dengan nilai rata-rata sebesar 6,05 gram dan tidak berbeda nyata dengan tiga perlakuan lainnya. Perlakuan tingkat kemasakan buah tertinggi diperoleh dari warna buah merah tua (H3) sebesar 7,02 gram yang berbeda nyata dengan tiga perlakuan tingkat kemasakan buah lainnya.

Berat basah tanaman dipengaruhi oleh benih bermutu baik yang menghasilkan akar, daun, dan batang tumbuh secara normal (Taghfir dkk., 2018). Sejalan dengan pendapat Darmawan dkk., (2014), yang menyatakan bahwa benih yang mengandung cadangan makanan lebih banyak akan memiliki vigor dan viabilitas yang tinggi sehingga menghasilkan produksi yang tinggi. Oleh karena itu, perlakuan tingkat kemasakan buah memberikan hasil yang berpengaruh nyata terhadap variabel berat basah bibit. Kedua kombinasi perlakuan tidak berpengaruh nyata sejalan dengan pendapat Taghfir dkk., (2018), bahwa berat tanaman dipengaruhi oleh jumlah daun dan tinggi tanaman. Besarnya jumlah daun dan tinggi tanaman akan semakin banyak menyerap air dan sinar matahari sehingga proses fotosintesis berjalan optimal dan menghasilkan lebih banyak fotosintat sebagai penentu bobot segar (Maulana dkk., 2023). Pada penelitian ini kombinasi kedua perlakuan memberikan interaksi yang tidak berbeda nyata terhadap variabel jumlah daun dan tinggi tanaman sehingga selaras dengan variabel berat basah bibit.

Bobot kering bibit

Tabel 2 menunjukkan interaksi yang tidak berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan penundaan ekstraksi dan tingkat kemasakan buah cabai rawit varietas JS CR 02 pada variabel bobot kering bibit. Penundaan ekstraksi tertinggi terhadap bobot kering bibit yaitu selama 2 hari (R2) dan 3 hari (R3) dengan nilai rata-rata sebesar 0,86 gram dan tidak berbeda nyata dengan dua perlakuan lainnya. Perlakuan tingkat kemasakan buah tertinggi diperoleh dari warna buah merah tua (H3) sebesar 0,95 gram yang berbeda nyata dengan tiga perlakuan tingkat kemasakan buah lainnya. Kedua perlakuan memberikan hasil interaksi tidak nyata sejalan dengan hasil penelitian Taghfir dkk., (2018), menyatakan bahwa hasil berat kering bibit mengikuti hasil dari berat basah bibit. Berat kering tanaman sangat dipengaruhi semua bagian tanaman. Jumlah daun menjadi salah satu penentu bobot kering karena sebagai tempat berfotosintesis yang menghasilkan fotosintat. Besarnya fotosintat yang diperoleh mempengaruhi bobot kering bibit (Maulana dkk., 2023).

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penundaan ekstraksi dan tingkat kemasakan buah berpengaruh nyata terhadap mutu fisik dan fisiologis benih cabai rawit varietas JS CR 02. Kombinasi penundaan ekstraksi dua hari dengan buah berwarna merah tua (R2H3) menghasilkan mutu benih terbaik, ditunjukkan oleh peningkatan bobot 1.000 butir, kecepatan dan keserempakan tumbuh, indeks vigor, serta daya berkecambah. Dengan demikian, perlakuan R2H3 merupakan kombinasi terbaik dalam menghasilkan mutu benih cabai rawit varietas JS CR 02.

DAFTAR PUSTAKA

- Cahyadiati, M., & Ashari, S. (2019). Pengaruh Berbagai Umur Panen dan Lama Waktu Curing terhadap Viabilitas Benih Melon (*Cucumis melo L.*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 7(4), 698–705.
- Darmawan, A. C., Respatijarti, & Soetopo, L. (2014). Pengaruh Tingkat Kemasakan Benih terhadap Pertumbuhan dan Produksi Cabai Rawit (*Capsicum frutescens L.*) Varietas Camexio. *Jurnal Protan*, 2(4), 339–346.
- Habibi, I., & Wijayanto, K. (2019). Efektivitas Pengendalian Penyakit Antraknosa Secara Organik terhadap Produksi Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens L.*) (Kajian dalam polibag). *Jurnal Ilmiah Hijau Cendekia*, 4(2), 60–69.
- Husaini, A., & Widiarti, W. (2017). Respon Umur Panen dan Jenis Ekstraksi terhadap Mutu Benih pada Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens L.*). *Jurnal Agritop*, 15(1), 55–70.
- Irianto. (2012). Fenofisiologi Perkecambahan dan Pertumbuhan Bibit Duku (*Lansium domesticum Corr.*). *Bioplantae*, 1(4), 247–255.
- ISTA. (2021). *Hanbook of Vigour Test Methods 3rd Edition*. International Seed testing Association.
- Kolo, E., & Tefa, A. (1 C.E.). Pengaruh Kondisi Simpan terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Tomay (*Lycopersicum esculentum, Mill*). *Savana Cendana : Jurnal Pertanian Konservasi Lahan Kering*, 1(3), 112–115.
- Koryati, T., Ningsih, H., Erdiandini, I., Paulina, M., Firgiyanto, R., & Sari, V. K. (2023). *Pemuliaan Tanaman*. Yayasan Kita Menulis.
- Kurniastuti, T., Puspitorini, P., & Febrian, R. P. (2021). Respon Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens L.*) terhadap Aplikasi Trichoderma sp. pada Berbagai Media Tanam. *Agrika*, 15(2), 79–87.
- Lande, M. L., & Farisi, S. (2021). The Inhibition of Red Chilies Ripening Process at Fresh Weight by Red Light. *Jurnal Ilmiah Biologi Eksperimen Keanekaragaman Hayati*, 8(1), 39–44.
- Lesilolo, M. K., & Moriolkossu, B. (2014). Pengaruh Perbedaan Tingkat Kematangan Buah Dua Varietas Cabe (*Capsicum frutescens L.*) terhadap Viabilitas dan Vigor Benih. *Jurnal Budidaya Pertanian*, 10(1), 10–13.
- Maulana, Y. R., Purnawanto, A. M., & Budi, G. P. (2023). Pengaruh Bobot Bibit dan Perbedaan Doses Pupuk Nitrogen pada Umur yang Sama terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium asconicum L.*). *Prosiding Seminar Nasional Fakltas Pertanian dan Perikanan*.
- Munthe, A. T. B., Astiningsi, A. A. M., & Mayadewi. (2022). Pengaruh Lama Pemeraman Buah terhadap Perkembangan Buah Mutu Benih Tomat (*Solanum lycopersicum L.*). *Nandur*, 2(1), 30–40.
- Murtiwulandari, & Pudjihartarti, E. (2022). Optimalisasi Metode Uji Perkecambahan dan Media Tanam pada Perkecambahan Biji Anuma (*Artemesia annua L.*). *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 19(3), 175–186.
- Nahak, L. (2021). Pematahan Dormansi Benih Cabai Rawit Lokal (*Capsicum frutescens L.*) Asal Kecamatan Insana Tengah Kabupaten Timor Tengah Utara dengan Aplikasi Plant Growt Promoting Rhizobacteria (PGPR). *Jurnal Pertanian Konservasi Lahan Kering*, 6(4), 57–60.

- Patriyawaty, N. R., & Pratiwi, H. (2022). Invigorasi Benih terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Kacang Tanah (*Arachys hypogaea*). *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian Dan Perikanan*, 103–110.
- Sari, I. (2021). Viabilitas Benih Terong (*Solanum Melongena L.*) Dengan Pemberian POC Bekicot. *Jurnal Agro Indragiri*, 8(2), 1–10. <https://doi.org/10.32520/jai.v8i2.1746>.
- Sutariati, G. A. K., Rakian, T. C., Muhidin, Khaeruni, A., Yusuf, D. N., Wibawa, G. N. A., & Mudi, I. (2021). Efektivitas Bio-matricconditioning Benih Pratanam dengan Campuran Endo-rizobakteri dalam Meningkatkan Viabilitas dan Vigor Benih Cabai (*Capsicum annuum L.*). *Jurnal Agrikultura*, 32(3), 266–274.
- Syaban, R. A., Suwardi, Rahayu, S., & Indrianingsih. (2023). Keterkaitan Umur Panen dan Lama Waktu Curing dengan Produksi dan Mutu Benih Mentimun (*Cucumis sativus L.*) Galur MTH. *Journal Agriprima*, 7(1), 86–99.
- Syarovy, M., Haryati, & Sitepu. (2013). Pengaruh Beberapa Tingkat Kemasakan terhadap Viabilitas Benih Tanaman Rosela (*Hibiscus sabdariffa L.*). *Jurnal Online Agroteknologi*, 1(3), 554–559.
- Taghfir, D. B., Anwar, S., & Kristanti, B. A. (n.d.). Kualitas Benih dan Pertumbuahn Bibit Cabai (*Capsicum frutescens L.*) pada Perlakuan Suhu dan Wadah Penyimpanan yang Berbeda. *Jurnal Agro Complex*, 2(2), 137–147.
- Widayanthi, N. K. A., Raka, I. G. N., & Siadi, I. K. (2017). Pengaruh Dry Heat Treatment dan Pengokoran terhadap Pertumbuhan dan Kesehatan Bibit Cabai Rawit (*Capsicum frutescens L.*). *E-Jurnal Agroteknologi Tropika (Journal of Tropical Agrotechnology)*, 6(1), 52–61.