

PENGARUH FORMULASI BAHAN COATING TERHADAP MUTU BENIH TIGA KOMODITAS HORTIKULTURA

Effect of Coating Material Formulation on Seed Quality of Three Horticultural
Commodities

Achmad Rayhan Maulana*, **Ida Retno Moeljani**, **Nova Triani**

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, UPN "Veteran" Jawa Timur

*Email : rayhanmaulana777@gmail.com

ABSTRAK

Sektor pertanian hortikultura memiliki prospek pengembangan yang baik di Indonesia karena memiliki nilai ekonomi yang tinggi, namun hal tersebut sulit terwujud dikarenakan produktivitas tanaman yang rendah akibat kurangnya persediaan benih bermutu tinggi. Mutu benih dipengaruhi sejumlah faktor, seperti viabilitas dan vigor. Proses penyimpanan benih yang lama menyebabkan viabilitas dan vigor benih menjadi rendah. Salah satu upaya untuk mengatasi masalah tersebut adalah perlakuan pelapisan benih (*seed coating*). Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan pengaruh dan perlakuan terbaik antara formulasi bahan *coating* terhadap mutu benih tiga komoditas hortikultura. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium dan *Green House* UPT Pengembangan Benih Padi dan Palawija, Randuagung, Singosari, Malang, Jawa Timur pada bulan November 2021 sampai Januari 2022. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktor tunggal yaitu formulasi bahan *coating* yang terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu, K_0 = Kontrol, K_1 = CMC 1% + Asam Humat 0,6% + Gypsum 20 gram, K_2 = CMC 1,5% + Asam Humat 0,6% + Gypsum 20 gram, dan K_3 = CMC 2% + Asam Humat 0,6% + Gypsum 20 gram. Hasil penelitian menunjukkan formulasi bahan *coating* berpengaruh nyata terhadap mutu benih tiga komoditas hortikultura. Perlakuan CMC 1% + Asam Humat 0,6% + Gypsum 20 gram menjadi formulasi bahan *coating* terbaik untuk benih cabai merah varietas Dori F1 dan benih mentimun varietas Hijau Roker, sedangkan formulasi bahan *coating* terbaik untuk benih TSS bawang merah varietas Trisula adalah CMC 1,5% + Asam Humat 0,6% + Gypsum 20 gram.

Kata kunci: Pelapisan Benih, Hortikultura, Perkecambahan, Viabilitas, Vigor

ABSTRACT

The horticultural agricultural sector has good development prospects in Indonesia because it has high economic value, but this is difficult to realize due to low crop productivity due to a lack of high-quality seeds. Seed quality is influenced by several factors, such as viability and vigor. The long seed storage process causes the viability and vigor of the seeds to below. One of the efforts to overcome this problem is seed coating. The purpose of this study was to obtain the best effect between the composition coating material on the quality of the TSS shallot seeds Trisula variety. The research was carried out at the Laboratory and Green House of the UPT Development of Rice and Palawija Seeds, Randuagung, Singosari, Malang, East Java from November 2021 to January 2022. This study used a Completely Randomized Design (CRD) with a single factor, composition of the coating material consisting of 4 the treatment level is, K_0 = Control, K_1 = CMC 1% + Humic Acid 0.6% + Gypsum 20 grams, K_2 = CMC 1.5% + Humic Acid 0.6% + Gypsum 20 grams, and K_3 = CMC 2% + Humic Acid 0.6% + Gypsum 20 grams. The results showed that the coating material formulation had a significant

effect on the quality of the seeds of three horticultural commodities. The treatment of 1% CMC + 0.6% Humic Acid + Gypsum 20 grams became the best coating material formulation for red chili seeds of the Dori F1 variety and Green Roker variety cucumber seeds, while the best coating material formulation for TSS seeds of shallots of the Trisula variety was CMC 1, 5% + Humic Acid 0.6% + Gypsum 20 grams.

Keywords: Seed Coating, Horticultural, Germination, Viability, Vigor

PENDAHULUAN

Hortikultura adalah cabang pertanian yang berhubungan dengan budidaya tanaman secara intensif sebagai bahan konsumsi manusia, bahan obat-obatan, dan pemenuhan kebutuhan industri. Komoditas hortikultura sendiri terbagi atas beberapa kelompok, diantaranya tanaman sayuran, tanaman buah, tanaman berkhasiat obat, dan tanaman hias. Sektor pertanian hortikultura memiliki prospek pengembangan yang baik di Indonesia karena memiliki nilai ekonomi yang tinggi, namun hal tersebut sulit terwujud dikarenakan produktivitas tanaman yang rendah akibat kurangnya persediaan benih bermutu tinggi.

Mutu suatu benih dapat diketahui dengan melakukan pengujian di laboratorium. Mutu benih dapat diketahui dengan melakukan pengujian di laboratorium. Pengujian mutu benih mampu menyajikan hasil uji yang tepat, akurat, dan tidak terbantahkan baik secara ilmiah maupun peraturan. Mutu benih dipengaruhi sejumlah faktor yang mewakili prinsip-prinsip fisiologi, seperti viabilitas dan vigor. Viabilitas benih adalah kemampuan benih berkecambah secara normal, sedangkan vigor benih adalah kemampuan benih untuk tumbuh normal dalam keadaan lapang suboptimum (Tefa, 2017)

Salah satu masalah yang dihadapi dalam penyediaan benih bermutu adalah penyimpanan. Semakin lama benih disimpan maka tingkat kemundurannya semakin besar, kemunduran benih menyebabkan viabilitas dan vigor benih menjadi rendah. Kemunduran mutu benih merupakan proses mundurnya mutu fisiologis benih yang menimbulkan perubahan yang menyeluruh dalam benih baik secara fisik, fisiologis, maupun biokimia. Salah satu upaya untuk mengatasi masalah tersebut adalah perlakuan pelapisan benih (*seed coating*).

Pelapisan benih dilakukan dengan menutupi seluruh permukaan benih menggunakan agen pelapis. Agen pelapis yang digunakan harus melekat dengan sempurna pada permukaan benih. Agustiansyah (2016) menyatakan bahwa agen pelapis yang sering digunakan dalam pelapisan benih adalah *Carboxymethyl Cellulose* (CMC) dan dikombinasikan dengan bahan aditif seperti gipsum yang kompatibel dengan benih, sehingga kualitas benih tetap terjaga dan perkecambahan tidak terganggu. *Seed*

coating yang berpengaruh positif terhadap mutu benih, perlu dikembangkan melalui penelitian terkait pengaruh komposisi bahan *coating* terhadap mutu benih TSS bawang merah varietas Trisula.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium dan *Green House* Unit Pelaksana Teknis Pengembangan Benih Padi dan Palawija, Randuagung, Singosari, Malang, Jawa Timur pada bulan November 2021 sampai Januari 2022.

Alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi timbangan analitik, cawan petri, gelas beaker, *magnetic stirrer*, mesin *rotarycoater*, *moisture meter Draminski GMM*, *hand sprayer*, saringan, bak perkecambahan, dan kamera. Bahan yang digunakan meliputi benih TSS bawang merah varietas Trisula (B_1), benih cabai merah varietas Dori F1 (B_2), benih mentimun varietas Hijau Roket (B_3), *Carboxymethyl Cellulose* (CMC), asam humat, gipsum, aquades, plastik wrap, pasir steril, air, dan kertas label. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktor tunggal yaitu formulasi bahan *coating* yang terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu, K_0 = Kontrol, K_1 = CMC 1% + Asam Humat 0,6% + Gipsum 20 gram, K_2 = CMC 1,5% + Asam Humat 0,6% + Gipsum 20 gram, dan K_3 = CMC 2% + Asam Humat 0,6% + Gipsum 20 gram. Hasil penelitian dianalisis menggunakan uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT) taraf 5%.

Larutan bahan *coating* dengan konsentrasi *carboxymethyl cellulose* (CMC) 1% dibuat dengan cara melarutkan 1 gram *carboxymethyl cellulose* (CMC) dalam 100 ml aquades yang telah ditambahkan 0,6 ml asam humat. Formulasi bahan *coating* lainnya dibuat sesuai dengan masing-masing konsentrasi. Larutan bahan *coating* yang telah jadi dimasukkan ke dalam *hand sprayer*. Benih yang telah disiapkan sebanyak 400 butir dimasukkan ke dalam mesin *rotary coater* dan dinyalakan. Bahan aditif berupa gipsum sebanyak 20 gram ditambahkan ke dalam mesin *rotarycoater* sedikit demi sedikit dan disemprot larutan bahan *coating* secara merata hingga seluruh permukaan benih terlapisi. Benih kemudian disaring untuk memisahkan benih dengan sisa bahan *coating*. Benih yang telah terlapisi dipindahkan ke cawan petri dan dikeringanginkan selama 2-3 hari.

Pengujian mutu benih dilakukan selama perkecambahan benih yang telah diberi perlakuan. Perkecambahan benih menggunakan substrat pasir steril pada bak perkecambahan. Pasir terlebih dahulu harus dicuci hingga bersih, lalu disangrai agar pasir tidak terkontaminasi partikel lain dan pasir hanya bersifat satu kali pakai. Setiap perlakuan dibutuhkan benih sebanyak 400 butir dengan ulangan sebanyak empat kali. Perawatan yang perlu dilakukan hanyalah penyiraman jika substrat pasir mulai kering.

Pengujian mutu benih mengamati beberapa parameter sebagai berikut:

1. Kadar Air (%)

Penetapan kadar air menggunakan alat *moisture meter Draminski GMM*. Hasil persentase penetapan kadar air antar ulangan tidak boleh lebih dari 0,2%, jika lebih maka penetapan kadar air harus diulang (Sugiantari *et al.*, 2017).

2. Daya Berkecambah (%)

Perhitungan daya berkecambah dilakukan terhadap jumlah benih berkecambah normal pada pengamatan I dan II menggunakan rumus berikut (Wahyuni, 2015):

$$DB = \frac{\sum \text{Kecambah normal PI dan PII}}{\sum \text{Benih yang ditanam}} \times 100\%$$

3. Kecepatan Tumbuh (KcT) (%/etmal)

Perhitungan kecepatan tumbuh dilakukan terhadap benih yang berkecambah dari hari pertama sampai terakhir dengan rumus berikut (Suita dan Syamsuwida, 2015):

$$KcT = \frac{N1}{W1} + \frac{N2}{W2} + \dots + \frac{Nn}{Wn}$$

4. Keserempakan Tumbuh (KsT) (%)

Perhitungan keserempakan tumbuh dilakukan terhadap kecambah normal antara pengamatan I dan II rumus sebagai berikut (Tefa, 2017):

$$KsT = \frac{\sum \text{Kecambah normal kuat}}{\sum \text{Benih yang ditanam}} \times 100\%$$

5. Indeks Vigor (%)

Perhitungan indeks vigor dilakukan terhadap kecambah normal pada pengamatan menggunakan rumus berikut (Tefa, 2017):

$$IV = \frac{\sum \text{Kecambah normal PI}}{\sum \text{Benih yang ditanam}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mutu Benih TSS Bawang Merah Varietas Trisula Hasil Seed Coating

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan faktor formulasi bahan *coating* berpengaruh nyata terhadap kadar air, daya berkecambah, kecepatan tumbuh, keserempakan tumbuh, dan indeks vigor benih TSS bawang merah varietas Trisula. Hasil rata-rata uji lanjut faktor formulasi bahan *coating* terhadap mutu benih TSS bawang merah varietas Trisula disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Mutu benih TSS bawang merah varietas Trisula hasil *seed coating*.

Parameter	Rata-rata			
	K ₀	K ₁	K ₂	K ₃
Kadar Air	7,00 b	7,00 b	7,00 b	7,12 a
Daya Berkecambah (DB)	90,75 ab	73,75 c	92,50 a	76,25 bc
Kecepatan Tumbuh (KcT)	20,53 ab	9,96 c	23,84 a	12,63 bc
Keserempakan Tumbuh (KsT)	80,75 ab	57,00 c	84,25 a	66,50 bc
Indeks Vigor (IV)	64,25 ab	19,25 c	78,00 a	33,50 bc

Keterangan: Angka pada baris yang sama diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf kepercayaan 95%.

Perlakuan K₃ (CMC 2% + Asam Humat 0,6% + Gypsum 20 gram) memiliki nilai rata-rata kadar air benih TSS bawang merah varietas Trisula tertinggi yaitu sebesar 7,12%. Hasil tersebut didapatkan karena kandungan *Carboxymethyl cellulase* (CMC) yang tinggi yaitu sebanyak 2% sehingga lapisan bahan *coating* terlalu tebal dan menambah kandungan air dalam benih. Bobot seribu butir benih menunjukkan jumlah bahan perekat yang melapisi benih dengan konsentrasi tinggi menambah bobotnya 13-15% dari bobot awal dan kadar air dapat meningkat hingga 1% (Keawkham *et al.*, 2014). Hasil penelitian Setiadi (2012) menyebutkan bahwa *Carboxymethyl cellulase* (CMC) yang terdispersi dalam air, kemudian butir-butir *Carboxymethyl cellulase* (CMC) bersifat hidrofilik akan menyerap air dan terjadi pembengkakan. Hal tersebut berbanding lurus dengan penambahan kandungan air dalam benih.

Benih dengan kadar air yang rendah mampu menghasilkan daya berkecambah yang baik, seperti perlakuan K₂ (CMC 1,5% + Asam Humat 0,6% + Gypsum 20 gram) pada benih TSS bawang merah varietas Trisula yang memberikan nilai rata-rata daya berkecambah sebesar 92,5%. Hasil daya berkecambah benih TSS bawang merah varietas Trisula hasil *coating* telah memenuhi standar yang ditetapkan oleh Pengembangan Pengujian Mutu Benih Tanaman Pangan dan Holtikultura (2015), daya berkecambah benih TSS bawang merah sebesar 70%.

Perlakuan K₂ (CMC 1,5% + Asam Humat 0,6% + Gypsum 20 gram) menghasilkan daya berkecambah tertinggi pada benih TSS bawang merah varietas Trisula. Hal ini dikarenakan *Carboxymethyl cellulase* (CMC) merupakan karbohidrat yang dapat digunakan sebagai pembawa yang baik dengan konsentrasi 1-1,5% untuk membentuk kekentalan yang stabil dan homogen, sehingga mampu melapisi benih secara kompak dan berpengaruh terhadap viabilitas (Sari *et al.*, 2013). Sejalan dengan pernyataan Ani (2018) yang menyatakan bahwa *Carboxymethyl cellulase* (CMC) memiliki sifat hidrofilik yang baik sehingga daerah perkecambahan yang banyak menyediakan air diserap oleh benih dan membentuk kecambah normal lebih banyak dengan indeks vigor yang lebih tinggi.

Nilai rata-rata kecepatan tumbuh, keserempakan tumbuh, dan indeks vigor tertinggi benih TSS bawang merah varietas Trisula didapatkan dari yang sama yaitu perlakuan K₂ (CMC 1,5% + Asam Humat 0,6% + Gypsum 20 gram) pada parameter kecepatan tumbuh sebesar 23,84%/etmal, keserempakan tumbuh 84,25%, indeks vigor sebesar 78,00%. Berdasarkan hasil tersebut tergolong dalam benih yang memiliki vigor kuat. Menurut Sadjad (2013) keserempakan tumbuh benih yang baik berkisar 40-70% atau lebih, kecepatan tumbuh yang baik berkisar antara 20-30%. Indikasi vigor tinggi ditunjukkan dengan kemampuan tumbuh diatas 60%.

Carboxymethyl cellulase (CMC) 1,5% dapat bereaksi dengan baik dan memiliki dampak positif bagi perkecambahan benih. *Carboxymethyl cellulase* (CMC) mampu mengikat kapur dan unsur Ca yang terkandung dalam jumlah yang lebih tinggi sehingga lebih banyak melepaskan air. Yudhistira *et al.* (2020) menyatakan bahwa *Carboxymethyl cellulase* (CMC) dapat terdispersi dalam air, kemudian butir-butir *Carboxymethyl cellulase* (CMC) yang bersifat hidrofilik akan menyerap air dan terjadi pembengkakan. Air yang sebelumnya ada di luar granula dan bebas bergerak, tidak dapat bergerak lagi dengan bebas sehingga keadaan larutan lebih mantap dan terjadi peningkatan viskositas. Air yang banyak pada daerah perkecambahan menyebabkan benih mampu berimbibisi dengan baik dan membentuk kecambah normal dengan daya berkecambah dan indeks vigor yang lebih tinggi.

Mutu Benih Cabai Merah Varietas Dori F1 Hasil Seed Coating

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan faktor formulasi bahan *coating* berpengaruh nyata terhadap daya berkecambah, kecepatan tumbuh, keserempakan tumbuh, dan indeks vigor benih cabai merah varietas Dori F1, namun tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air. Hasil rata-rata uji lanjut faktor formulasi bahan *coating* terhadap mutu benih cabai merah varietas Dori F1 disajikan pada Tabel 2.

Perlakuan K₃ (CMC 2% + Asam Humat 0,6% + Gypsum 20 gram) memiliki nilai rata-rata kadar air benih cabai merah varietas Dori F1 tertinggi yaitu sebesar 7,05%. Perlakuan tersebut menunjukkan nilai rata-rata kadar air diatas standar mutu benih

Tabel 2. Mutu benih cabai merah varietas Dori F1 hasil *coating*.

Parameter	Rata-rata			
	K ₀	K ₁	K ₂	K ₃
Kadar Air	7,00 a	7,02 a	7,02 a	7,05 a
Daya Berkecambah (DB)	87,50 ab	93,75 a	84,25 b	71,75 c
Kecepatan Tumbuh (KcT)	11,58 a	13,45 a	9,46 b	7,10 c
Keserempakan Tumbuh (KsT)	73,25 a	79,25 a	56,25 b	34,00 c
Indeks Vigor (IV)	29,75 a	38,00 a	14,75 b	6,00 b

Keterangan: Angka pada baris yang sama diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf kepercayaan 95%.

bawang merah yang ditetapkan Balai Besar Pengembangan Pengujian Mutu Benih Tanaman Pangan dan Holtikultura (2015) sebesar 7,00%.

Kandungan kadar air yang tinggi dalam suatu benih dapat menyebabkan benih mudah berkecambah, mudah busuk, mudah terserang mikroorganisme, dan memiliki masa simpan yang cepat. Pernyataan tersebut didukung oleh Rahmitasari (2011) bahwa kadar air yang tinggi disamping secara langsung dapat menurunkan daya tumbuh benih, secara tidak langsung mempercepat perkembangbiakan hama penyakit yang merusak fisik benih dan mempersingkat waktu penyimpanan. Sebaliknya, perlakuan K_1 (CMC 1% + Asam Humat 0,6% + Gypsum 20 gram) dengan kadar air rendah dapat meningkatkan daya kecambah benih.

Nilai rata-rata daya berkecambah tertinggi pada benih cabai merah varietas Dori F1 didapat dari K_1 (CMC 1% + Asam Humat 0,6% + Gypsum 20 gram) dengan nilai sebesar 93,75%. Hasil yang didapat telah memenuhi standar mutu benih yang ditetapkan Pengembangan Pengujian Mutu Benih Tanaman Pangan dan Holtikultura (2015), daya berkecambah untuk benih cabai merah varietas Dori F1 sebesar 85%.

Konsentrasi *Carboxymethyl cellulase* (CMC) yang terlalu sedikit menimbulkan viskositas yang rendah dan kurang bisa merekat secara sempurna sehingga mudah hancur. Hal tersebut memudahkan benih berimbibisi dan merangsang perkecambahan dengan optimal (Ikrawati, Ilyas, dan Yukti, 2015). Pernyataan tersebut sesuai dengan perlakuan K_1 (CMC 1% + Asam Humat 0,6% + Gypsum 20 gram) yang menghasilkan daya berkecambah tertinggi.

Perlakuan K_1 (CMC 1% + Asam Humat 0,6% + Gypsum 20 gram) juga memberikan nilai rata-rata tertinggi pada parameter kecepatan tumbuh sebesar 13,45%/etmal, keserempakan tumbuh sebesar 79,25%, dan indeks vigor sebesar 38,00% pada benih cabai merah varietas Dori F1. Berdasarkan hasil tersebut tergolong dalam benih yang memiliki vigor lemah karena pada parameter kecepatan tumbuh dan indeks vigor memiliki nilai di bawah standar sesuai yang dikemukakan Sadjad (2013) bahwa keserempakan tumbuh benih yang baik berkisar 40-70% atau lebih, kecepatan tumbuh yang baik berkisar antara 20-30%. Indikasi vigor tinggi ditunjukkan dengan kemampuan tumbuh diatas 60%. Selain itu, nilai rata-rata tertinggi yang dihasilkan benih cabai merah varietas Dori F1 dengan perlakuan K_1 (CMC 1% + Asam Humat 0,6% + Gypsum 20 gram) tidak berbeda nyata terhadap benih Kontrol (K_0), sehingga dapat dikatakan bahwa perlakuan *seed coating* tidak memberikan efek positif terhadap mutu benih cabai merah varietas Dori F1.

Perlakuan K_1 (CMC 1% + Asam Humat 0,6% + Gypsum 20 gram) memberikan

pengaruh lebih baik daripada perlakuan lainnya terhadap kecepatan tumbuh, keserempakan tumbuh, dan indeks vigor benih cabai merah varietas Dori F1, karena perlakuan K₁ (CMC 1% + Asam Humat 0,6% + Gypsum 20 gram) memiliki kandungan *Carboxymethyl cellulase* (CMC) paling rendah yaitu 1% yang menyebabkan lapisan *coating* mudah pecah. Hal tersebut didukung oleh pernyataan Palupi (2012) bahwa *Carboxymethyl cellulase* (CMC) berfungsi juga sebagai pengatur imbibisi. Sifat yang harus dimiliki bahan *coating* adalah mudah pecah dan larut apabila terkena air terlebih jika konsentrasinya rendah, sehingga tidak menghambat proses perkecambahan.

Mutu Benih Mentimun Varietas Hijau Raket Hasil Seed Coating

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan faktor formulasi bahan *coating* berpengaruh nyata terhadap kadar air, daya berkecambah, kecepatan tumbuh, keserempakan tumbuh, dan indeks vigor benih mentimun varietas Hijau Raket. Hasil rata-rata uji lanjut faktor formulasi bahan *coating* terhadap mutu benih mentimun varietas Hijau Raket pada Tabel 3.

Tabel 3. Mutu benih mentimun varietas Hijau Raket hasil *coating*.

Parameter	Rata-rata			
	K ₀	K ₁	K ₂	K ₃
Kadar Air	7,00 b	7,00 b	7,00 b	7,05 a
Daya Berkecambah (DB)	98,5 a	95,75 b	98,25 a	95,50 b
Kecepatan Tumbuh (KcT)	40,63 ab	44,01 a	37,50 b	36,77 b
Keserempakan Tumbuh (KsT)	94,50 ab	97,00 a	95,00 ab	93,25 b
Indeks Vigor (IV)	77,00 ab	85,25 a	74,50 ab	69,00 b

Keterangan: Angka pada baris yang sama diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf kepercayaan 95%.

Perlakuan K₃ (CMC 2% + Asam Humat 0,6% + Gypsum 20 gram) memiliki nilai rata-rata kadar air benih mentimun varietas Hijau Raket tertinggi sebesar 7,05%. Ketiga perlakuan tersebut menunjukkan nilai rata-rata kadar air diatas standar mutu benih bawang merah yang ditetapkan Balai Besar Pengembangan Pengujian Mutu Benih Tanaman Pangan dan Holtikultura (2015) sebesar 7,00%.

Benih dengan kadar air yang rendah mampu mempertahankan viabilitasnya. Hal ini berhubungan dengan aktivitas enzim-enzim yang berperan dalam proses perkecambahan, pendapat Labuza (2018) yang menyatakan bahwa enzim tidak aktif di daerah fraksi air pertama atau air terikat primer (ATP), dan aktivitas enzim mulai terjadi di awal fraksi air kedua atau air terikat sekunder (ATS), yang semakin meningkat aktivitasnya ketika tingkat kadar airnya tinggi.

Kadar air yang rendah membuat perlakuan K₀ (Kontrol) memiliki nilai rata-rata daya berkecambah tertinggi pada benih mentimun varietas Hijau Raket sebesar 98,5%. Seluruh hasil telah memenuhi standar mutu benih yang ditetapkan Pengembangan

Pengujian Mutu Benih Tanaman Pangan dan Holtikultura (2015), daya berkecambah untuk benih mentimun varietas Hijau Raket sebesar 80%. Nilai daya berkecambah tertinggi pada benih mentimun varietas Hijau Raket didapatkan hasil yang sama pada penelitian Ikrarwati dan Sastro (2016), bahwa benih kontrol menghasilkan daya berkecambah yang nyata lebih baik karena lebih peka terhadap air.

Perlakuan K₁ (CMC 1% + Asam Humat 0,6% + Gypsum 20 gram) memberikan nilai rata-rata tertinggi pada parameter kecepatan tumbuh sebesar 44,01%/etmal, keserempakan tumbuh sebesar 97,00%, dan indeks vigor sebesar 85,25%. Berdasarkan hasil tersebut tergolong dalam benih yang memiliki vigor kuat karena pada parameter kecepatan tumbuh dan indeks vigor memiliki nilai di atas standar yang dikemukakan Sadjad (2013) bahwa keserempakan tumbuh benih yang baik berkisar 40-70% atau lebih, kecepatan tumbuh yang baik berkisar antara 20-30%. Indikasi vigor tinggi ditunjukkan dengan kemampuan tumbuh diatas 60%.

Asam humat yang terkandung dalam bahan *coating* juga mampu meningkatkan vigor benih. Adewole *et al.* (2012) menyebutkan bahwa potensi asam humat mampu meningkatkan penyimpanan C-Organik untuk perkecambahan dan pertumbuhan tanaman. Minimnya C-Organik pada tanah dapat diperbaiki melalui introduksi asam humat pada benih. Asam humat mampu meningkatkan efisiensi serapan nutrisi saat proses imbibisi. Nutrisi dalam asam humat dapat memacu proses perkecambahan karena saat radikula muncul akan menyerap hara dari lingkungan.

KESIMPULAN

Formulasi bahan *coating* berpengaruh nyata mutu benih tiga komoditas hortikultura. Perlakuan CMC 1% + Asam Humat 0,6% + Gypsum 20 gram menjadi formulasi bahan *coating* terbaik untuk benih cabai merah varietas Dori F1 dan benih mentimun varietas Hijau Raket, sedangkan formulasi bahan *coating* terbaik untuk benih TSS bawang merah varietas Trisula adalah CMC 1,5% + Asam Humat 0,6% + Gypsum 20 gram.

DAFTAR PUSTAKA

- Adewole, E., Adewumi, F., D., Ajiboye, B., O., dan Ogunmodede, O., T. 2012. Humic Acid Content and Physico-Chemical Properties of Cocoa (*Theobroma cacao*). *J. Appl.* 2(2): 23-28.
- Agustiansyah. 2016. Efek Bahan *Coating* dan Aditif Pada Viabilitas dan Vigor. *Jurnal Agronomi Indonesia*. 7(1), 590-597.
- Ani, F., P. 2018. Pembuatan Karbosimetil Selulosa (CMC) dari Selulosa Kulit Nangka Muda (*Artocarpus Heterophyllus*) dan Aplikasinya Pada Pembuatan Selai Nanas

(*Ananas Comosus*). *Jurnal Pertanian Agronomi Indonesia*. 40(2): 132-138.

- Balai Besar Pengembangan Pengujian Mutu Benih Tanaman Pangan dan Holtikultura (BBPPMBTPH). 2015. *Pedoman Pengujian Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura Berdasarkan ISTA*. Jakarta: Dirjen Tanaman Pangan dan Hortikultura, Kementerian Pertanian. Hal: 144-145.
- Ikrarwati, Ilyas, S., dan Yukti, A., M. 2015. Keefektifan Pelapisan Benih Terhadap Peningkatan Mutu 10 Benih Padi Selama Penyimpanan. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 34(2): 145-152.
- Ikrarwati, dan Sastro, Y. 2016. Evaluasi Keefektifan Bahan Perekat CMC, Gom Arab, dan Kitosan Untuk Pelapisan Benih Sayuran Terhadap Mutu Benih. *Buletin Pertanian Perkotaan*. 6(2): 5-9.
- Keawkham, T., Siri, B., dan Hynes, R., K. 2014. Effect of Polymer *SeedCoating* and *Seed Dressing* with Pesticides on *Seed Quality* and *Storability* of Hybrid Cucumber. *Australian Journal of Crop Production Science*. 8(10):1415-1420.
- Labuza, T., P. 2018. Open Shelf-Life Dating of Foods. *Food Science and Nutrition*. 4(1): 89-96.
- Palupi, T., Ilyas, S., Mahmud, M., dan Widajati, M. 2012. Pengaruh Formula *Coating* Terhadap Viabilitas dan Vigor Serta Daya Simpan Benih Padi (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Agronomi Indonesia*. 40(1): 21-28.
- Rahmitasari, Y., M. 2011. Tingkat Viabilitas Benih Mentimun (*Cucumis sativus* L.) Hasil Persilangan. *Penelitian Agronomi*. 3(1): 51-55.
- Sadjad, S. 2013. *Dari Benih Kepada Benih*. Jakarta: Gramedia. Hal: 56-59.
- Sari, M., Widajati, E., dan Asih, P., R. 2013. Seed Coating sebagai Pengganti Fungsi Polong pada Penyimpanan Benih Kacang Tanah. *J. Agron. Indonesia*. 41(3): 215-220.
- Setiadi, D. 2012. Pengaruh Konsentrasi Karboksimetil Selulosa Terhadap Mutu Sari Buah Jambu Biji. *J. Ilmu Pertanian*. 9(1): 29-36.
- Sugiantari, N. P. N., Raka, I. G. N., dan Utami. 2017. The Quality Test on Soybean Seeds (*Glycine max*) for Grobogan Variety that Produced by Using Applications of 10 Isolats PGPR. *Agrotrop*.7(2): 199-209.
- Suita, E., dan Syamsuwida, D. 2015. Peningkatan Daya dan Kecepatan Berkecambah Benih Malapari (*Pongamia pinnata*). *Jurnal Produksi Tanaman*. 4(1): 49-59.
- Tefa, A. 2017. Uji Viabilitas dan Vigor Benih Padi selama Penyimpanan pada Tingkat Kadar Air yang Berbeda. *Savana Cendana*. 2(03): 48-50.
- Wahyuni, S. 2015. Peningkatan Daya Berkecambah dan Vigor Benih Padi Hibrida Melalui Invigorasi. *Jurnal Pertanian Tanaman Pangan*. 30(2): 83-87.
- Yudhistira, B., Andini, R., dan Basito, B. 2020. Pengaruh *Carboxymethyl Cellulose* (CMC) dan Gum Arab dalam Velva Buah Naga Super Merah (*Hylocereus costaricensis*). *Warta Industri Hasil Pertanian*. 37(1): 20.