

Observasi Pematihan Dormansi Benih Padi Berbagai Varietas di UPT. Pengawasan dan Sertifikasi Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura Wilker V Jember

Nuur Annisa¹, Bejo Suroso^{2*}, Insan Wijaya³
Universitas Muhammadiyah Jember^{1,2,3}

*Correspondence: Bejo Suroso

Email: bejo@unmuhjember.ac.idmailto@e-mail.com

Received: date

Accepted: date

Published: date



Copyright: © 2023 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstract: Penyediaan benih padi dengan mutu tinggi, menghadapi suatu tantangan yaitu sifat dormansi pada benih padi itu sendiri, yang menjadi penghambat dalam perkecambahan. Proses *after ripening* adalah waktu yang dibutuhkan benih untuk berkecambah, kondisi ini apabila dibiarkan akan menimbulkan masalah dalam penyediaan kebutuhan benih padi dalam jumlah yang banyak bagi petani diwaktu yang tepat, sehingga diperlukan teknik efektif untuk mengatasi masalah dormansi. Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu untuk mengetahui adanya pengaruh metode pematihan dormansi terhadap dormansi benih padi, mengetahui adanya pengaruh berbagai varietas padi terhadap dormansi benih padi, mengetahui adanya interaksi antara metode pematihan dormansi dan berbagai varietas padi terhadap dormansi benih padi. Penelitian ini dilakukan menggunakan rancangan percobaan berupa Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari dua faktor yaitu faktor metode pematihan dormansi dengan 3 taraf yaitu tanpa metode pematihan dormansi (D1) sebagai kontrol, perendaman KNO₃ 3% selama 24 jam (D2), perendaman KNO₃ 3% selama 48 jam (D3) dan faktor varietas benih padi dengan 3 taraf yaitu benih padi varietas Mantap (V1), benih padi varietas Inpari 48 (V2), dan benih padi varietas M70D (V3). Variabel pengamatan dalam penelitian ini meliputi kadar air benih, daya berkecambah, intensitas dormansi, persistensi dormansi. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan pematihan dormansi pada parameter kadar air benih dan intensitas dormansi memberikan hasil terbaik ditunjukkan pada perlakuan perendaman KNO₃ 3% selama 48 jam. Perlakuan varietas benih padi terbaik ditunjukkan oleh varietas padi M70D pada parameter kadar air benih, intensitas dormansi, dan daya berkecambah benih. Interaksi perlakuan pematihan dormansi dan jenis varietas memberikan hasil terbaik ditunjukkan pada perlakuan perendaman KNO₃ 3% selama 48 jam dan benih padi varietas M70D pada variabel kadar air benih, intensitas dormansi, dan daya berkecambah.

Keywords: Pematihan dormansi, benih padi, larutan KNO₃ 3%

Abstract: Provision of high quality rice seeds faces a challenge, namely the dormancy of the rice seeds themselves, which is an obstacle to germination. The process after cooking is the time needed for seeds to germinate, this condition if left unchecked will cause problems in providing the needs of rice seeds in large quantities for farmers at the right time, so that effective techniques are needed to overcome dormancy problems. The purpose of this study was to determine the effect of dormancy breaking methods on rice seed dormancy, to determine the effect of various rice varieties on rice seed dormancy, to determine the interaction between dormancy breaking methods and various rice varieties on rice seed dormancy. This study was conducted using an experimental design in the form of a Completely Randomized Design (CRD) consisting of two factors, namely the factor dormancy breaking method with 3 levels, namely without dormancy breaking method (D1) as control, 3% KNO₃ soaking for 24 hours (D2), 3% KNO₃ soaking for 48 hours (D3) and rice seed variety factor with 3 levels, namely Mantap variety rice seeds (V1), Inpari 48 variety rice seeds (V2), and M70D variety rice seeds (V3). Observation variables in this study include seed water content, germination power, dormancy intensity, dormancy persistence. The results showed that dormancy breaking treatment on seed water content and dormancy intensity parameters gave the best results shown in the 3% KNO₃ soaking treatment for 48 hours. The best rice seed variety treatment was shown by the M70D rice variety

on seed water content, dormancy intensity, and seed germination parameters. The interaction of dormancy breaking treatment and variety type gave the best results shown in the treatment of 3% KNO₃ soaking for 48 hours and M70D variety rice seeds on the variables of seed water content, dormancy intensity, and germination power.

Keywords: Dormancy breaking, rice seeds, 3% KNO₃ solution

Introduction

Padi merupakan makanan pokok yang dikonsumsi oleh sebagian besar masyarakat di dunia, khususnya di Asia dan Afrika. Di Indonesia sendiri, tanaman padi merupakan makanan pokok yang dikonsumsi oleh lebih dari 95% masyarakat Indonesia. Kebutuhan yang tinggi akan tanaman padi membuat pemerintah berupaya dalam meningkatkan produktivitas padi, salah satunya melalui penyediaan benih yang unggul dan berkualitas (Yuliani *et al.*, 2023).

Salah satu kunci utama dalam melakukan budidaya tanaman padi yaitu dengan menggunakan benih bermutu, karena benih merupakan bahan tanam yang menentukan awal keberhasilan dari suatu proses budidaya tanaman. Penggunaan benih yang bermutu tinggi memberikan jaminan keberhasilan suatu usaha tani. Hal ini dikarenakan benih memiliki karakteristik yang tahan terhadap serangan hama, penyakit, serta kondisi lingkungan yang kurang optimal. Namun, penyediaan benih padi dengan mutu tinggi, menghadapi suatu tantangan yaitu sifat dormansi pada benih padi itu sendiri, yang menjadi penghambat dalam perkecambahan. Terdapat berbagai faktor yang mempengaruhi dormansi benih, seperti iklim pada saat pembentukan benih hingga pemanenan, serta keragaman genetik antar varietas tanaman tanaman yang berbeda, suhu lingkungan penyimpanan dan cahaya. Selain itu, dormansi benih bergantung pada beberapa hormon yaitu hormon asam giberelin (GA), hormon asam absisat (ABA), dan etilen. Hormon tersebut saling bekerjasama dimana peran dari hormon ABA yaitu menghambat perkecambahan dengan menekan sintesis hormon GA, dalam pertahanan tanaman ketika terpapar cekaman biotik maupun abiotik (Miao *et al.*, 2019), sedangkan etilen mendukung hormon GA dengan cara meningkatkan aktivitas sel, meregulasi transkripsi gen, dan mengurangi akumulasi ABA (Corbineau *et al.*, 2014). Dormansi yang seringkali terjadi pada benih padi dikarenakan rendahnya akumulasi hormon GA sehingga menyebabkan rendahnya daya berkecambah (Putri *et al.*, 2023).

Selain itu dormansi juga dipengaruhi embrio yang pertumbuhannya mengalami pertumbuhan belum sempurna sehingga memerlukan jangka waktu tertentu atau *after ripening* (Wijayanti, 2023). Umumnya benih padi mengalami *after ripening* selama 0-11 minggu pasca panen dan akan berhenti apabila disimpan dalam lingkungan kering dan suhu yang ideal (Huda *et al.*, 2022). Hasil dalam pengujian benih di laboratorium seringkali juga terhambat oleh dormansi, sehingga diperlukan teknik efektif untuk mengatasi masalah dormansi. Salah satu metode yang efektif untuk dilakukan yaitu dengan metode kimiawi. Penggunaan larutan Kalium Nitrat (KNO₃) sebagai metode kimiawi dalam mematahkan dormansi benih terbukti efektif, karena larutan tersebut memiliki peran yang cukup penting

dalam menstimulasi perkecambahan, terkhusus pada benih yang peka terhadap cahaya (Halimursyadah, 2020).

Penelitian menyebutkan bahwa perendaman benih padi gogo lokal aksesori balok dalam larutan 3% KNO₃ selama 24 jam pada minggu ke tujuh menghasilkan daya berkecambah 90,66% (Winda dkk, 2023). Namun, efektivitas larutan tersebut tidak berlaku bagi semua varietas benih, dikarenakan varietas suatu benih memiliki karakter masing-masing yang berbeda. Halimursyadah (2020) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa efektivitas larutan KNO₃ dipengaruhi oleh faktor jenis varietas padi, lama perendaman, dan kondisi lingkungan dapat memengaruhi hasilnya. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lanjutan terhadap larutan KNO₃ terhadap berbagai varietas benih padi untuk mengembangkan metode pematangan dorman.

Methodology

Penelitian ini dilakukan menggunakan rancangan percobaan berupa Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial dengan 4 kali pengulangan. Perlakuan dari masing-masing faktor terdiri dari faktor metode pematangan dormansi dengan 3 taraf yaitu tanpa metode pematangan dormansi (D1) sebagai kontrol, perendaman KNO₃ 3% selama 24 jam (D2), perendaman KNO₃ 3% selama 48 jam (D3) dan faktor varietas benih padi dengan 3 taraf yaitu benih padi varietas Mantap (V1), benih padi varietas Inpari 48 (V2), dan benih padi varietas M70D (V3). Analisis ragam taraf 5 % digunakan untuk menganalisis data hasil penelitian tersebut, kemudian apabila terdapat perbedaan diantara perlakuan maka dilakukan uji lanjutan menggunakan uji DMRT pada taraf 5%. Variabel pengamatan dalam penelitian ini meliputi :

Kadar Air Benih

Kadar air benih diukur di setiap minggu sebelum dilakukan pematangan dormansi. Penetapan kadar air dilakukan sebanyak 2 ulangan. Rumus perhitungan penetapan kadar air dengan metode tidak langsung sebagai berikut:

$$KA (\%) = \frac{\text{Nilai KA U1} + \text{Nilai KA U2}}{2}$$

Keterangan:

KA = Kadar Air

U1= Ulangan 1

U2= Ulangan 2

Daya Berkecambah

Kepmentan 993 Tahun 2018 menyatakan, penghitungan dengan menghitung jumlah dan persentase kecambah normal, abnormal, benih keras, benih segar dan benih mati yang diperoleh pada tiap ulangan. Kemudian hasil persentase tersebut dibulatkan sesuai dengan kaidah pembulatan. Rumus penentuan daya berkecambah

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

Keterangan:

KN 1= Jumlah Kecambah Normal Evaluasi Pertama

KN 2= Jumlah Kecambah Normal Evaluasi Akhir

Intensitas Dormansi

Pengujian intensitas dormansi dilakukan dengan mengecambahkan sampel benih di setiap minggunya, dan melihat persentase benih segar yang ada pada pengamatan akhir dengan rumus sebagai berikut:

$$ID (\%) = \frac{BS}{\text{Jumlah benih yang ditanam}} \times 100\%$$

Keterangan:

ID = Intensitas Dormansi

BS= Benih Segar

Persistensi Dormansi

Pengujian persistensi dormansi dilakukan dengan mengecambahkan sampel benih. Persistensi dormansi diamati dalam satuan minggu, yaitu waktu (minggu) ketika benih mengalami patah dormansi. Pengamatan persistensi dormansi dilakukan di setiap minggunya dengan melihat persentase daya berkecambah > 80%

Result and Discussion

Analisis Ragam Terhadap Berbagai Parameter Pengamatan

Hasil analisis ragam pada Tabel 1 menunjukkan bahwa Perlakuan KNO₃ 3% (D) menunjukkan hasil berbeda sangat nyata terhadap parameter kadar air minggu ke-0 hingga ke-6, daya berkecambah minggu ke-0 hingga ke-5. Perlakuan KNO₃ 3% (D) berbeda nyata terhadap daya berkecambah minggu ke-6. Perlakuan varietas (V) memberikan hasil berbeda sangat nyata terhadap parameter kadar air panen, kadar air minggu ke 0 hingga ke 6, daya berkecambah minggu ke 0 hingga ke 4, serta intensitas dormansi. Perlakuan varietas (V) berbeda tidak nyata terhadap parameter daya berkecambah panen, dan daya berkecambah pada minggu ke-5 hingga ke-6.

Tabel 1. Rangkuman Hasil Analisis Ragam Terhadap Semua Parameter Pengamatan

No	Variabel Pengamatan	Nilai F-Hitung		
		Perlakuan KNO ₃ 3% (D)	Varietas (V)	D x V
1.	Kadar Air Panen	-	118,5**	-
2.	Kadar Air Minggu Ke-0	13,00**	6300,99**	211**
3.	Kadar Air Minggu Ke-1	13,00**	6468,99**	234,99**
4.	Kadar Air Minggu Ke-2	25**	1117**	72,99**
5.	Kadar Air Minggu Ke-3	96,99**	1236,99**	30,00**
6.	Kadar Air Minggu Ke-4	72,99**	7128,99**	19**
7.	Kadar Air Minggu Ke-5	21,00**	6596,99**	38,99**
8.	Kadar Air Minggu Ke-6	49,00**	2281,00**	67,00**
10.	Daya Berkecambah Panen	-	0,76ns	-
11.	Daya Berkecambah Minggu Ke-0	1557,02**	71,52**	41,09**
12.	Daya Berkecambah Minggu Ke-1	1039,28**	7,56**	2,94*
13.	Daya Berkecambah Minggu Ke-2	750,54**	25,18**	8,36**
14.	Daya Berkecambah Minggu Ke-3	448,50**	40,91**	6,15**
15.	Daya Berkecambah Minggu Ke-4	313,96**	15,22**	2,54ns
16.	Daya Berkecambah Minggu Ke-5	6,85**	0,58ns	1,07ns
17.	Daya Berkecambah Minggu Ke-6	4,57*	0,77ns	1,24ns
19.	Intensitas Dormansi	-	15,41**	-

Keterangan: ns: Berbeda tidak nyata, *: Berbeda nyata, **: Berbeda sangat nyata.

Hasil perlakuan interaksi antar kedua perlakuan yakni KNO_3 3% (D) dengan varietas (V) berbeda sangat nyata terhadap parameter kadar air minggu ke-0 hingga ke-6, daya berkecambah minggu ke-0, dan daya berkecambah minggu ke-2 hingga ke-3. Hasil perlakuan interaksi antar kedua perlakuan yakni KNO_3 3% (D) dengan varietas (V) juga menunjukkan berbeda nyata terhadap daya berkecambah pada minggu ke-1, akan tetapi pada parameter daya berkecambah pada minggu ke-4 hingga ke-6 hasil interaksi keduanya berbeda yang tidak nyata.

Berdasarkan tabel rangkuman tersebut metode pematihan dormansi menggunakan KNO_3 3% memiliki perbedaan sangat nyata dan juga perbedaan nyata, hal tersebut menunjukkan bahwa larutan KNO_3 3% memiliki peran terhadap pematihan dormansi. Senyawa KNO_3 dapat mematahkan dormansi melalui peningkatan aktivitas *phosphate pentose pathway* dan produksi energi berupa NADPH dari NADP^+ untuk mendukung proses metabolisme perkecambahan dalam benih (Putri *et al.*, 2023). Selain hal tersebut larutan KNO_3 juga dapat meningkatkan masuknya air ke dalam benih, pada proses imbibisi yang kemudian merangsang proses metabolisme dan sintesis hormon pertumbuhan yaitu giberelin (GA).

Pengaruh Metode Pematihan Dormansi Terhadap Parameter Kadar Air Benih

Tabel 2 Hasil Uji Duncan Metode Pematihan Dormansi terhadap Kadar Air Benih

Pematihan Dormansi	Minggu ke-.....						
	0	1	2	3	4	5	6
Tanpa Perlakuan (D1)	12.93a	13.93a	12.50a	12.70a	12.90b	13.10a	13.26a
Perendaman KNO_3 3% selama 24 jam (D2)	12.95a	12.95a	12.50a	12.60b	13a	13.10a	13.20b
Perendaman KNO_3 3% selama 48 jam (D3)	12.94a	12.94a	12.40b	12.70a	12.90b	13b	13.20b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang isama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda iDuncan taraf 5%

Berdasarkan tabel 2 pematihan dormansi pada parameter kadar air benih menunjukkan hasil bahwa perendaman KNO_3 3% selama 48 jam memberikan rata-rata terendah yakni sebesar 12,90% sedangkan dengan perendaman KNO_3 3% selama 24 jam memberikan hasil 12,89% dan perendaman tanpa KNO_3 memberikan hasil tertinggi yaitu 13,18%. Kadar air di dalam benih padi sangat tergantung pada kelembaban dan temperatur udara di dalam ruang penyimpanan. Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa perlakuan konsentrasi KNO_3 3% memberikan pengaruh terhadap kadar air benih, dimana kadar air benih menurun atau lebih rendah dari benih tanpa perlakuan, walaupun perendaman KNO_3 3% selama 24 jam berbeda tidak nyata dengan perendaman KNO_3 3% selama 48 jam.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan KNO_3 3% mampu menurunkan kadar air benih merupakan fenomena variasi varietas benih, KNO_3 tidak berpengaruh terhadap kadar air benih. Hal ini terjadi karena genetik setiap benih berbeda seperti

kandungan protein, karbohidrat, dan lemak pada benih, dimana genetik tersebut mempengaruhi kemampuan masuknya air ke kulit benih pada waktu proses imbibisi (Sinaga *dkk.*, 2021). Menurut Sari *et al.*, (2020) kadar air berhubungan erat dengan proses imbibisi yang merupakan awal proses metabolisme perkecambahan. Semakin tinggi kadar air benih maka semakin cepat benih berkecambah, akan tetapi pada periode *after ripening* selama kadar air terkontrol maka viabilitas dan vigor benih akan terkontrol hingga periode *after ripening* tersebut patah (Winda *dkk.*, 2023).

Pengaruh Metode Pematahan Dormansi Terhadap Parameter Intensitas Dormansi

Tabel 3 Hasil Uji Duncan Metode Pematahan Dormansi terhadap Intensitas Dormansi

Pematahan Dormansi	Minggu ke-.....						
	0	1	2	3	4	5	6
Tanpa Perlakuan (D1)	83.58a	83.5a	72.4a	51.9a	31.08a	7.9a	2.08a
Perendaman KNO ₃ 3% selama 24 jam (D2)	65.33b	65.3b	31.3b	12.6b	3.17b	0.6b	1.75a
Perendaman KNO ₃ 3% selama 48 jam (D3)	17.25c	17.2c	7.83c	5.08c	1.83b	2.3b	1.16a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang isama imenunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda iDuncan taraf 5%.

Intensitas dormansi terhadap tiga metode pematahan dormansi cukup bervariasi, pada minggu ke-0 berkisar antara 17,25%-83,58%. Intensitas dormansi menunjukkan persentase benih dorman pada saat panen. Pada penelitian yang telah dilakukan, pada minggu awal menunjukkan hasil bahwa berbagai metode pematahan dormansi yang diuji memiliki intensitas dormansi yang tinggi >5%. Metode pematahan dormansi dengan perendaman KNO₃ 3% selama 48 jam memiliki rata-rata intensitas dormansi terendah, hal tersebut menandakan bahwa semakin lama perendaman mampu menurunkan tingkat intensitas dormansi. Bahan kimia KNO₃ dapat mengoksidasi kulit benih dan akan melunakkan kulit benih yang keras, sehingga akan memudahkan proses imbibisi. Selain itu KNO₃ dapat berperan dalam mendorong reaksi-reaksi kimia yang dapat merangsang aktivitas enzim-enzim sehingga memacu terjadinya perkecambahan secara cepat (Kartika, 2015).

Selain hal tersebut, KNO₃ juga memiliki peran dalam mengaktifkan hormon pertumbuhan dan perkecambahan di antaranya adalah giberelin, dengan akumulasi hormon giberelin yang cukup maka akan mendorong proses nya perkecambahan. KNO₃ dalam cara kerjanya juga mampu menekan jumlah ABA (Asam Absisat) yang menekan proses perkecambahan. Daya perkecambahan benih pada padi juga dipengaruhi oleh pengolahan benih yang berupa pengeringan benih. Hal ini dimaksudkan karena penanganan benih setelah panen melalui pengeringan merupakan salah satu kunci keberhasilan dalam mempertahankan mutu fisik dan fisiologi benih

Pengaruh Metode Pematahan Dormansi Terhadap Parameter Daya Berkecambah dan Persistensi Dormansi

Tabel 4. Hasil Uji Duncan Metode Pematahan Dormansi terhadap Daya Berkecambah dan Persistensi iDormansi Setiap Minggu

Pematahan Dormansi	Minggu ke-.....						
	0	1	2	3	4	5	6
Tanpa Perlakuan (D1)	9.33c	9.83c	17.2c	37.6c	60c	85.6a	89.58a
Perendaman KNO ₃ 3% selama 24 jam (D2)	19.4b	29.4b	61.7b	77.5b	91.58ab	90.9a	93.25a
Perendaman KNO ₃ 3% selama 48 jam (D3)	51.6a	75.0a	83a	85.9a	92.83a	85.7a	93.33a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang isama imenunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda iDuncan taraf 5%.

Patah dormansi pada setiap benih padi berbeda-beda. Berdasarkan standar yang berlaku bahwa benih yang sudah patah dormansi menunjukkan daya berkecambah sudah >80%. Berdasarkan standar tersebut dapat dilihat bahwa benih padi dengan metode Perendaman KNO₃ 3% selama 48 jam (D3) memiliki nilai daya berkecambah paling tinggi dibanding perlakuan lainnya. Hasil interaksi perlakuan pematahan dormansi dengan metode perendaman KNO₃ 3% selama 48 jam (D₃) pada beberapa varietas tanaman padi sejalan dengan banyak penelitian lainnya. Perendaman benih padi dengan larutan KNO₃ 3% menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada benih padi karena perendaman benih menggunakan KNO₃ 3% dapat mengaktifkan metabolisme sel dan mempercepat perkecambahan biji (Utami dan Siregar, 2001). Daya berkecambah merupakan tolak ukur viabilitas potensial yang merupakan simulasi dari kemampuan benih untuk tumbuh dan memproduksi normal dalam keadaan optimum (Setiawan, 2023).

Menurut Koloboni dan Farida (2016) bahwa benih yang direndam dalam waktu yang lebih lama akan menyebabkan terbukanya pleugram pada benih sehingga semakin lama perendaman yang dilakukan maka semakin tinggi tingkat daya berkecambah benih. Benih yang direndam dengan KNO₃ yang lebih lama dapat meningkatkan kemampuan protoplasma dalam menyerap air. Kehadiran air di dalam sel mengaktifkan sejumlah enzim perkecambahan awal yakni enzim amilase yang mengurai pati menjadi gula yang akan dijadikan embrio sebagai bahan untuk pertumbuhan.

Pengaruh Berbagai Varietas Terhadap Kadar Air Benih

Tabel 5 Hasil Uji Duncan Varietas Benih Padi terhadap Kadar Air Benih

Varietas	Minggu ke-.....						
	0	1	2	3	4	5	6
Mantap (V1)	13ab	13ab	12.35c	12.8a	13b	13.16a	13.2b
Inpari 48 (V2)	13.3a	13.3a	12.67a	12.76b	13.33a	13.46a	13.46a
M70D (V3)	12.53b	12.53b	12.43b	12.49c	12.52c	12.69b	13c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang isama imenunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda iDuncan taraf 5%.

Hasil uji lanjut pada Tabel 5 menunjukkan bahwa varietas benih padi terhadap kadar air benih pada minggu ke-0 tertinggi dihasilkan oleh varietas Inpari 48 (V2) sebesar 13.3% dan terendah dihasilkan oleh varietas M70D (V3) sebesar 12.53%. Pada minggu ke-1 pengaruh varietas padi terhadap kadar air benih tertinggi dihasilkan oleh varietas Inpari 48 (V2) sebesar 13.3% dan terendah oleh varietas M70D (V3) sebesar 12.53%. Pada minggu ke-2 pengaruh varietas padi terhadap kadar air benih tertinggi dihasilkan oleh varietas Inpari 48 (V2) sebesar 12.67% dan terendah dihasilkan oleh varietas Mantap (V1) sebesar 12.35%. Pada minggu ke-3 pengaruh varietas padi terhadap kadar air benih tertinggi dihasilkan oleh varietas Mantap (V1) sebesar 12.8% dan terendah oleh varietas M70D (V3) sebesar 12.49%. Pada minggu ke-4 pengaruh varietas padi terhadap kadar air benih tertinggi dihasilkan oleh varietas Inpari 48 (V2) sebesar 13.33% dan terendah oleh varietas M70D (V3) sebesar 12.52%. Pada minggu ke-5 pengaruh varietas padi terhadap kadar air benih tertinggi dihasilkan oleh varietas Inpari 48 (V2) sebesar 13.46% dan terendah dihasilkan oleh varietas M70D (V3) sebesar 12.69%. Pada minggu ke-6 pengaruh varietas padi kadar air benih tertinggi dihasilkan oleh varietas Inpari 48 (V2) sebesar 13.46% dan terendah dihasilkan oleh varietas M70D (V3) sebesar 13%.

Setiap varietas memiliki persentase kadar air benih yang berbeda-beda. Kadar air di dalam benih padi sangat tergantung pada kelembaban dan temperatur udara di dalam ruang penyimpanan. Di sisi lain, benih bersifat higroskopis sehingga akan menyerap banyak air pada kondisi kelembaban yang tinggi. Ketika kelembaban udara tempat penyimpanan benih sangat tinggi, maka benih akan menyerap kadar air dari udara sehingga kadar air benih mengalami peningkatan (Perdana *et al*, 2013). Selain hal tersebut juga terdapat faktor internal atau genetik yang dibawa oleh masing-masing varietas. Benih yang memiliki kulit lebih tebal lebih sulit dalam kegiatan imbibisi (menyerap air), dibandingkan dengan benih yang memiliki kulit tipis.

Pengaruh Berbagai Varietas Terhadap Intensitas Dormansi

Tabel 6 Hasil Uji Duncan Varietas Benih Padi terhadap Intensitas Dormansi

Varietas	Minggu ke-.....						
	0	1	2	3	4	5	6
Mantap (V1)	53.75b	53.75b	43.17a	27.67a	13.41a	3.92a	2.08a
Inpari 48 (V2)	53.83b	53.83b	30.67c	15.5b	8.92b	2.58a	0.92a
M70D (V3)	58.58a	58.58a	37.75b	26.5ab	13.75a	4.42a	2a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang isama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda iDuncan taraf 5%.

Hasil uji lanjut pada Tabel 6 menunjukkan bahwa varietas benih padi terhadap intensitas dormansi pada minggu ke-0 terendah dihasilkan oleh varietas Mantap (V1) sebesar 53.75% dan tertinggi dihasilkan oleh varietas M70D (V3) sebesar 58.58%. Pada

minggu ke-1 pengaruh varietas padi terhadap intensitas dormansi terendah dihasilkan oleh varietas Mantap (V1) sebesar 53.75% dan tertinggi oleh varietas M70D (V3) sebesar 58.58%. Pada minggu ke-2 pengaruh varietas padi terhadap intensitas dormansi terendah dihasilkan oleh varietas Inpari 48 (V2) sebesar 30.67% dan tertinggi dihasilkan oleh varietas Mantap (V1) sebesar 43.17%. Pada minggu ke-3 pengaruh varietas padi terhadap intensitas dormansi terendah dihasilkan oleh varietas Inpari 48 (V2) sebesar 15.5% dan tertinggi oleh varietas Mantap (V1) sebesar 27.67%. Pada minggu ke-4 pengaruh varietas padi terhadap intensitas dormansi terendah dihasilkan oleh varietas Inpari 48 (V2) sebesar 8.92% dan tertinggi oleh varietas M70D (V3) sebesar 13.75%. Pada minggu ke-5 pengaruh varietas padi terhadap intensitas dormansi terendah dihasilkan oleh varietas Inpari 48 (V2) sebesar 2.58% dan tertinggi dihasilkan oleh varietas M70D (V3) sebesar 4.42%. Pada minggu ke-6 pengaruh varietas padi terhadap intensitas dormansi terendah dihasilkan oleh varietas Inpari 48 (V2) sebesar 0.92% dan tertinggi oleh varietas Mantap (V1) sebesar 2.08.

Setiap varietas benih membawa materi genetik yang berbeda, hal tersebut mengindikasikan bahwa benih memiliki karakteristik dormansi dan pematangan dormansi yang berbeda. Keragaman dormansi benih padi antar varietas dipengaruhi oleh faktor genetik (Nyachiro, 2003). Berjalannya periode *after ripening* maka akan semakin menurun intensitas dormansi benih padi, hal ini terlihat pada pengamatan minggu ke 6, namun masing-masing varietas memberikan hasil berbeda tidak nyata. Menurut Shu *et al* (2016), hal ini terjadi karena keseimbangan hormon antara promotor dan regulator yang berperan dalam proses perkecambahan. Kemudian Nee *et al* (2017) menambahkan juga bahwa asam absisat (ABA) yang terkandung dalam benih berperan penting dalam menekan aktivitas seluler yang berkaitan dengan perkecambahan benih.

Pengaruh Berbagai Varietas Terhadap Daya Berkecambah dan Persistensi Dormansi

Tabel 7 Hasil Uji Duncan Varietas Benih Padi terhadap Persistensi Dormansi dan iDaya Berkecambah

Varietas	Minggu ke-.....						
	0	1	2	3	4	5	6
Mantap (V1)	29.5b	37.41ab	47.58b	60.5b	77.58b	86.58a	91.25a
Inpari 48 (V2)	21.33c	41.25a	59.83a	75.67a	85.75a	88.33a	93a
M70D (V3)	29.58a	35.67b	47.58b	65ab	81.08a	87.42a	91.91a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang isama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda iDuncan taraf 5%.

Hasil uji lanjut pada Tabel 7 menunjukkan bahwa varietas benih padi terhadap persistensi dormansi dan daya berkecambah pada minggu ke-0 tertinggi dihasilkan oleh varietas M70D (V2) sebesar 29.58% dan terendah dihasilkan oleh varietas Inpari 48 (V2) sebesar 21.33%. Pada minggu ke-1 pengaruh varietas padi terhadap persistensi dormansi dan daya berkecambah tertinggi dihasilkan oleh varietas Inpari 48 (V2) sebesar 41.25% dan terendah oleh varietas M70D (V3) sebesar 35.67%. Pada minggu ke-2 pengaruh varietas padi terhadap persistensi dormansi dan daya berkecambah tertinggi dihasilkan oleh varietas

Inpari 48 (V2) sebesar 59.83% dan terendah dihasilkan oleh varietas Mantap (V1) sebesar 47.58%. Pada minggu ke-3 pengaruh varietas padi terhadap persistensi dormansi dan daya berkecambah tertinggi dihasilkan oleh varietas Inpari 48 (V2) sebesar 75.67% dan terendah oleh varietas Mantap (V1) sebesar 60.5%. Pada minggu ke-4 pengaruh varietas padi terhadap persistensi dormansi dan daya berkecambah tertinggi dihasilkan oleh varietas Inpari 48 (V2) sebesar 85.75% dan terendah oleh varietas Mantap (V1) sebesar 77.58%. Pada minggu ke-5 pengaruh varietas padi terhadap persistensi dormansi dan daya berkecambah tertinggi dihasilkan oleh varietas Inpari 48 (V2) sebesar 88.33% dan terendah dihasilkan oleh varietas Mantap (V1) sebesar 86.58%. Pada minggu ke-6 pengaruh varietas padi terhadap persistensi dormansi dan daya berkecambah tertinggi dihasilkan oleh varietas Inpari 48 (V2) sebesar 93% dan terendah dihasilkan oleh varietas Mantap (V1) sebesar 91.25%.

Come *et al.* (1988) menyatakan bahwa perbedaan persistensi dormansi dipengaruhi beberapa faktor, yaitu spesies, varietas, musim tanam, lokasi panen, dan tahap perkembangan benih. Pada penelitian ini keragaman persistensi dormansi dan daya berkecambah diduga karena keragaman genetik antar varietas. Salah satu faktor penyebab dormansi ditentukan oleh genetika dengan pengaruh lingkungan yang substansial oleh jumlah atau ketersediaan dari hormon inhibitor (asam absisat) dan hormon yang mendukung perkecambahan (giberelin)

Interaksi Metode Pematihan Dormansi dan Varietas Terhadap Kadar Air

Tabel 8 Interaksi Metode Pematihan Dormansi dan Varietas Benih Padi terhadap iKadar Air Benih

Perl	Minggu ke-.....						
	0	1	2	3	4	5	6
D1V1	13a	13a	12.4a	12.8a	13a	13.2a	13.3a
D1V2	13.3b	13.3b	12.7a	12.8a	13.3b	13.5a	13.5a
D1V3	12.5b	12.5b	12.4b	12.5a	12.5b	12.7a	13a
D2V1	13a	13a	12.4a	12.8a	13a	13.1b	13.2b
D2V2	13.2c	13.2c	12.6b	12.7b	13.4a	13.5a	13.4b
D2V3	12.7a	12.7a	12.5a	12.4b	12.6a	12.7a	13a
D3V1	13a	13a	12.3b	12.28b	13a	13.2a	13.1c
D3V2	13.4a	13.4a	12.7a	12.8b	13.3b	13.4b	13.5a
D3V3	12.4c	12.4c	12.4b	12.6b	12.5b	12.7b	13a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang isama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda iDuncan taraf 5%.

Hasil interaksi antara metode pematihan dormansi dan variates benih pada terhadap kadar benih menunjukkan hasil yang bervariasi cenderung fluktuasi. Hal ini ditunjukkan pada perendaman KNO₃ 3% selama 48 jam (V3) karena kadar air benihnya stabil dari pengamatan setiap minggunya, hal ini mungkin terjadi karena faktor lingkungan dari larutan KNO₃ yang memberikan perlakuan osmotik sehingga mempengaruhi keseimbangan air dalam benih dan mampu meningkatkan viabilitas benih selama

dilakukan penyimpanan. Sedangkan untuk varietas juga memberikan pengaruh terhadap kadar air benih, dimana perendaman KNO_3 menggunakan varietas benih padi berbeda menunjukkan adanya kapasitas retensi air yang berbeda-beda pula. Hal ini disebabkan karena beberapa varietas benih padi memiliki permeabilitas membran yang berbeda sehingga menyebabkan variasi kadar air benih. Sejalan dengan penelitian (Sari *dkk*, 2020) yang melaporkan bahwa kadar air saling berhubungan dengan permeabilitas kulit benih, sehingga erat kaitannya dengan proses imbibisi dimana semakin tinggi kadar air benih maka semakin cepat benih berkecambah dan tidak dapat disimpan dalam waktu yang lama.

Interaksi Metode Pematihan Dormansi dan Varietas Terhadap Intensitas Dormansi

Tabel 9 Interaksi Metode Pematihan Dormansi dan Varietas Benih Padi terhadap iIntensitas Dormansi

Perl	Minggu ke-.....						
	0	1	2	3	4	5	6
D1V1	81.25a	81.25a	75.75a	61.75a	36a	7a	2.25a
D1V2	87a	87a	68.25a	37.75a	23.5a	7a	1.25a
D1V3	82.5a	82.5a	73.25a	56.25a	33.75a	9.75a	2.75a
D2V1	63.75b	63.75b	44.25b	16b	1.75b	2b	2.5a
D2V2	61.5b	61.5b	15.5b	5b	3.25b	0.69b	1a
D2V3	70.75b	70.75b	34.25b	17b	4.5b	0.73b	1.75a
D3V1	16.5c	16.5c	9.5c	5.25c	2.5b	2.75b	1.5a
D3V2	12.75c	12.75c	8.25c	3.75b	0.82b	0.75b	0.5a
D3V3	22.5c	22.5c	5.75c	6.25c	3b	3.5b	1.5a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang isama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda iDuncan taraf 5%.

Hasil uji lanjut pada Tabel 9 menunjukkan bahwa intensitas dormansi pada minggu ke-0 terendah dihasilkan oleh D3V2 sebesar 12.75% dan tertinggi dihasilkan oleh D1V2 sebesar 87%. Pada minggu ke-1 intensitas dormansi terendah dihasilkan oleh D3V2 sebesar 12.75% dan tertinggi dihasilkan oleh D1V2 sebesar 87%. Intensitas dormansi pada minggu ke-2 terendah oleh D3V3 sebesar 5.75% dan tertinggi dihasilkan oleh D1V1 sebesar 75.75%. Intensitas dormansi pada minggu ke-3 terendah oleh D3V2 sebesar 3.75% dan tertinggi dihasilkan oleh D1V1 sebesar 61.75%. Intensitas dormansi minggu ke-4 terendah dihasilkan oleh D3V2 sebesar 0.82% dan tertinggi dihasilkan oleh DIV3 sebesar 33.75%. Intensitas dormansi terendah pada minggu ke-5 dihasilkan oleh D2V3 sebesar 0.73% dan tertinggi dihasilkan oleh D1V3 sebesar 9.75%. Intensitas dormansi terendah pada minggu ke-6 dihasilkan oleh D3V2 sebesar 0.5% dan tertinggi oleh D1V3 sebesar 2.75%.

Berdasarkan hasil penelitian terhadap intensitas dormansi terendah diperoleh pada perlakuan perendaman menggunakan KNO_3 3% selama 48 Jam menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada setiap varietas benih yang digunakan dalam penelitian ini. Hal ini terjadi karena larutan KNO_3 bereaksi untuk dapat meningkatkan masuknya air ke dalam benih, pada proses imbibisi yang kemudian merangsang proses metabolisme dan sintesis

hormon pertumbuhan yaitu giberelin (GA). Giberelin berperan untuk mengaktifkan enzim hidrolitik yang dapat memecah cadangan makanan didalam endosperma (Farooq, 2019).
Interaksi Metode Pematihan Dormansi dan Varietas Terhadap Daya Berkecambah dan Persistensi Dormansi

Tabel 10. Interaksi Metode Pematihan Dormansi dan Varietas Benih Padi iterhadap I nnPersistensi Dormansi dan Daya Berkecambah

Perl	Minggu ke-.....						
	0	1	2	3	4	5	6
D1V1	10.25c	9.5c	14c	27.5c	53.5b	87.25a	90.75a
D1V2	8.75c	9.75c	19.75c	52b	67b	84.25a	88.25a
D1V3	9c	10.25c	18c	33.5c	59.5b	85.5a	89.75a
D2V1	20.5b	29.75b	50b	70.75b	90.75a	88.75a	91a
D2V2	17.25b	34.75b	75.5b	87ab	92.75a	93a	96a
D2V3	20.5b	23.75b	59.75b	75b	91.25a	91a	93a
D3V1	57.75a	73a	78.75a	83.25a	88.5a	83.75a	92a
D3V2	38a	79.25a	84.25a	88a	97.5a	87.75a	94.75a
D3V3	59.25a	73a	86a	86.5a	92.5a	85.75a	93a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang isama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda iDuncan taraf 5%.

Hasil uji lanjut pada Tabel 10 menunjukkan bahwa interaksi metode pematihan dormansi dan varietas benih padi terhadap persistensi dormansi dan daya berkecambah pada minggu ke-0 tertinggi dihasilkan oleh D3V3 sebesar 59.25% dan terendah dihasilkan oleh D1V2 sebesar 8.75%. Pada minggu ke-1 interaksi metode pematihan dormansi dan varietas benih padi terhadap persistensi dormansi dan daya berkecambah tertinggi dihasilkan oleh D3V2 sebesar 79.25% dan terendah dihasilkan oleh D1V1 sebesar 9.5%. Interaksi metode pematihan dormansi dan varietas benih padi terhadap persistensi dormansi dan daya berkecambah tertinggi pada minggu ke-6 dihasilkan oleh D3V2 sebesar 94.75% dan terendah oleh D1V2 sebesar 88.25%. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Wahyuni *dkk* (2023), yang melaporkan bahwa pada minggu awal benih padi memiliki daya berkecambah benih cenderung rendah, hal ini menjadi bukti bahwa benih padi mengalami dormansi atau *after ripening*, kemudian pada minggu terakhir pengamatan daya berkecambah benih meningkat.

Berdasarkan hasil penelitian metode perendaman menggunakan larutan KNO₃ dengan konsentrasi 3 % selama 48 jam dalam setiap minggunya memiliki nilai persistensi dan daya berkecambah yang tinggi namun berbeda tidak nyata pada setiap varietas benihnya. Hal ini menunjukkan bahwa dormansi benih pada perlakuan tersebut lebih cepat terjadi. Hal ini kemungkinan diperoleh karena larutan KNO₃ memiliki fungsi dalam merangsang perkecambahan benih. Sebagai zat perangsang rekasi KNO₃ dimuali dengan proses terurainya larutan tersebut menjadi nitrat (NO₃) dan tereduksi menjadi nitrit (NO₂) dan kalium dalam pertumbuhan memiliki fungsi dalam sintesis protein, osmosis dan keseimbangan ion dalam sel. Menurut Andayani dan Rosanti (2023), kalium yang ada pada

larutan KNO_3 memiliki fungsi sebagai aktivator enzim esensial. Sedangkan untuk pengaruh sederhana dari faktor varietas benih kemungkinan dikarenakan adanya karakter genetik yang lebih responsif terhadap metode pematangan dormansi, sehingga memiliki daya berkecambah yang lebih tinggi dalam waktu yang lebih singkat.

Discussion

Menurut Nugraha (2007), metode pematangan dormansi dikatakan efektif apabila setelah dilakukan pemberian perlakuan pematangan dormansi memberikan hasil persentase kecambah normal $>85\%$. Namun penelitian lain juga menyebutkan, pematangan dormansi pada biji dikatakan berhasil apabila nilai intensitas dormansi $< 20\%$ (Astari et al, 2014). Perlakuan metode pematangan dormansi yang diberikan dengan cara signifikan, akan berpengaruh terhadap peningkatan persentase kecambah normal pada semua varietas yang diuji dimana hasilnya akan menunjukkan respon yang berbeda terhadap perlakuan pematangan dormansi yang diberikan. Yuningsih dan Aida (2016) melaporkan bahwa larutan KNO_3 sebagai larutan bahan kimia mampu meningkatkan persentase kecambah normal dan mampu mematahkan dormansi benih pada beberapa varietas benih padi yang diuji. Hal ini dikarenakan adanya Menurut komponen nitrat atau nitrit pada KNO_3 selain dapat menstimulasi perkecambahan benih juga mampu menstimulasikan pematangan dormansi (Finkelstein et al, 2008). Efektifitas KNO_3 dalam proses pematangan dormansi benih berkaitan dengan peningkatan O_2 untuk mendukung aktivitas lintasan pentose fosfat dan menghambat oksigen untuk respirasi sehingga pematangan dormansi bisa terstimulasi dan dapat membentuk kecambah normal.

Conclusion

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dan diuraikan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Perlakuan pematangan dormansi berpengaruh terhadap parameter kadar air benih dan intensitas dormansi. Perlakuan terbaik ditunjukkan pada perlakuan perendaman KNO_3 3% selama 48 jam (D_3).
2. Perlakuan varietas benih padi berpengaruh terhadap parameter kadar air benih, intensitas dormansi, dan daya berkecambah benih. Perlakuan terbaik ditunjukkan perlakuan varietas padi M70D (V_3).
3. Terjadi interaksi antara perlakuan pematangan dormansi dan jenis varietas padi pada parameter kadar air benih, intensitas dormansi, dan daya berkecambah. Interaksi pematangan dormansi dan varietas benih padi terbaik pada setiap parameter pengujian ditunjukkan perlakuan perendaman KNO_3 3% selama 48 jam dan benih padi varietas M70D (D_3V_3).

References

- Astari, P., Rosmayati., Bayu S. 2014. Pengaruh Pematahan Dormansi Secara Fisik dan Kimia terhadap Kemampuan Berkecambah Benih *Mucuna*. Jurnal Online Agroekoteknologi .Vol.2, No.2 : 803 - 812
- Come, D., F. Corbineau, and S. Lecat. 1988. Some aspects of metabolic regulation of cereal seed germination and dormancy. *Seed Sci and Technol* 16: 175-186
- Corbineau, F., Xia, Q., Bailly, C., & El-Maarouf-Bouteau, H. (2014). Ethylene, a key factor in the regulation of seed dormancy. *Frontiers in Plant Science*, 5(539), 1–13. <https://doi.org/10.3389/fpls.2014.00539>
- Farooq, M., Usman, M., Nadeem, F., Rehman, H., Wahid, A., Basra, S. M. A., ... & Siddique, K. H. M. (2019). Seed priming in field crops: potential benefits, adoption and challenges. *Crop and Pasture Science*, 70(9), 731-764.
- Finkelstein, R. Reeves W. Ariizumi T. Steber C. 2008. Molecular aspects of seed dormancy. *Annu Rev Plant Biol* 59:384-415
- Halimursyadah, H., Syamsuddin, S., Hasanuddin, H., Efendi, E., & Anjani, N. (2020). Penggunaan kalium nitrat dalam pematahan dormansi fisiologis setelah pematangan pada beberapa galur padi mutan organik spesifik lokal Aceh. *Kultivasi*, 19(1), 1061-1068
- Huda, M., Farmia, A., & Munambar, S. (2022). Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Larutan Kalium Hidroksida Terhadap Pematahan Dormansi Calon Benih Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.). *Agrosains: Jurnal Penelitian Agronomi*, 24(2), 91–98. <https://doi.org/10.20961/agsjpa.v24i2.63825>
- Kartika, S M. O & Alif, B. 2015. Pematahan Dormansi Benih Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jaq.) Menggunakan KNO₃ dan Skarifikasi. *Enviagro, Jurnal Pertanian dan Lingkungan*. 8(2): 48-55. ISSN 1978-1644.
- Koloboni, A. T., & Farida, S. (2016). Pengaruh lama perendaman dan jenis tanaman inang terhadap pertumbuhan semai cendana (*Santalum album* Linn). *Konservasi Sumberdaya Hutan Jurnal Ilmu Kehutanan*, 1(1), 7-12.
- Miao, C., Wang, Z., Zhang, L., Yao, J., Hua, K., Liu, X., Shi, H., & Zhu, J.-K. (2019). The grain yield modulator miR156 regulates seed dormancy through the gibberellin pathway in rice. *Nature Communications*, 10(1), 1–12. <https://doi.org/10.1038/s41467-019-11830-5>
- Nyachiro, J. M. F. R. Clarke., R. M. DePauw, R. E. Knox, K. C. Armstrong. 2002. Temperature effects on seed germination and expression of seed dormancy in wheat. *Euphytica* 126: 123-127
- Nugraha, U. S., 2007. Studi Kasus: Contoh-contoh masalah yang terkait dengan lab pengujian dan solusinya. Bahan presentasi dalam Lokakarya Peningkatan Mutu Manajemen Laboratorium dan Kebun Percobaan. Program Hibah Kompetisi A2. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Perdana, A., Moeljani I, R., Soedjarwo, P, D. 2023. Pengaruh Masa Simpan Dan Suhu Simpan Terhadap Viabilitas Dan Vigor Benih Coating Kedelai. *Jurnal Agrium*, Vol. 20 (1), 1-7
- Putri, A. A., Widajati, E., & Ilyas, S. (2023). Determination of physiological maturity and methods for breaking dormancy of rice seeds of IPB 3S variety. *IOP Conference Series*:

Earth and Environmental Science, 1133(1), 012006. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1133/1/012006>

- Rahmatika, W., & Sari, A. E. (2020). Efektivitas lama perendaman larutan KNO₃ terhadap perkecambahan dan pertumbuhan awal bibit tiga varietas padi (*Oryza sativa* L.). *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*, 13(2), 89-93
- Soejai dan U. Nugraha. 2001. Studi Efikasi Metode Pematahan Dormansi Benih Padi. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. Vol. 20(1), 72-79.
- Setiawan, J. (2023). Efektivitas Lama Perendaman Larutan KNO₃ Terhadap Perkecambahan Benih Pada Lima Varietas Padi (*Oryza sativa* L.). *Jurnal AgroSainTa: Widyaiswara Mandiri Membangun Bangsa*, 7(2), 43-46.
- Shu, K., Liu, X. D., Xie, Q., & He, Z. H. (2016). Two Faces of One Seed: Hormonal Regulation of Dormancy and Germination. *Molecular Plant*, 9(1), 34-45. <https://doi.org/10.1016/j.molp.2015.08.010>
- Tefa, A. (2017). Uji viabilitas dan vigor benih padi (*Oryza sativa* L.) selama penyimpanan pada tingkat kadar air yang berbeda. *Savana Cendana*, 2(03), 48-50.
- Wijayanti, P. R. (2023). Review pematahan dormansi biji dengan metode skarifikasi mekanik dan kimia. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab*, 5(2), 109-116
- Winda, W., Saputri, R., & Kurniasari, L. (2023). Pengujian after ripening serta efektivitas pematahan dormansi pada benih padi gogo lokal Bangka aksesori balok. *Fruitset Sains: Jurnal Pertanian Agroteknologi*, 11(2), 116-125.
- Yuningsih, Aida F. V., S. Wahyuni. 2016. effective methods for dormancy breaking of 15 new-improved rice varieties to enhance the validity of germination test. *Proceeding ISEPROLOCAL*. Badan Penerbitan Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu, Bengkulu, Indonesia, pp. 166-173.