

## The effect of coating with adhesive and alkaline coating materials on the physiological quality of ciherang variety Rice Seeds (*Oryza sativa* L.) Under Acidic Conditions

Pengaruh *Coating* Dengan Bahan Perekat Dan Pelapis Alkali Terhadap Mutu Fisiologis Benih Padi (*Oryza sativa* L.) Varietas Ciherang Pada Kondisi Asam

Gesit Dwi Cahyani<sup>1\*</sup>, Sri Ritawati<sup>2</sup>, Endang Sulistyorini<sup>3</sup>, Kirana Nugrahayu Lizansari<sup>4</sup>.

Jurusan Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang, Banten, Indonesia

\*Corresponding author:  
[gesitdwiic@gmail.com](mailto:gesitdwiic@gmail.com)

Manuscript received: 23 April 2026.  
Revision accepted: 20 May 2026.

**Abstract.** This research aimed to determine the effect of seed coating using adhesive materials and alkaline coating on the physiological quality of Ciherang rice seeds under acidic conditions. The research employed a Completely Randomized Design (CRD) with two factors. The first factor was the type of adhesive material consisting of 3 levels (without adhesive, 1.5% Carboxyl Methyl Cellulose (CMC), and 3% arabic gum), and the second factor was the type of alkaline coating consisting of 4 levels (without alkaline coating, dolomite, captan, and vermiculite). Results showed that CMC + dolomite interacted significantly on vigor index, growth uniformity, growth rate, and dry weight of normal seedlings, while arabic gum + dolomite affected vigor index. Dolomite and vermiculite coatings significantly affected maximum growth potential and germination percentage. Overall, the best interaction was found in the combination of 1.5% CMC adhesive and dolomite alkaline coating.

**Keywords:** CMC, Dolomite, Germination, Seed Coating, Vigor

**Abstrak** Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh *coating* benih menggunakan bahan perekat dan bahan pelapis alkali terhadap mutu fisiologis benih padi varietas Ciherang dalam kondisi asam. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor. Faktor pertama jenis bahan perekat terdiri dari 3 taraf (tanpa perekat, *Carboxyl Methyl Cellulose* (CMC) 1,5%, dan *arabic gum* 3%), dan faktor kedua adalah jenis pelapis alkali terdiri dari 4 taraf (tanpa pelapis alkali, dolomit, kaptan, dan vermikulit). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara perlakuan CMC+dolomit pada parameter indeks vigor, keserempakan tumbuh, kecepatan tumbuh, dan bobot kering kecambah normal, interaksi perlakuan *Arabic gum*+dolomit pada parameter indeks vigor. Parameter potensi tumbuh maksimum dan daya berkecambah hanya pelapis dolomit dan vermikulit yang menunjukkan pengaruh yang sangat nyata. Secara keseluruhan, interaksi terbaik berada pada kombinasi perekat CMC 1,5% dan pelapis alkali dolomit.

**Kata Kunci:** CMC, Dolomit, Pelapisan Benih, Perkecambahan, Vigor

## PENDAHULUAN

Padi (*Oryza sativa* L.) dengan olahannya sebagai beras menjadi basis pangan pokok bagi sebagian besar penduduk. Oleh karena itu, produksi padi harus mampu mencukupi kebutuhan konsumsi masyarakat. Produksi beras di Indonesia untuk tahun 2024 diperkirakan mencapai 53,14 juta ton, yang menunjukkan penurunan sebesar 838,27 ribu ton atau 1,55 persen dibandingkan dengan tahun 2023, di mana produksinya mencapai 53,98 juta ton (BPS, 2024).

Langkah strategis yang perlu dilakukan agar mencapai peningkatan produksi padi adalah melalui penggunaan

benih varietas unggul yaitu varietas Ciherang. Bentuk butir padi Ciherang panjang dan ramping dengan warna kuning cerah serta memiliki tekstur nasi yang lembut, sehingga banyak diminati oleh petani dan konsumen. Namun, produktivitas padi seringkali terhambat oleh kondisi tanah yang memiliki pH asam sehingga menurunkan daya perkecambahan dan pertumbuhan tanaman.

Adapun metode yang dapat digunakan untuk menetralkan keasaman di sekitar benih ialah dengan melakukan coating benih menggunakan bahan pelapis alkali (basa). Araújo et al. (2016) dalam penelitian Putri et al. (2023) menjelaskan teknologi seed coating berfungsi sebagai pelindung

fisik untuk meningkatkan kelangsungan hidup dan kekuatan benih, terutama pada tanaman padi. Seed coating untuk meningkatkan perkecambahan memerlukan bahan perekat dan bahan pelapis yang bersifat basa/alkali yang dapat melebur, serta tidak berdampak buruk pada proses perkecambahan benih.

Dalam penelitian ini, digunakan Arabic gum dan CMC sebagai bahan perekat. Carboxyl Methyl Cellulose (CMC) adalah gum selulosa yang memiliki sifat higroskopis dan mudah lebur di dalam air. Palupi *et al.* (2012) menyatakan bahwa penerapan CMC dapat menstabilkan serta menghomogenkan suspensi dengan viskositas yang optimal pada konsentrasi antara 0,5 hingga 3%. Selain itu, arabic gum mampu mengikat air serta mempertahankan kadar air pada biji yang dilapisi. Palupi *et al.* (2012) mengungkapkan bahwa penggunaan formula arabic gum sebesar 3% mampu meningkatkan berat 1.000 butir biji yang dilapisi, yang diduga terjadi karena arabic gum meningkatkan total padatan dalam formula yang dihasilkan.

Bahan pelapis alkali yang digunakan adalah dolomit, kapur pertanian (kaptan), dan vermikulit. Prihantoro *et al.* (2023) menjelaskan bahwa dolomit terbentuk dari akumulasi mineral sekunder dan memiliki kandungan unsur Ca sebesar 21,7% serta Mg 13,2% dengan formula kimia  $\text{CaCO}_3$ .  $\text{MgCO}_3$ . Hartatik *et al.* (2023) mengemukakan kapur pertanian ( $\text{CaCO}_3$ ) adalah mineral dari alam yang banyak digunakan dalam pertanian. Serta vermikulit menurut Syahril dan Lintang (2021), mengandung oksida alkali seperti MgO (20,96%), CaO (0,54%),  $\text{K}_2\text{O}$  (0,29%), dan  $\text{Na}_2\text{O}$  (0,07%). Kehadiran oksida-oksida alkali ini berkontribusi dalam menetralkan keasaman, meningkatkan kualitas dan daya tahan benih dari patogen, dan mendukung pertumbuhan tanaman.

Penelitian yang telah dilakukan bertujuan untuk menguji pengaruh coating benih menggunakan bahan perekat dan

bahan pelapis alkali terhadap mutu fisiologis benih padi varietas Ciherang dalam kondisi asam.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada akhir bulan November 2025 sampai dengan awal Januari 2026. Jenis penelitian ini bersifat eksperimen, dilakukan di Laboratorium Fisiologi dan Bioteknologi Tanaman, Jurusan Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas beaker 1 L, gelas ukur, batang pengaduk (stirring rod), magnetic stirrer, eco germinator (container box 52L), nampan/baki, baking paper, ayakan 100 mesh, saringan nylon, timbangan analitik, kertas pH indicator, thinwall 1L, oven, pinset, dan thermohygrometer (suhu:  $25^\circ\text{C}$  dan RH: 70–80%).

Bahan yang dipakai dalam penelitian ini adalah benih padi varietas Ciherang label ungu expired bulan April 2026 dengan daya berkecambah awal 97%, bahan perekat Carboxyl Methyl Cellulase (CMC) dan arabic gum, bahan pelapis (dolomit, kaptan, dan vermikulit), aquades, alkohol 70%, larutan asam ( $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ), air, tisu, kertas label, plastik PE  $15 \times 30$  cm, plastik klip, kertas stensil F4, dan amplop coklat  $11 \times 23$  cm.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial terdiri atas dua faktor. Faktor pertama yaitu bahan perekat yang terdiri dari 3 taraf yakni Kontrol (tanpa perekat) (P0), CMC 1,5% (P1), dan Arabic gum 3% (P2). Faktor kedua yaitu bahan pelapis alkali yang terdiri dari 4 taraf yakni Kontrol (tanpa pelapis) (K0), Dolomit (K1), Kaptan (K2), dan Vermikulit (K3). Sehingga didapat 12 kombinasi perlakuan dan diulangi sebanyak 4 kali, sehingga didapat 48 unit satuan percobaan. Parameter pengamatan yang diamati meliputi: potensi tumbuh maksimum (%), daya berkecambah (%),

indeks vigor (%), bobot kering kecambah normal (mg), keserempakan tumbuh (%) dan kecepatan tumbuh (%/etmal).

### Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian diawali dengan menyeleksi mutu fisik benih secara manual, serta pengkondisian media kertas untuk uji UKDdp dilakukan dengan menambahkan  $\pm 1$  gram  $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  + 1 liter air hingga mendapatkan pH 4,2-4,5. Selanjutnya pada tahapan seed coating diawali dengan pembuatan bahan perekat CMC 1,5% (1,5 gram) dan arabic gum 3% (3 gram) yang masing-masingnya dilarutkan ke dalam 100 mL aquades, kemudian diaduk secara perlahan menggunakan magnetic stirrer hingga membentuk larutan homogen dan kental. Tahap selanjutnya mengayak bahan pelapis dolomit, kaptan, dan vermikulit agar halus dengan menggunakan ayakan 100 mesh. Pelapisan benih dilakukan dengan mencampurkan benih padi varietas Ciherang ke dalam suspensi perekat hingga seluruh permukaan benih terlapisi rata. Selanjutnya benih yang telah dilapisi perekat ke wadah yang berisi bubuk pelapis dolomit, kaptan, dan vermikulit sesuai kombinasi perlakuan, campuran dan

pastikan benih terlapisi dengan merata, ukuran seragam tidak terlalu tebal dan tidak mengubah bentuk benih, lalu dikering-anginkan pada suhu  $25^\circ\text{C}$  selama 24 jam hingga permukaan benih benar-benar kering dan bahan pelapis melekat sempurna, sedangkan benih padi yang digunakan sebagai kontrol tidak diberi perlakuan apapun. Selanjutnya benih dikecambahkan dalam UKDdp sesuai perlakuan.

### Pengolahan Data

Analisis Sidik Ragam (ANOVA) digunakan untuk menganalisis data yang dihasilkan. Apabila terdapat perbandingan nyata terhadap rata-rata perlakuan maka dilakukan uji lanjut DMRT (Duncan Multiple Range Test) taraf 5%. Pengolahan data pada penelitian ini dibantu dengan software SPSS.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil rekapitulasi analisis data pengaruh bahan perekat, bahan pelapis alkali, dan interaksinya terhadap parameter potensi tumbuh maksimum, indeks vigor, daya berkecambah, keserempakan tumbuh, kecepatan tumbuh, dan bobot kering kecambah normal disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Rekapitulasi sidik ragam pengaruh *coating* dengan bahan perekat dan pelapis alkali terhadap mutu fisiologis benih padi (*Oryza sativa* L.) varietas ciherang pada kondisi asam.

No	Parameter Pengamatan	Bahan Perekat	Pelapis Alkali	Interaksi	KK (%)
1.	Daya berkecambah (%)	tn	**	tn	10,08
2.	Potensi tumbuh maksimum (%)	*	**	**	4,89
3.	Indeks vigor (%)	**	**	**	10,52
4.	Keserempakan tumbuh (%)	**	**	**	10,98
5.	Kecepatan tumbuh (%/etmal)	**	**	**	9,39
6.	Bobot kering kecambah normal (mg)	**	**	**	8,6

Keterangan:

KK : Koefisien Keragaman

\*\* : Berpengaruh sangat nyata

\* : Berpengaruh nyata

tn : Tidak berpengaruh nyata

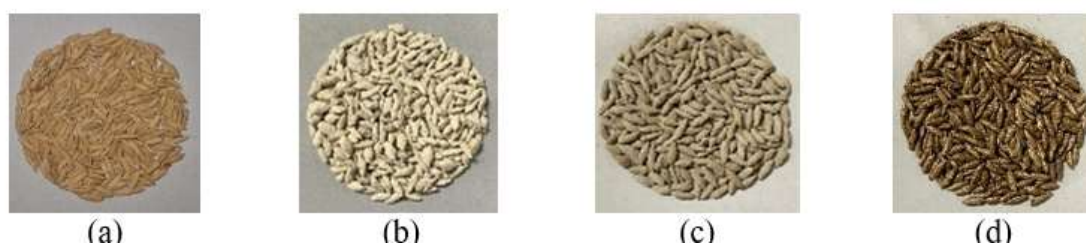
Berdasarkan hasil rekapitulasi sidik ragam pada **Tabel 1.** menunjukkan bahwa perlakuan jenis bahan perekat berpengaruh nyata terhadap parameter potensi tumbuh

maksimum, indeks vigor, keserempakan tumbuh, kecepatan tumbuh, dan bobot kering kecambah normal, namun tidak berpengaruh nyata terhadap parameter daya

berkecambah. Perlakuan berbagai jenis bahan pelapis alkali menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap seluruh parameter pengamatan. Interaksi antara jenis bahan perekat dan bahan pelapis alkali berpengaruh nyata pada parameter potensi tumbuh maksimum, indeks vigor, keserempakan tumbuh, kecepatan tumbuh, dan bobot kering kecambah normal.

Pada pelapisan benih diperoleh beberapa kombinasi bahan perekat dan bahan pelapis alkali yang disajikan pada **Gambar 1**. Dalam pengaplikasiannya, *seed*

*coating* menggunakan perekat CMC lebih mampu merekatkan bahan pelapis alkali dengan lebih baik dibandingkan *arabic gum*, khususnya pada dolomit dan vermikulit. Sementara itu, penggunaan bahan pelapis alkali kaptan cenderung lebih sulit karena menyebabkan penggumpalan antar benih padi sehingga benih perlu dipisahkan satu persatu. Sedangkan disisi lain, pelapisan menggunakan perekat *arabic gum* maupun tanpa perekat menghasilkan lapisan yang cenderung mudah hancur dan rapuh setelah benih yang dilapisi mengering.



**Gambar 1.** *Seed coating* padi menggunakan pelapis alkali. (a) Tanpa pelapis alkali. (b) *Seed coating* dengan dolomit. (c) *Seed coating* dengan kaptan. (d) *Seed coating* dengan vermikulit

**Daya Berkecambah**

Daya perkecambahan benih adalah salah satu sifat penting bagi benih dan mencerminkan potensi benih dalam menjalani proses pertumbuhan serta berkembang menjadi kecambah yang normal dalam keadaan terbaik. Pengamatan ini dilakukan pada 5 HST dan 14 HST (hari setelah tanam).

Berdasarkan uji lanjut DMRT pada taraf 5% yang ditampilkan pada **Tabel 2**.

persentase daya berkecambah mengindikasikan adanya pengaruh yang nyata dihasilkan dari pengaruh tunggal bahan pelapis alkali dolomit sebesar 93,67% yang meningkatkan daya berkecambah sebesar 16,17% dibanding kontrol, diikuti pelapis alkali vermikulit yang meningkatkan 11,67% dibandingkan kontrol. Pada perekat dan interaksi tidak menunjukkan adanya pengaruh yang nyata.

Tabel 2. Pengaruh perlakuan bahan perekat dan pelapis alkali terhadap rata-rata daya berkecambah (%) pada kondisi asam

Bahan Perekat (P)	Pelapis Alkali (K)			
	Kontrol (K <sub>0</sub> )	Dolomit (K <sub>1</sub> )	Kaptan (K <sub>2</sub> )	Vermikulit (K <sub>3</sub> )
Kontrol (P <sub>0</sub> )	70,50	87,50	80,00	87,00
CMC 1,5% (P <sub>1</sub> )	83,50	99,00	83,50	82,50
<i>Arabic gum</i> 3% (P <sub>2</sub> )	78,50	94,50	73,50	98,00
Rata-rata	77,50 b	93,67 a	79,00 b	89,17 a

Keterangan: Angka-angka diikuti huruf kecil yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%.

Tingginya nilai daya berkecambah pada bahan pelapis alkali diduga karena bahan-bahan tersebut berperan penting

dalam menciptakan kondisi lingkungan yang mendukung perkecambahan, terutama pada kondisi asam karena mampu

meningkatkan pH media sehingga mengurangi toksisitas aluminium. Diantara ketiga bahan pelapis alkali (dolomit, kaptan, dan vermikulit), kaptan tidak memberikan pengaruh terbaik terhadap daya berkecambah benih padi karena kaptan hanya mengandung Ca dibandingkan pelapis alkali seperti dolomit dan vermikulit diduga mampu meningkatkan daya berkecambah sebab masing-masing bahan tersebut mengandung zat pengatur tumbuh yang dapat menekan toksisitas aluminium.

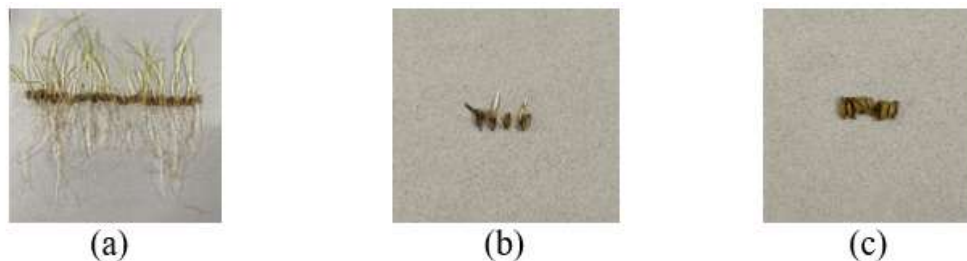
Pelapis alkali dolomit mengandung Ca 21,7% dan Mg 13,2%, serta vermikulit mengandung MgO, CaO, K<sub>2</sub>O, dan Na<sub>2</sub>O yang dapat meningkatkan pH dan memberikan sifat basa sehingga mampu berkontribusi dalam menetralkan keasaman dan mendukung pertumbuhan tanaman. Paul *et al.* (2022) dalam penelitiannya menyatakan bahwa dalam penggunaan bahan pelapis dolomit berpengaruh nyata dalam mengurangi toksisitas aluminium, meningkatkan daya berkecambah sebesar 89-95% per hari, serta panjang plumula dan radikula yang lebih baik dibandingkan benih tanpa coating.

Pada pengujian daya berkecambah awal sebelum benih diberikan perlakuan

dan lingkungan perkecambahan masih netral didapatkan hasil sebesar 97%, sedangkan pada hasil pengujian daya berkecambah dengan kondisi asam tanpa perlakuan (kontrol), nilai daya berkecambah menurun hingga 26,5%. Hal ini mengindikasikan bahwa media perkecambahan dengan kondisi asam sudah berhasil dan dapat menurunkan mutu benih awal. Fenomena ini terjadi karena benih yang tidak dicoating tidak mempunyai perlindungan pada permukaannya, sehingga bersentuhan langsung dengan Al ketika mulai tumbuh, yang mengakibatkan pertumbuhan terhambat.

### Potensi Tumbuh Maksimum

Potensi tumbuh maksimum (PTM) merujuk pada kapasitas biji untuk berkembang dalam kondisi yang normal maupun tidak normal dengan batasan minimal munculnya akar dari biji tersebut (Gambar 2.), perhitungan potensi tumbuh maksimum dilakukan pada 14 HST dengan mengacu pada jumlah kecambah normal dan tidak normal yang berhasil tumbuh hingga periode pengamatan berakhir.



**Gambar 2.** Kategori kecambah padi pada 14 hari setelah tanam. (a) Kecambah normal. (b) Kecambah abnormal. (c) Benih mati

Berdasarkan hasil yang didapat pada pengujian lanjut DMRT pada taraf signifikansi 5% tersaji pada **Tabel 3.** potensi tumbuh maksimum menampilkan adanya interaksi yang nyata pada potensi tumbuh maksimum, namun jika notasi yang mengikuti data tabel didefinisikan, maka pengaruh jenis perekat bersifat tunggal hanya pada control, sedangkan pengaruh

bahan pelapis alkali juga bersifat tunggal pada dolomit, vermikulit, dan kaptan, kecuali kontrol. Bahan pelapis alkali terbaik ditunjukkan pada dolomit dan vermikulit.

Kombinasi perlakuan perekat kontrol dan pelapis alkali dolomit, serta perekat CMC dan pelapis alkali dolomit memiliki nilai 100% yang meningkatkan 17,5% dibanding kontrol. Diikuti perlakuan tanpa

perekat dan pelapis alkali vermikulit yang meningkatkan 15,5% dibanding kontrol, perekat CMC dan tanpa pelapis alkali yang meningkatkan 16,5% dibanding kontrol, perekat CMC dan pelapis alkali vermikulit yang meningkatkan 11,5% dibanding kontrol, perekat *arabic gum* dan pelapis alkali dolomit yang meningkatkan 15,5% dibanding kontrol, perekat *arabic gum* dan pelapis alkali vermikulit yang meningkatkan 17% dibanding kontrol, serta perekat *arabic gum* dan tanpa pelapis alkali yang meningkatkan 11% dibanding kontrol. Namun, interaksi perlakuan perekat kontrol dan pelapis alkali dolomit, serta perekat CMC dan pelapis alkali dolomit tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan tanpa perekat dan pelapis alkali vermikulit, perekat CMC dan tanpa pelapis alkali,

perekat CMC dan pelapis alkali vermikulit, perekat *arabic gum* dan pelapis alkali dolomit, perekat *arabic gum* dan pelapis alkali vermikulit, dan *arabic gum* dan tanpa pelapis alkali yang memiliki nilai 98%, 99%, 94%, 98%, 99,5%, dan 93,5% secara berturut-turut sedikit lebih rendah dibanding kombinasi perekat kontrol dan pelapis alkali dolomit, serta perekat CMC dan pelapis alkali dolomit. Tingginya nilai-nilai tersebut menunjukkan bahan perekat CMC 1,5% dan *arabic gum* 3% tanpa pelapis alkali maupun yang dikombinasikan dengan pelapis alkali dolomit dan vermikulit tetap mampu melindungi benih dan memperbaiki lingkungan dengan kondisi asam untuk tetap berkecambah dengan baik.

**Tabel 3.** Pengaruh perlakuan bahan perekat dan pelapis alkali terhadap rata-rata potensi tumbuh maksimum (%) pada kondisi asam

Bahan Perekat (P)	Pelapis Alkali (K)			
	Kontrol (K <sub>0</sub> )	Dolomit (K <sub>1</sub> )	Kaptan (K <sub>2</sub> )	Vermikulit (K <sub>3</sub> )
	.....%.....			
Kontrol (P <sub>0</sub> )	82,50 c	100,00 a	82,00 c	98,00 a
CMC 1,5% (P <sub>1</sub> )	99,00 a	100,00 a	87,00 c	94,00 a
<i>Arabic gum</i> 3% (P <sub>2</sub> )	93,50 ab	98,00 a	84,50 c	99,50 a

Keterangan: Angka-angka diikuti huruf kecil yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%.

Perekat CMC membantu melekatkan bahan pelapis secara merata karena memiliki partikel dengan ukuran diameter mikro yakni antara 2,0 hingga 2,5 sehingga larut dalam air dengan baik dan permukaan lapisan memiliki kekerasan yang baik untuk membantu meningkatkan perlindungan benih dari lingkungan dengan kondisi asam. Selanjutnya, perekat *arabic gum* diduga mampu melindungi benih dari kontak langsung dengan lingkungan yang terlalu asam, sehingga menekan kerusakan jaringan embrio pada fase awal.

Dolomit berperan dalam meningkatkan pH media sehingga menurunkan toksisitas aluminium (Al<sup>3+</sup>) yang dapat menghambat perkecambahan. Kuswandi (1993) dalam penelitian Delina et

al. (2019) dolomit bisa menyediakan nutrisi Mg dan Ca yang dapat mengubah posisi H<sup>+</sup> di permukaan koloid, sehingga mengurangi tingkat keasaman media dan mengurangi resiko keracunan aluminium. Selain dolomit, vermikulit memiliki kapasitas tukar kation yang cukup baik, sehingga diduga mampu mengikat ion-ion beracun seperti Al<sup>3+</sup> atau H<sup>+</sup> berlebih pada lingkungan dengan kondisi asam. Steudel et al. (2009), menyatakan vermikulit termasuk mineral lempung yang memiliki cation exchange capacity (CEC) tinggi, yang memungkinkan vermikulit menukar dan mengikat berbagai kation (Na<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>).

Indeks Vigor

Benih yang memiliki vigor tinggi cenderung memiliki kemampuan lebih baik untuk bertahan hidup dan berkembang dengan performa baik dalam situasi yang suboptimal. Selain itu, benih dengan vigor tinggi juga sanggup berkembang dengan lebih cepat dan memiliki ketahanan yang lebih baik dalam penyimpanan walaupun berada dalam keadaan yang tidak sempurna. Indeks vigor diamati pada 5 hari setelah tanam.

Berdasarkan uji lanjutan DMRT dengan taraf nyata 5% disajikan pada Tabel 4. Parameter indeks vigor memperlihatkan adanya interaksi yang nyata ditunjukkan pada kombinasi perlakuan perekat CMC 1,5% dan pelapis dolomit dengan nilai 84%

yang meningkatkan 73% dibanding kontrol. Namun, interaksi perekat CMC dan pelapis dolomit tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan perekat arabic gum dan pelapis alkali dolomit yang memiliki nilai 81% dan meningkatkan 70% dibanding kontrol. Adanya interaksi CMC dengan dolomit dalam indeks vigor menunjukkan bahwa CMC sebagai perekat berperan dalam menjaga ketersediaan air selama proses imbibisi sedangkan pelapis alkali Dolomit menyediakan unsur kalsium dan magnesium yang penting dalam menekan kondisi lingkungan yang asam sehingga karena kombinasi tersebut benih padi tetap mampu berkecambah dengan normal.

**Tabel 4.** Pengaruh perlakuan bahan perekat dan pelapis alkali terhadap rata-rata indeks vigor (%) pada kondisi asam

Bahan Perekat (P)	Pelapis Alkali (K)			
	Kontrol (K <sub>0</sub> )	Dolomit (K <sub>1</sub> )	Kaptan (K <sub>2</sub> )	Vermikulit (K <sub>3</sub> )
	.....%.....			
Kontrol (P <sub>0</sub> )	11,00 f	71,00 b	2,00 g	46,50 de
CMC 1,5% (P <sub>1</sub> )	64,00 c	84,00 a	3,00 g	50,50 d
<i>Arabic gum</i> 3% (P <sub>2</sub> )	41,50 e	81,00 a	0,00 g	48,50 d

Keterangan: Angka-angka diikuti huruf kecil yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%.

Tingginya nilai indeks vigor menunjukkan seberapa baik benih dapat tumbuh dengan cepat dan tangguh meskipun dalam situasi lingkungan yang tidak ideal. Sesuai dengan pernyataan Kolasinka *et al.* (2000) yang menyebutkan bahwa persentase kecambah normal hasil pengamatan awal memiliki hubungan yang lebih kuat terhadap kemampuan perkecambahan benih di lapangan dibandingkan hasil pengamatan akhir.

Menurut Fatikhasari *et al.* (2022) uji indeks vigor dianggap lebih responsif dan mampu memberikan informasi yang tepat mengenai potensi pertumbuhan di lapangan atau tanah. Tingginya nilai vigor pada perlakuan tersebut menunjukkan bahwa

*coating* mampu meningkatkan aktivitas fisiologis benih sejak awal perkecambahan.

### Keserempakan Tumbuh

Keserempakan dalam pertumbuhan benih yang bagus menunjukkan kekuatan pertumbuhan yang kuat, karena sekumpulan biji yang tumbuh secara bersamaan dan kokoh berpotensi memiliki daya tumbuh yang tinggi (Lesilolo *et al.*, 2013; Hermawan *et al.*, 2021). Keserempakan tumbuh diamati pada 6 hari setelah tanam.

Berdasarkan pengujian lanjutan DMRT dengan taraf signifikansi 5% parameter keserempakan tumbuh yang ditampilkan dalam **Tabel 5.** menandakan adanya interaksi yang sangat nyata ditunjukkan dengan nilai rata-rata tertinggi

pada kombinasi perlakuan perekat CMC dan pelapis alkali dolomit dengan nilai 92,5% yang meningkatkan 90% dibanding kontrol. Diikuti kombinasi perekat *arabic gum* dan pelapis alkali dolomit yang lebih

rendah 10,5% dibandingkan interaksi terbaik. Interaksi terbaik memiliki nilai rata-rata tertinggi dan berbeda nyata dengan seluruh parameter.

**Tabel 5.** Pengaruh perlakuan bahan perekat dan pelapis alkali terhadap rata-rata keserempakan tumbuh (%) pada kondisi asam

Bahan Perekat (P)	Pelapis Alkali (K)			
	Kontrol (K <sub>0</sub> )	Dolomit (K <sub>1</sub> )	Kaptan (K <sub>2</sub> )	Vermikulit (K <sub>3</sub> )
	.....%.....			
Kontrol (P <sub>0</sub> )	2,50 e	67,00 c	1,00 e	51,00 d
CMC 1,5% (P <sub>1</sub> )	70,50 c	92,50 a	7,50 e	58,50 d
<i>Arabic gum</i> 3% (P <sub>2</sub> )	68,50 c	82,00 b	6,00 e	69,50 c

Keterangan: Angka-angka diikuti huruf kecil yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%.

Menurut Sadjad (1993), tingkat keserempakan pertumbuhan berada pada rentang 40-70%. Jika nilai keserempakan pertumbuhan melebihi 70%, hal itu menandakan bahwa kekuatan tumbuh berada pada level sangat tinggi. Sebaliknya, jika keserempakan berada di bawah 40%, ini mengindikasikan bahwa kelompok benih memiliki tingkat vigor yang rendah. Ini menunjukkan bahwa penggunaan kombinasi bahan perekat CMC dan pelapis dolomit yang bersifat alkali dapat menciptakan lingkungan yang konsisten, sehingga benih dapat berkecambah secara bersamaan.

Dolomit membantu menstabilkan pH, sedangkan CMC menjaga distribusi air yang merata di sekitar benih. Sejalan dengan Agustiansyah et al. (2016) bahwa CMC dapat mengikat dolomit dengan lebih efektif berbanding dengan gum arab, di mana kuantitas yang lebih besar ini melepaskan air dari pautan aluminium dengan lebih banyak, menjadikan kawasan perkecambahan kaya dengan air dan benih dapat menyerap dengan baik serta menghasilkan kecambah yang sehat. Keserempakan tumbuh sangat penting dalam budidaya karena berkaitan dengan pertumbuhan tanaman yang seragam di lapangan.

### Kecepatan Tumbuh

Kecepatan pertumbuhan benih adalah proses di mana benih menjadi aktif kembali dengan cepat ketika lingkungan yang ada mendukung pertumbuhan secara maksimal dan proses metabolismenya berjalan lancar. Pengamatan kecepatan tumbuh dilakukan setiap hari selama 14 hari terhadap kecambah yang hidup normal, sedangkan pertumbuhan dipengaruhi oleh faktor lingkungan, seperti pH dan ketersediaan air.

Pada hasil pengujian DMRT dengan taraf nyata 5% parameter kecepatan tumbuh yang ditampilkan pada Tabel 6. menampilkan interaksi antara jenis perekat dan pelapis alkali berpengaruh nyata ditunjukkan pada kombinasi perekat CMC dan pelapis alkali dolomit dengan nilai 28,07%/etmal yang meningkatkan 20,5%/etmal dibandingkan kontrol. Diikuti kombinasi perekat *arabic gum* dan pelapis alkali dolomit yang lebih rendah 3,15%/etmal dibandingkan kombinasi terbaik.

Hasil ini menandakan bahwa kombinasi perekat CMC 1,5% dan pelapis alkali dolomit mampu mempercepat proses imbibisi dan metabolisme benih. Dolomit sebagai bahan pelapis alkali, mampu berperan dalam menetralkan pH sehingga aktivitas enzim dapat berlangsung optimal, sedangkan bahan perekat CMC dapat menjaga ketersediaan air di sekitar benih.

**Tabel 6.** Pengaruh perlakuan bahan perekat dan pelapis alkali terhadap rata-rata kecepatan tumbuh (%/etmal) pada kondisi asam

Bahan Perekat (P)	Pelapis Alkali (K)			
	Kontrol (K <sub>0</sub> )	Dolomit (K <sub>1</sub> )	Kaptan (K <sub>2</sub> )	Vermikulit (K <sub>3</sub> )
	.....%/etmal.....			
Kontrol (P <sub>0</sub> )	7,57 f	20,47 cd	8,20 f	17,69 e
CMC 1,5% (P <sub>1</sub> )	20,90 cd	28,07 a	9,29 f	19,09 de
<i>Arabic gum</i> 3% (P <sub>2</sub> )	20,65 cd	24,92 b	9,00 f	22,42 c

Keterangan: Angka-angka diikuti huruf kecil yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%.

Bahan dolomit sebagai pelapis benih diduga terdispersi pada media perkecambahan dan berperan dalam menetralkan aluminium di sekitar area perkecambahan sebelum benih mengalami proses imbibisi, sehingga Al tidak lagi mengikat air dan tersedia bagi benih untuk berkembang tanpa terganggu oleh keracunan Al. Kondisi ini membuat proses perkecambahan benih tidak lagi terganggu dan mampu tumbuh dan berkembang menjadi kecambah yang normal.

#### Bobot Kering Kecambah Normal

Bobot kering pada kecambah normal mencerminkan hasil pertumbuhan yang terakumulasi selama perkecambahan. Tipe genetik yang memiliki daya perkecambahan

tinggi umumnya juga cenderung menghasilkan bobot kering yang tinggi.

Berdasarkan hasil analisis lanjut DMRT pada taraf nyata 5% ditampilkan pada **Tabel 7.** parameter bobot kering kecambah normal mengindikasikan adanya interaksi yang sangat nyata antara perekat CMC 1,5% (P<sub>1</sub>) dan pelapis alkali dolomit (K<sub>1</sub>) dengan nilai 0,09 mg yang meningkatkan 0,05 mg dibandingkan kontrol. Interaksi terbaik memiliki nilai rata-rata tertinggi dan berbeda nyata dengan seluruh parameter. Interaksi berikutnya berada pada kombinasi perekat CMC 1,5% dan tanpa pelapis alkali, serta perekat CMC 1,5% dan pelapis alkali vermikulit yang keduanya memiliki nilai 0,01 mg lebih rendah dari interaksi terbaik.

**Tabel 7.** Pengaruh perlakuan bahan perekat dan pelapis alkali terhadap rata-rata bobot kering kecambah normal (mg) pada kondisi asam

Bahan Perekat (P)	Pelapis Alkali (K)			
	Kontrol (K <sub>0</sub> )	Dolomit (K <sub>1</sub> )	Kaptan (K <sub>2</sub> )	Vermikulit (K <sub>3</sub> )
	.....mg.....			
Kontrol (P <sub>0</sub> )	0,04 d	0,07 bc	0,07 bc	0,07 bc
CMC 1,5% (P <sub>1</sub> )	0,08 b	0,09 a	0,07 bc	0,08 b
<i>Arabic gum</i> 3% (P <sub>2</sub> )	0,06 c	0,07 bc	0,07 bc	0,07 bc

Keterangan: Angka-angka diikuti huruf kecil yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%. Bobot kering kecambah normal dihitung per 10 kecambah normal.

Tingginya bobot kering menunjukkan bahwa kecambah memiliki performa pertumbuhan yang lebih tinggi dan efisien dalam memanfaatkan cadangan makanan. Penggunaan bahan perekat CMC dan pelapis alkali dolomit sebagai kombinasi bahan untuk melapisi benih padi efektif dalam menjaga benih padi untuk tetap berkecambah pada kondisi media yang memiliki pH rendah atau asam, dimana pelapis dolomit menyediakan unsur kalsium

dan magnesium yang mendukung pembentukan jaringan dan meningkatkan pH asam. Pelapis alkali vermikulit juga membantu dalam penyerapan dan penahanan air dalam jumlah tinggi, sehingga dapat menjaga ketersediaan air di sekitar benih selama proses perkecambahan, dan proses imbibisi dapat berlangsung lebih optimal.

Peran perekat CMC membantu menjaga stabilitas lingkungan mikro di

sekitar benih, baik dari segi kelembapan maupun perlindungan awal terhadap stres lingkungan, sehingga dapat mendukung berlangsungnya respirasi dan sintesis jaringan secara lebih baik dan akumulasi bahan kering kecambah menjadi meningkat. Hal ini mengindikasikan bahwa teknik *seed coating* dapat meningkatkan kemampuan tanaman dalam menghadapi stres lingkungan asam, kekeringan atau salinitas, pada fase awal pertumbuhan sehingga mendukung akumulasi biomassa yang lebih stabil dibandingkan benih tanpa perlakuan.

### SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, disimpulkan bahwa kombinasi perlakuan perekat CMC 1,5% dan pelapis alkali dolomit dapat meningkatkan potensi tumbuh maksimum, keserempakan tumbuh, kecepatan tumbuh, dan bobot kering kecambah normal dibandingkan kontrol. Selain itu, kombinasi *Arabic gum* dan pelapis alkali dolomit dapat meningkatkan potensi tumbuh maksimum dan indeks vigor. Parameter daya berkecambah menunjukkan adanya pengaruh nyata pada bahan pelapis alkali dolomit dan vermikulit. Secara keseluruhan, perlakuan terbaik adalah CMC 1,5% dengan Dolomit, sehingga disarankan untuk meningkatkan mutu benih padi di media asam, serta perlu diuji lebih lanjut di kondisi lapangan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Agustiansyah., B. Paul., Timotiwu., dan Rosalia, D. 2016. Pengaruh Pelapisan Benih Terhadap Perkecambahan Benih Padi (*Oryza sativa* L.) Pada Kondisi Media Kertas Keracunan Almunium. *Jurnal Agrovigor*. Vol. 9 (1): 24-32.  
<https://doi.org/10.21107/agrovigor.v9i1.1522>
- Araújo, S. de S., Paparella, S., Dondi, D., Bentivoglio, A., Carbonera, D., and Balestrazzi, A. 2016. *Physical Methods for Seed Invigoration: Advantages and Challenges in Seed Technology*. *Frontiers in Plant Science*. Vol. 7: 1-12.  
<https://doi.org/10.3389/fpls.2016.00646>
- Badan Pusat Statistik. 2024. Luas Panen dan Produksi Padi di Indonesia 2024 (Hasil Kegiatan Pendataan Statistik Pertanian Tanaman Pangan Teintegrasi dengan Metode Kerangka Sampel Area). Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- Basuki., dan Sari, V. K. 2019. Efektifitas Dolomit Dalam Mempertahankan pH Tanah Inceptisol Perkebunan Tebu Blimbing Djatiroto. *Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri*. Vol. 11(2): 58–64.  
<https://doi.org/10.21082/btism.v11n2.2019.58-64>
- Delina, Y., Okalia, D., dan Alatas, A. 2019. Pengaruh Pemberian Dolomit dan Pupuk KCL Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalanicum*. L). *Jurnal Green Swarnadwipa*. Vol. 1(1): 39–47. Diambil dari:  
<https://ejournal.uniks.ac.id/index.php/GREEN/article/view/385>
- Fatikhasari, Z., Lailaty, I. Q., Sartika, D., M. A. Ubaidi. 2022. Viabilitas dan Vigor Benih Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.), Kacang Hijau (*Vigna radiata* (L.) R. Wilczek), dan Jagung (*Zea mays* L.) pada Temperatur dan Tekanan Osmotik Berbeda. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. Vol. 27(1): 7–17.  
<https://doi.org/10.18343/jipi.27.1.7>
- Hartatik, W., Haryati, U., dan Irawan. 2023. Pengelolaan Lahan untuk Pertanaman Kedelai di Lahan Kering Suboptimal. Kementerian Pertanian Republik Indonesia. Bogor.
- Hermawan, J., Sulandjari, K., dan Azizah, E. 2021. Pengaruh Perendaman Bahan Organik Air Kelapa dan Air Cucian Beras Terhadap Viabilitas dan Vigor

- Benih Timun Apel (*Cucumis* sp.) dalam Periode Simpan yang Berbeda. *Jurnal Agrotek Indonesia*. Vol. (6)1: 65–72. Diambil dari <https://journal.unsika.ac.id/index.php/agrotek/article/view/4588>
- Kolasinska, K., Szyrmer, J., and Dul, S. 2000. *Relationship between laboratory seed quality tests and field emergence of common bean seed*. *Crop Science*. Vol. 40(2): 470–475. <https://doi.org/10.2135/cropsci2000.402470x>
- Kuswandi. 1993. Pengapuran Tanah Pertanian. Kansius. Yogyakarta.
- Lesilolo, M. K., J. Riry., dan E. A. Matatula. 2013. Pengujian Viabilitas dan Vigor Benih Beberapa Jenis Tanaman yang Beredar di Pasaran Kota Ambon. *Agrologia*. Vol. 2(1): 1–9. <https://doi.org/10.30598/a.v2i1.272>
- Noflindawati., Budiyanti, T., dan Fatria, D. 2017. Keragaman Viabilitas Benih 20 Genotipe Pepaya (*Carica papaya* L.). *Jurnal Agroteknologi*. Vol. 8(1): 23–28. <https://doi.org/10.24014/ja.v7i2.3356>
- Nurmiaty, Y., Ermawati, dan Purnamasari, V. W. 2014. Pengaruh Cara Skarifikasi dalam Pematihan Dormansi pada Viabilitas Benih Saga Manis (*Abrus precatorius* [L.]). *Jurnal Agrotek Tropika*. Vol. 2(1): 73–77. <https://doi.org/10.23960/jat.v2i1.1933>
- Palupi, T., S. Ilyas, M. Machmud, dan E. Widajati. 2012. Pengaruh Formula *Coating* terhadap Viabilitas dan Vigor serta Daya Simpan Benih Padi (*Oryza sativa* L.). *J. Agron. Indonesia*. Vol. 40(1) : 21-28. <https://doi.org/10.24831/jai.v40i1.14255>
- Paul, B. T., Agustiansyah, Pramono, E., dan Pranata, C. A. 2022. Pengaruh berbagai kombinasi perlakuan pelleting benih terhadap perkecambahan padi gogo (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Agrotek Tropika*. Vol. 10(3): 373–379. <https://doi.org/10.23960/jat.v10i3.5778>
- Prihantoro, I., Permana, A. T., Suwarto., Aditia, E. L., dan Waruwu, Y. 2023. Efektivitas Pengapuran dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) sebagai Hijauan Pakan Ternak. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. Vol. 28(2): 297-304. <https://doi.org/10.18343/jipi.28.2.297>
- Putri, S. I. H., Suwignyo, R. A., Negara, Z. P., Sulaiman, F., and Irmawati, I. 2023. *Improvement of Seed Viability and Vigor of Several Rice Varieties with Various Priming Methods*. *Biovalentia: Biological Research Journal*. Vol. 9(2): 103-109. <https://doi.org/10.24233/biov.9.2.2023.392>
- Sadjad, S. 1993. Dari Benih kepada Benih. PT. Grasindo. Jakarta.
- Studel, A., Weidler, P. G., Rainer, S., and Katja, E. 2009. *Cation Exchange Reactions of Vermiculite with Cu-Triethylenetetramine as Affected by Mechanical and Chemical Pretreatment*. *Clays and Clay Minerals*. Vol. 57(4): 486–493. <https://doi.org/10.1346/CCMN.2009.0570409>
- Syahril., dan Lintang, D. A. 2021. Kajian Pengaruh Penambahan Vermikulit Terhadap Beton Segar. *Jurnal Potensi*. Vol. 23(1): 51-58. <https://doi.org/10.35313/potensi.v23i1.2434>