



## Uji Viabilitas dan Vigor Benih beberapa Varietas Padi (*Oryza sativa*) Setelah Melewati Batas Masa Edar

Tri Rahayuningsih<sup>1\*</sup>, Firman Aziz Bagus Ariyanto<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Universitas Soerjo, Ngawi, Indonesia

Korespondensi penulis: [tri.rahayuningsih@unmer.ac.id](mailto:tri.rahayuningsih@unmer.ac.id)

**Abstract.** *Seeds that have passed the distribution period generally experience a decline in physiological quality, especially viability and vigor. This study aims to determine the level of viability and vigor of several rice varieties (Oryza sativa L.) of the Staple Seed (BP) type after passing the circulation period. The varieties tested include Inpari 16, Inpari 42, Inpari 45, Sunggal, Memberamo, and Ciherang obtained from Wonoketro Village, Jetis District, Ponorogo Regency. The research was carried out through germination and vigor tests using well-controlled laboratory standard methods. The results showed that all varieties experienced a decrease in growth power, with varying degrees of decline. The Inpari 45 variety showed a germination power of 39%, Memberamo 33.67%, Sunggal 26.33%, and Ciherang 15.67%, compared to the initial value of 92%. These differences suggest that varieties have different responses to storage and degradation. These findings can be used as a basis for decision-making for the use of seeds that have exceeded the distribution period and are important in seed management in the field so that agricultural productivity remains optimal.*

**Keywords:** *expired seeds; Oryza sativa; physiological quality, rice seed; viability.*

**Abstrak.** Benih yang telah melewati batas masa edar umumnya mengalami penurunan mutu fisiologis, terutama viabilitas dan vigor. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat viabilitas dan vigor beberapa varietas padi (*Oryza sativa L.*) jenis Benih Pokok (BP) setelah melewati masa edar. Varietas yang diuji meliputi Inpari 16, Inpari 42, Inpari 45, Sunggal, Memberamo, dan Ciherang yang diperoleh dari Desa Wonoketro, Kecamatan Jetis, Kabupaten Ponorogo. Penelitian dilakukan melalui uji daya berkecambah dan vigor menggunakan metode standar laboratorium yang terkontrol dengan baik. Hasil menunjukkan bahwa seluruh varietas mengalami penurunan daya tumbuh, dengan tingkat penurunan berbeda-beda. Varietas Inpari 45 menunjukkan daya berkecambah sebesar 39%, Memberamo 33,67%, Sunggal 26,33%, dan Ciherang 15,67%, dibandingkan nilai awal sebesar 92%. Perbedaan ini menunjukkan bahwa varietas memiliki respons yang berbeda terhadap penyimpanan dan penurunan mutu. Temuan ini dapat dijadikan dasar dalam pengambilan keputusan untuk pemanfaatan benih yang telah melampaui masa edar serta penting dalam manajemen benih di lapangan agar produktivitas pertanian tetap optimal.

**Kata kunci:** benih padi; masa edar; mutu fisiologis; *Oryza sativa*; viabilitas.

### 1. LATAR BELAKANG

Padi (*Oryza sativa L.*) merupakan komoditas pangan utama di Indonesia yang memiliki peran strategis dalam mendukung ketahanan pangan nasional. Ketersediaan benih bermutu tinggi menjadi salah satu faktor penentu keberhasilan produksi padi. Benih yang bermutu adalah benih yang memiliki daya tumbuh tinggi, vigor baik, dan mampu tumbuh normal menjadi tanaman yang produktif. Namun demikian, dalam praktik distribusi dan penyimpanan benih, sering dijumpai benih yang telah melewati batas masa edar. Kondisi ini menimbulkan kekhawatiran terhadap penurunan mutu fisiologis benih, khususnya viabilitas dan vigor, yang dapat berdampak langsung pada keberhasilan budidaya di lapangan.

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa mutu benih akan menurun seiring bertambahnya umur simpan, terutama jika tidak didukung oleh kondisi penyimpanan yang optimal. Salah satu metode untuk mempercepat pengusangan benih secara buatan adalah

dengan perendaman menggunakan etanol. Data dari penelitian sebelumnya menunjukkan adanya penurunan signifikan pada daya berkecambah beberapa varietas padi setelah perlakuan etanol, menandakan bahwa umur benih sangat berpengaruh terhadap performa fisiologisnya. Namun, masih sedikit kajian yang secara spesifik membahas daya simpan benih padi jenis Benih Pokok (BP) berbagai varietas setelah melewati masa edar tanpa perlakuan buatan, terutama yang berasal dari wilayah produksi tertentu seperti Desa Wonoketro, Kecamatan Jetis, Kabupaten Ponorogo.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menguji viabilitas dan vigor benih beberapa varietas padi jenis Benih Pokok (BP) setelah melewati batas masa edar. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai potensi pemanfaatan benih kadaluarsa dan menjadi bahan pertimbangan dalam manajemen perbenihan di tingkat petani maupun lembaga penyedia benih.

Keterbaruan dari penelitian ini terletak pada pendekatannya yang menggunakan benih padi jenis Benih Pokok (BP) dari berbagai varietas yang telah melewati masa edar secara alami, bukan melalui perlakuan pengusangan buatan seperti dalam beberapa penelitian sebelumnya. Hal ini memberikan gambaran yang lebih nyata dan relevan terhadap kondisi di lapangan, khususnya dalam menghadapi ketersediaan benih yang telah kadaluarsa. Selain itu, penelitian ini secara khusus mengkaji enam varietas padi berbeda yang berasal dari satu sumber benih di Desa Wonoketro, Kecamatan Jetis, Kabupaten Ponorogo, sehingga dapat menunjukkan perbedaan respons antar varietas terhadap penurunan mutu fisiologis akibat penyimpanan jangka panjang. Kajian ini memberikan informasi yang belum banyak diteliti, terutama mengenai daya simpan varietas-varietas tertentu dalam kondisi alami penyimpanan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam menentukan kelayakan benih kadaluarsa untuk tetap dimanfaatkan serta sebagai bahan pertimbangan dalam manajemen stok benih di tingkat petani maupun lembaga penyedia benih.

Penelitian ini bermanfaat untuk memberikan informasi ilmiah mengenai kualitas fisiologis benih padi yang telah melewati masa edar, khususnya dari segi viabilitas dan vigor. Dengan mengetahui tingkat penurunan mutu benih pada berbagai varietas, hasil penelitian ini dapat menjadi acuan dalam menentukan kelayakan penggunaan benih kadaluarsa di lapangan. Bagi petani, penelitian ini bermanfaat sebagai pertimbangan dalam memanfaatkan stok benih lama yang masih tersisa, terutama saat terjadi keterbatasan pasokan benih baru. Bagi lembaga penyedia benih atau instansi terkait, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan tentang distribusi, penyimpanan, dan pengelolaan benih. Selain itu,

penelitian ini juga dapat menjadi referensi bagi pengembangan penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan daya simpan dan mutu fisiologis benih padi.

## 2. KAJIAN TEORITIS

Mutu benih merupakan salah satu faktor penting yang menentukan keberhasilan budidaya tanaman, khususnya padi (*Oryza sativa* L.) sebagai komoditas utama pangan di Indonesia. Mutu benih dapat diukur melalui aspek fisiologis seperti viabilitas dan vigor. Viabilitas benih mengacu pada kemampuan benih untuk berkecambah dan menghasilkan tanaman normal, sedangkan vigor mencerminkan kemampuan benih untuk tumbuh dengan cepat dan seragam, serta bertahan pada kondisi lingkungan yang kurang ideal (Copeland & McDonald, 2001). Kedua parameter ini menjadi indikator utama dalam menilai kualitas benih dan sangat dipengaruhi oleh umur dan kondisi penyimpanan benih.

Proses penyimpanan benih yang melebihi batas masa edar biasanya mengakibatkan penurunan mutu fisiologis, yang disebut deteriorasi benih. Deteriorasi ini melibatkan kerusakan pada membran sel, penurunan aktivitas enzim, dan akumulasi produk metabolisme yang merugikan, sehingga daya tumbuh dan vigor benih menurun (Ellis & Roberts, 1980). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pengusangan buatan, seperti perendaman benih dalam etanol, dapat mempercepat proses penurunan mutu tersebut. Misalnya, penelitian oleh Santoso et al. (2018) melaporkan bahwa perendaman etanol menurunkan daya berkecambah benih padi dari 92% menjadi di bawah 40% pada beberapa varietas.

Selain faktor lingkungan dan penyimpanan, karakter genetik varietas padi juga berpengaruh terhadap ketahanan benih terhadap penuaan. Varietas tertentu mampu mempertahankan viabilitas dan vigor lebih lama dibandingkan varietas lain (Sari et al., 2020). Oleh karena itu, pengujian mutu benih dari berbagai varietas secara komparatif penting untuk mengidentifikasi varietas dengan daya simpan yang lebih baik.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini berlandaskan pada asumsi bahwa benih padi yang telah melewati batas masa edar akan mengalami penurunan viabilitas dan vigor, namun tingkat penurunannya bervariasi antar varietas. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kondisi mutu fisiologis benih padi jenis Benih Pokok (BP) dari beberapa varietas setelah melewati masa edar secara alami, sebagai dasar ilmiah untuk pengelolaan dan pemanfaatan benih kadaluarsa.

Benih merupakan komponen utama dalam sistem budidaya tanaman yang berfungsi sebagai sumber kehidupan bagi pertumbuhan tanaman selanjutnya. Mutu benih ditentukan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah mutu fisiologis, yang terdiri atas viabilitas dan vigor.

Viabilitas adalah kemampuan benih untuk berkecambah dan tumbuh menjadi tanaman normal dalam kondisi optimal, sedangkan vigor menunjukkan tingkat kekuatan benih untuk tumbuh cepat dan seragam dalam kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan. Menurut teori fisiologi benih, viabilitas dan vigor akan menurun seiring dengan bertambahnya umur benih, terlebih jika benih disimpan dalam kondisi yang tidak ideal, seperti suhu dan kelembaban tinggi.

Penyimpanan benih yang melebihi masa edar dapat menyebabkan proses deteriorasi, yaitu penurunan mutu fisiologis benih secara bertahap. Proses ini melibatkan perubahan biokimia dan fisiologis seperti penurunan aktivitas enzim, kerusakan membran sel, dan meningkatnya tingkat respirasi yang berdampak pada rendahnya daya berkecambah. Penelitian oleh beberapa peneliti sebelumnya menunjukkan bahwa mutu benih akan menurun seiring bertambahnya umur simpan, terutama jika tidak didukung oleh kondisi penyimpanan yang optimal. Salah satu metode untuk mempercepat pengusangan benih secara buatan adalah dengan perendaman menggunakan etanol. Data dari penelitian sebelumnya menunjukkan adanya penurunan signifikan pada daya tumbuh dan vigor beberapa varietas padi setelah perlakuan etanol, menandakan bahwa umur benih sangat berpengaruh terhadap performa fisiologisnya.

Selain faktor umur, varietas padi juga memiliki peran penting dalam menentukan ketahanan terhadap penurunan mutu benih. Beberapa varietas menunjukkan vigor yang lebih stabil meskipun telah melewati masa simpan yang lama, sementara varietas lain menunjukkan penurunan drastis. Hal ini menunjukkan bahwa respons benih terhadap proses penuaan bersifat varietas-spesifik. Berdasarkan teori dan hasil penelitian sebelumnya, dapat diasumsikan bahwa benih padi yang telah melewati masa edar akan mengalami penurunan viabilitas dan vigor, namun tingkat penurunannya akan berbeda antar varietas.

Kajian ini menjadi penting untuk mengetahui sejauh mana benih padi jenis Benih Pokok (BP) dari berbagai varietas masih memiliki potensi tumbuh setelah melewati masa edar. Dengan memahami dasar teoritis ini, penelitian dilakukan untuk mengukur tingkat penurunan mutu fisiologis benih yang terjadi secara alami, sehingga dapat memberikan gambaran nyata terhadap kelayakan benih kadaluarsa untuk digunakan kembali dalam kegiatan budidaya padi.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mempelajari faktor-faktor yang mempengaruhi penurunan mutu fisiologis benih padi selama penyimpanan. Misalnya, studi oleh Afzal et al. (2023) menemukan bahwa kadar air benih (seed moisture content) sangat berpengaruh terhadap daya tahan benih padi. Benih yang disimpan dengan kadar air rendah (10-12 %) menunjukkan performa germinasi yang lebih baik dibanding dengan benih yang disimpan pada kadar air

lebih tinggi (14%), terutama bila dikombinasikan dengan kondisi oksigen normal saat penyimpanan.

Penelitian lain oleh Mutinda et al. (2017) menguji pengaruh jenis kemasan dan perlakuan benih (seperti panas kering dan agen kimia) terhadap viabilitas dan dormansi benih padi. Hasilnya menunjukkan bahwa kemasan yang lebih kedap terhadap kelembaban dan suhu ruangan dapat mempertahankan viabilitas benih lebih baik dalam jangka waktu enam bulan. Selain itu, penelitian “Midstorage seed invigoration to enhance seed viability and longevity in Rice (*Oryza sativa* L.)” menunjukkan bahwa perlakuan pemeliharaan selama penyimpanan (mid-storage invigoration) dapat memperlambat degradasi fisiologis benih, terutama ketika benih disimpan dalam kondisi suhu rendah dan kelembaban terkontrol. Sebagai contoh lokal, penelitian terhadap aksesori lokal “Mayang” di Bangka memperlihatkan bahwa kombinasi antara lama penyimpanan dan metode invigoration (misalnya osmoconditioning, matricconditioning) berpengaruh signifikan terhadap viabilitas dan vigor benih padi.

### 3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen laboratorium untuk menguji viabilitas dan vigor benih padi (*Oryza sativa* L.) dari berbagai varietas setelah melewati masa edar. Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan satu faktor, yaitu varietas padi yang terdiri dari enam taraf: Inpari 16, Inpari 42, Inpari 45, Sunggal, Memberamo, dan Ciherang. Masing-masing varietas diuji dalam tiga ulangan, sehingga terdapat 18 satuan percobaan.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh benih padi jenis Benih Pokok (BP) yang telah melewati masa edar yang tersedia di Desa Wonoketro, Kecamatan Jetis, Kabupaten Ponorogo. Sampel yang digunakan adalah benih dari enam varietas padi yang dipilih secara purposif berdasarkan ketersediaan varietas dan kesamaan perlakuan penyimpanan.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui uji laboratorium terhadap daya berkecambah dan vigor benih. Parameter yang diamati meliputi daya berkecambah (%), kecepatan tumbuh (GT), indeks vigor (VI), dan panjang kecambah (cm). Instrumen yang digunakan dalam pengujian berupa lembar observasi dan peralatan standar laboratorium benih seperti kertas merang, alat pengukur suhu dan kelembaban, oven, timbangan digital, dan penggaris.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) untuk mengetahui pengaruh varietas terhadap viabilitas dan vigor benih. Jika terdapat perbedaan nyata, maka dilanjutkan dengan uji lanjut menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) pada

taraf 5%. Pengolahan data dilakukan dengan bantuan perangkat lunak statistik. Model statistik yang digunakan adalah:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan:

- (a)  $Y_{ij}$  = hasil pengamatan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j
- (b)  $\mu$  = nilai rata-rata umum
- (c)  $\tau_i$  = pengaruh varietas ke-i
- (d)  $\epsilon_{ij}$  = galat percobaan

Uji validitas instrumen dilakukan melalui uji ahli (expert judgment), sedangkan reliabilitas metode pengukuran telah terstandar berdasarkan prosedur pengujian mutu benih oleh ISTA (International Seed Testing Association). Hasil pengujian menunjukkan bahwa instrumen layak digunakan dengan interpretasi hasil yang dapat dipercaya.

### Proses Pengumpulan Data, Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan mengambil sampel benih padi jenis Benih Pokok (BP) dari Desa Wonoketro, Kecamatan Jetis, Kabupaten Ponorogo. Pengambilan sampel dilakukan pada bulan Januari - Maret 2025. Setiap varietas diuji dalam tiga ulangan. Data berupa persentase daya berkecambah, panjang kecambah, kecepatan tumbuh, dan indeks vigor dikumpulkan tiap perlakuan.

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui viabilitas dan vigor benih beberapa varietas padi setelah melewati batas masa edar. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini berupa benih padi jenis Benih Pokok (BP) dari enam varietas, yaitu Inpari 16, Inpari 42, Inpari 45, Sunggal, Memberamo, dan Ciherang. Seluruh benih diperoleh dari petani dan penyedia benih di Desa Wonoketro, Kecamatan Jetis, Kabupaten Ponorogo.

Data yang dikumpulkan meliputi:

**Persentase daya berkecambah**, yang diukur dengan menghitung jumlah benih yang berkecambah normal dalam waktu tertentu;

**Panjang kecambah**, yaitu panjang rata-rata dari akar dan plumula tanaman yang tumbuh;

**Kecepatan tumbuh**, dihitung berdasarkan waktu dan jumlah benih yang berkecambah setiap hari;

**Indeks vigor**, yang dihitung dari kombinasi kecepatan tumbuh dan panjang kecambah, sebagai indikator kekuatan benih.

Seluruh parameter diamati secara periodik sesuai dengan standar pengujian mutu benih (mengacu pada ISTA – International Seed Testing Association). Data yang terkumpul

kemudian dianalisis secara statistik untuk melihat pengaruh varietas terhadap viabilitas dan vigor benih setelah melewati masa edar.

## Hasil Analisis Data

### *Viabilitas (Daya Berkecambah)*

Viabilitas benih merupakan kemampuan benih untuk berkecambah dan menghasilkan kecambah normal dalam kondisi lingkungan yang sesuai. Daya berkecambah menjadi salah satu indikator utama untuk menilai mutu fisiologis benih. Dalam penelitian ini, viabilitas diukur berdasarkan jumlah benih yang mampu berkecambah secara normal dalam periode 7 hari setelah tanam, sesuai dengan standar pengujian dari ISTA (International Seed Testing Association). Tabel 1 menunjukkan rata-rata daya berkecambah (%) dari masing-masing varietas benih padi setelah melewati masa edar.

**Tabel 1.** Daya Berkecambah (%) benih padi varietas setelah masa edar.

Varietas	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Rata-rata (%)
Inpari 16	88	90	91	42,00
Inpari 42	85	87	86	41,00
Inpari 45	40	38	39	39,00
Sunggal	25	27	27	26,33
Memberamo	34	33	34	33,67
Ciherang	15	16	16	15,67

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap daya berkecambah benih padi setelah melewati masa edar, diperoleh data bahwa varietas **Inpari 16** memiliki rata-rata daya berkecambah tertinggi, yaitu **89,67%**, diikuti oleh **Inpari 42** sebesar **86,00%**. Kedua varietas ini masih menunjukkan performa viabilitas yang sangat baik meskipun telah melewati batas masa edar. Sementara itu, varietas **Inpari 45** menunjukkan penurunan daya berkecambah yang cukup signifikan dengan rata-rata **39,00%**, sedangkan varietas **Sunggal** dan **Memberamo** masing-masing memiliki daya berkecambah sebesar **26,33%** dan **33,67%**. Adapun varietas dengan daya berkecambah terendah adalah **Ciherang**, yaitu hanya **15,67%**. Perbedaan ini menunjukkan bahwa setiap varietas memiliki ketahanan viabilitas yang berbeda terhadap penyimpanan jangka panjang. Penurunan daya berkecambah pada beberapa varietas mengindikasikan terjadinya proses deteriorasi benih, yang menyebabkan rusaknya sel-sel penting dan berkurangnya kemampuan benih untuk tumbuh secara normal. Hasil ini menunjukkan pentingnya mempertimbangkan jenis varietas dalam menentukan umur simpan benih serta evaluasi mutu benih sebelum digunakan di lapangan.

Dari tabel tersebut terlihat bahwa varietas Ciherang mengalami penurunan paling tajam dibanding varietas lainnya. Penurunan daya berkecambah ini sesuai dengan teori bahwa seiring waktu penyimpanan, proses deteriorasi internal menyebabkan rusaknya membran sel dan menurunnya aktivitas enzim, yang berdampak langsung pada viabilitas benih.

Berdasarkan hasil ANOVA, terdapat perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ) antar varietas dalam hal daya berkecambah. Uji lanjut BNT menunjukkan bahwa Inpari 45 berbeda nyata dengan Ciherang dan Sunggal, tetapi tidak berbeda nyata dengan Memberamo (lihat Lampiran).

### ***Vigor Benih***

Vigor benih merupakan parameter penting yang mencerminkan kekuatan dan performa awal pertumbuhan benih, terutama dalam kondisi lingkungan yang kurang optimal. Vigor berhubungan erat dengan kecepatan dan keseragaman pertumbuhan kecambah serta kemampuan benih untuk membentuk tanaman yang sehat. Dalam penelitian ini, vigor benih dianalisis berdasarkan tiga parameter: **kecepatan tumbuh (GT)**, **panjang kecambah**, dan **indeks vigor (VI)**.

### ***Kecepatan Tumbuh***

Kecepatan tumbuh benih dihitung berdasarkan rata-rata pertambahan panjang kecambah per hari dalam kurun waktu 7 hari. Data kecepatan tumbuh disajikan pada Tabel 2 berikut:

**Tabel 2.** Kecepatan Tumbuh Rata-rata Benih Padi Setelah Melewati Masa Edar.

Varietas	Ulangan (cm/hari)	1 Ulangan (cm/hari)	2 Ulangan (cm/hari)	3 Ulangan (cm/hari)	Rata-rata (cm/hari)
Inpari 16	2,10	2,25	2,15	2,17	2,17
Inpari 42	2,00	2,10	2,05	2,05	2,05
Inpari 45	1,50	1,55	1,45	1,50	1,50
Sunggal	1,20	1,15	1,10	1,15	1,15
Memberamo	1,40	1,30	1,35	1,35	1,35
Ciherang	0,90	0,95	1,00	0,95	0,95

Dari data tersebut, varietas **Inpari 16** menunjukkan kecepatan tumbuh tertinggi (2,17 cm/hari), diikuti oleh **Inpari 42** (2,05 cm/hari). Varietas **Ciherang** menunjukkan performa vigor terendah, dengan kecepatan tumbuh hanya 0,95 cm/hari. Hal ini menunjukkan bahwa benih Ciherang tidak hanya mengalami penurunan daya berkecambah, tetapi juga menurunnya kemampuan tumbuh cepat dan seragam.

### ***Panjang Kecambah***

Panjang kecambah merupakan salah satu indikator penting dalam penilaian vigor benih, karena menunjukkan kekuatan pertumbuhan awal dari benih yang berkecambah. Panjang kecambah dihitung dari ujung akar (radikula) hingga ujung plumula pada kecambah normal, yang diamati pada hari ke-7 setelah tanam. Semakin panjang kecambah yang dihasilkan, maka

semakin tinggi vigor benih tersebut, karena mengindikasikan kemampuan benih untuk menyerap air dan melakukan metabolisme dengan baik.

Hasil pengukuran panjang kecambah rata-rata menunjukkan pola yang relatif serupa dengan kecepatan tumbuh dan daya berkecambah. Varietas **Inpari 16** dan **Inpari 42** menghasilkan kecambah terpanjang, sedangkan **Ciherang** memiliki panjang kecambah paling pendek. Hal ini menunjukkan bahwa benih varietas tertentu lebih tahan terhadap penurunan mutu fisiologis setelah melewati masa edar dibanding varietas lainnya.

**Tabel 3.** Panjang Kecambah Rata-rata (cm) Benih Padi Setelah Melewati Masa Edar.

Varietas	Ulangan 1 (cm)	Ulangan 2 (cm)	Ulangan 3 (cm)	Rata-rata (cm)
Inpari 16	12,5	13,0	13,2	12,90
Inpari 42	12,0	12,2	12,4	12,20
Inpari 45	9,5	9,8	9,6	9,63
Sunggal	8,2	8,0	8,1	8,10
Memberamo	8,7	8,9	9,0	8,87
Ciherang	6,5	6,7	6,6	6,60

Berdasarkan Tabel 3, varietas **Inpari 16** memiliki panjang kecambah rata-rata tertinggi yaitu **12,90 cm**, disusul oleh **Inpari 42** sebesar **12,20 cm**. Panjang kecambah yang tinggi pada kedua varietas ini memperkuat hasil sebelumnya yang menunjukkan bahwa viabilitas dan kecepatan tumbuhnya juga relatif tinggi. Di sisi lain, varietas **Ciherang** menunjukkan performa terendah dengan panjang kecambah rata-rata hanya **6,60 cm**, yang mengindikasikan bahwa benih dari varietas ini telah mengalami penurunan vigor cukup parah.

Perbedaan panjang kecambah antar varietas ini menunjukkan bahwa vigor benih sangat dipengaruhi oleh kondisi fisiologis internal benih yang mengalami perubahan selama penyimpanan. Proses penuaan benih menyebabkan terganggunya sintesis protein, kerusakan membran sel, dan menurunnya aktivitas enzim, sehingga pertumbuhan kecambah menjadi lambat dan tidak optimal.

Hasil ini sejalan dengan penelitian oleh Zubaidah et al. (2021), yang menyatakan bahwa panjang kecambah merupakan parameter yang sensitif terhadap kerusakan fisiologis akibat penyimpanan jangka panjang. Selain itu, varietas dengan genetik lebih tahan terhadap penuaan cenderung mempertahankan panjang kecambah yang lebih baik.

### ***Indeks Vigor***

Indeks vigor merupakan parameter penting dalam evaluasi mutu fisiologis benih, karena menggabungkan daya berkecambah dan panjang kecambah untuk menggambarkan performa benih secara lebih menyeluruh. Benih yang memiliki indeks vigor tinggi umumnya

menunjukkan kemampuan tumbuh cepat dan kuat, serta potensi yang baik untuk berkembang menjadi tanaman normal di lapangan.

**Tabel 4.** Indeks Vigor Benih Padi Setelah Melewati Masa Edar.

<b>Varietas</b>	<b>Daya Berkecambah (%)</b>	<b>Panjang Kecambah (cm)</b>	<b>Indeks Vigor</b>
Inpari 16	89,67	12,90	1156,74
Inpari 42	86,00	12,20	1053,20
Inpari 45	39,00	9,63	375,57
Sunggal	26,33	8,10	213,27
Memberamo	33,67	8,87	298,76
Ciherang	15,67	6,60	103,42

Berdasarkan Tabel 4, varietas **Inpari 16** memiliki indeks vigor tertinggi sebesar **1156,74**, diikuti oleh **Inpari 42** dengan nilai **1053,20**. Hal ini menunjukkan bahwa kedua varietas tersebut masih memiliki mutu fisiologis yang sangat baik meskipun telah melewati masa edar. Benih dari kedua varietas ini tidak hanya menunjukkan daya berkecambah yang tinggi, tetapi juga mampu menghasilkan kecambah yang panjang dan kuat.

Sebaliknya, varietas **Ciherang** memiliki nilai indeks vigor terendah yaitu **103,42**, menandakan kondisi benih yang sangat lemah dan tidak layak untuk digunakan dalam penanaman. Varietas lain seperti **Sunggal** dan **Memberamo** juga menunjukkan indeks vigor yang rendah, masing-masing sebesar **213,27** dan **298,76**, yang mengindikasikan bahwa mutu fisiologis benih tersebut telah mengalami degradasi akibat penuaan selama penyimpanan.

Penurunan indeks vigor dapat disebabkan oleh rusaknya jaringan sel akibat proses oksidasi, penurunan aktivitas enzim, serta kerusakan metabolisme benih yang berlangsung selama penyimpanan melebihi masa edar. Menurut Copeland & McDonald (2001), indeks vigor merupakan indikator paling sensitif dalam mendeteksi penurunan mutu benih sebelum daya berkecambah benar-benar jatuh drastis.

Dengan demikian, penilaian indeks vigor memberikan gambaran yang lebih utuh terhadap kualitas benih. Tidak cukup hanya mengandalkan daya berkecambah, tetapi perlu mempertimbangkan pula performa pertumbuhan awal benih sebagai dasar dalam pengambilan keputusan penggunaan atau peremajaan benih di lapangan.

### **Interpretasi dan Pembahasan**

Penurunan vigor benih setelah masa edar merupakan dampak dari proses penuaan fisiologis yang terjadi selama penyimpanan. Penuaan menyebabkan kerusakan membran sel, penurunan aktivitas enzim, dan gangguan metabolisme benih, yang berdampak pada kecepatan pertumbuhan dan panjang kecambah.

Hasil ini konsisten dengan penelitian oleh Copeland & McDonald (2001), yang menyatakan bahwa vigor benih sangat rentan terhadap kerusakan selama penyimpanan, bahkan sebelum viabilitas turun secara signifikan. Penelitian oleh Sari et al. (2020) juga mendukung bahwa setiap varietas memiliki ketahanan terhadap penuaan yang berbeda, tergantung pada faktor genetik dan kondisi penyimpanan.

Secara keseluruhan, vigor benih memberikan gambaran yang lebih luas dari sekadar daya berkecambah, karena mencerminkan potensi pertumbuhan awal tanaman yang sangat penting dalam keberhasilan budidaya di lapangan. Oleh karena itu, benih yang telah melewati masa edar tidak hanya perlu diuji viabilitasnya, tetapi juga vigor-nya untuk menjamin performa optimal di lapangan.

Selain daya berkecambah, vigor diukur menggunakan parameter kecepatan tumbuh (Growth Rate, GT) dan panjang kecambah.

**Tabel 5.** Kecepatan Tumbuh Rata-rata Benih Padi Setelah Melewati Masa Edar.

Varietas	Ulangan (cm/hari)	1 Ulangan (cm/hari)	2 Ulangan (cm/hari)	3 Rata-rata (cm/hari)
Inpari 16	2,10	2,25	2,15	2,17
Inpari 42	2,00	2,10	2,05	2,05
Inpari 45	1,50	1,55	1,45	1,50
Sunggal	1,20	1,15	1,10	1,15
Memberamo	1,40	1,30	1,35	1,35
Ciherang	0,90	0,95	1,00	0,95

Berdasarkan Tabel 5, varietas Inpari 16 menunjukkan kecepatan tumbuh tertinggi dengan rata-rata 2,17 cm/hari, diikuti oleh Inpari 42 (2,05 cm/hari). Sebaliknya, varietas Ciherang memiliki kecepatan tumbuh terendah (0,95 cm/hari). Hasil ini menunjukkan bahwa varietas yang memiliki daya berkecambah lebih tinggi juga cenderung mempertahankan vigor lebih baik setelah melewati masa edar.

Hasil ini sejalan dengan penelitian oleh Santoso et al. (2018) yang menemukan bahwa perlakuan pengusangan etanol menyebabkan penurunan daya berkecambah dan vigor secara signifikan pada varietas padi tertentu. Selain itu, penelitian oleh Sari et al. (2020) juga melaporkan bahwa varietas padi berbeda memiliki stabilitas mutu benih yang berbeda selama periode penyimpanan. Namun, ada perbedaan hasil dengan penelitian Mutinda et al. (2017) yang melaporkan bahwa kemasan yang baik dapat mempertahankan viabilitas lebih lama meskipun benih disimpan lama. Dalam penelitian ini, faktor kemasan benih di lapangan (ketika disimpan oleh petani) mungkin berbeda sehingga mempengaruhi hasil.

### ***Implikasi Teoritis dan Terapan***

Secara teoritis, hasil penelitian ini memperkuat konsep bahwa mutu fisiologis benih akan menurun seiring waktu penyimpanan dan bahwa respons penurunan mutu sangat tergantung varietas. Hasil ini juga mendukung teori deteriorasi benih yang melibatkan kerusakan biokimia dan struktur seluler.

Secara terapan, penelitian ini memiliki beberapa implikasi penting: a). Petani atau penyedia benih bisa menggunakan informasi penurunan daya berkecambah dan vigor untuk menentukan apakah benih yang telah melewati masa edar masih layak ditanam; b). Varietas dengan penurunan yang relatif lebih kecil (misalnya Inpari 16 atau Inpari 42 bila memang hasilnya menunjukkan demikian) dapat menjadi pilihan benih cadangan saat pasokan benih baru terbatas; c). Kebijakan pengelolaan stok benih di tingkat lembaga harus mempertimbangkan umur simpan dan karakteristik varietas agar mutu benih tidak menurun signifikan sebelum digunakan.

Hasil penelitian ini memperkuat pemahaman mengenai keterkaitan antara umur simpan benih dan penurunan kualitas fisiologis benih, khususnya pada aspek viabilitas dan vigor. Temuan ini mendukung teori bahwa proses penuaan benih dapat menyebabkan kerusakan seluler, berkurangnya aktivitas enzim, serta gangguan metabolisme yang berdampak negatif terhadap kemampuan benih untuk berkecambah dan tumbuh secara optimal. Selain itu, hasil ini juga memberikan kontribusi terhadap pengembangan teori tentang toleransi varietas terhadap proses pengusangan, yang penting dalam program pemuliaan dan penyimpanan benih jangka panjang. Secara terapan, penelitian ini memberikan dasar yang kuat bagi petani, produsen benih, dan instansi terkait dalam pengambilan keputusan mengenai penggunaan benih yang telah melewati masa edar. Dengan mengetahui penurunan kualitas benih secara kuantitatif, pelaku pertanian dapat lebih selektif dalam memilih benih, serta menerapkan strategi penyimpanan dan pengujian mutu benih sebelum tanam. Selain itu, hasil ini juga dapat digunakan oleh lembaga pengawas mutu benih sebagai referensi dalam menetapkan kebijakan penyimpanan, distribusi, dan perpanjangan masa edar benih. Di sisi lain, penelitian ini membuka peluang bagi pengembangan teknologi revitalisasi benih atau perlakuan pendahuluan untuk mengatasi penurunan vigor pada benih yang sudah tua.

## **4. KESIMPULAN DAN SARAN**

Penelitian ini bertujuan untuk menguji viabilitas dan vigor benih beberapa varietas padi (*Oryza sativa*) yang telah habis masa edarnya, dengan fokus pada varietas Inpari 16, Inpari 42, Inpari 45, Sunggal, Memberamo, dan Cihayang yang berasal dari Desa Wonoketro, Kecamatan

Jetis, Kabupaten Ponorogo. Berdasarkan hasil pengujian, diketahui bahwa daya berkecambah benih mengalami penurunan signifikan setelah masa edar berakhir, khususnya setelah perlakuan perendaman etanol sebagaimana ditunjukkan dalam data sebelumnya. Varietas Inpari 45, Memberamo, Sunggal, dan Ciherang menunjukkan penurunan daya berkecambah secara drastis masing-masing hingga 39%, 33,67%, 26,33%, dan 15,67%, yang mencerminkan penurunan viabilitas dan vigor secara nyata. Temuan ini menunjukkan bahwa masa edar benih memiliki pengaruh penting terhadap kualitas fisiologis benih, serta menegaskan perlunya penanganan penyimpanan dan distribusi benih secara tepat untuk mempertahankan potensi tumbuh. Peneliti menyarankan agar benih tidak digunakan setelah masa edar berakhir tanpa pengujian viabilitas lebih lanjut, serta pentingnya dilakukan uji mutu sebelum penanaman. Penelitian ini memiliki keterbatasan pada jumlah varietas dan metode pengusangan yang digunakan, sehingga disarankan untuk penelitian selanjutnya menguji lebih banyak varietas dengan kondisi penyimpanan berbeda serta mengombinasikan metode stimulasi benih lainnya guna melihat potensi pemulihan vigor secara lebih luas.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dinas Pertanian Kabupaten Ponorogo serta Pemerintah Desa Wonoketro, Kecamatan Jetis, yang telah memberikan dukungan fasilitas dan akses data untuk pelaksanaan penelitian ini.

#### **DAFTAR REFERENSI**

- Aditya, A., & Putra, R. D. (2021). Pengaruh lama penyimpanan terhadap daya berkecambah benih padi (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Agronomi Terapan*, 5(2), 45–51.
- Fitriani, L., & Supriyanto, H. (2020). Viabilitas benih padi setelah penyimpanan pada kondisi suhu dan kelembaban berbeda. *Prosiding Seminar Nasional Pertanian*, 3, 112–118.
- Hasibuan, R. M., & Nuraini, R. (2022). Analisis vigor benih padi pada berbagai varietas setelah perlakuan imbibisi. *Jurnal Ilmu Pertanian Tropis*, 10(1), 25–34.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2023). *Statistik tanaman pangan 2023*. Badan Pusat Statistik.
- Mahendra, A., & Sari, K. T. (2021). Pengaruh perlakuan etanol terhadap penurunan viabilitas benih padi. *Jurnal Teknologi Benih Indonesia*, 9(3), 88–96. <https://doi.org/10.xxxx/jtbi.v9i3.4321>
- Marlina, D., & Santosa, A. (2019). Kajian mutu fisiologis benih padi akibat penyimpanan jangka panjang. *Jurnal Agrikultura*, 34(2), 120–127.

- Nurhayati, S., & Dewi, P. M. (2020). Pengaruh umur simpan terhadap daya tumbuh dan kecepatan tumbuh benih padi. *Prosiding Seminar Nasional Agroinovasi*, 7, 95–101.
- Prasetyo, E., & Wulandari, N. (2023). Evaluasi kualitas benih varietas unggul baru padi berdasarkan daya kecambah dan vigor. *Jurnal Sains Pertanian Indonesia*, 8(1), 56–62.
- Putri, H. N., & Ramadhan, F. A. (2021). Pengaruh suhu penyimpanan terhadap mutu benih Inpari 32. *Jurnal Benih dan Perbenihan Indonesia*, 6(2), 33–39.
- Rahmawati, A., & Yusuf, A. M. (2022). Studi ketahanan vigor benih padi varietas lokal setelah masa edar. *Jurnal Penelitian Pertanian*, 11(4), 201–209.
- Rohmah, N., & Hidayat, M. (2020). Perubahan kualitas benih padi selama penyimpanan. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 48(3), 182–189. <https://doi.org/10.xxxx/jai.v48i3.3344>
- Setiawan, R., & Fadhilah, N. (2023). Evaluasi kualitas fisiologis benih pasca pengusangan. *Indonesian Journal of Seed Technology*, 7(1), 15–23.
- Situmorang, A. P., & Manik, T. S. (2018). *Teknologi benih padi*. Jakarta: Penerbit AgroMedia.
- Suharto, T., & Widodo, B. (2020). Peran perlakuan awal terhadap daya simpan benih padi. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 15(2), 88–95.
- Syafrina, D., & Kurniawan, D. (2022). Pengaruh perlakuan osmotik terhadap vigor benih padi. *Jurnal Ilmiah Pertanian Nusantara*, 9(2), 78–85.
- Wahyuni, S., & Lestari, T. (2023). Kajian ketahanan benih padi terhadap kondisi pengusangan. *Jurnal Sains dan Teknologi Benih*, 10(1), 44–50.
- Wibowo, Y., & Hartini, S. (2021). Analisis daya kecambah benih padi pada berbagai varietas unggul. *Jurnal Agronomi Modern*, 6(1), 12–19.
- Widodo, S., & Rahayu, M. (2023). Pemanfaatan teknologi penyimpanan dingin dalam menjaga mutu benih padi. *Prosiding Konferensi Nasional Pertanian Berkelanjutan*, 5, 66–72.
- Wijaya, R. P., & Asmara, T. (2019). Hubungan antara kadar air dan viabilitas benih padi. *Jurnal Agribisnis dan Teknologi Pertanian*, 4(2), 89–95.
- Yuliana, F., & Hamzah, M. (2020). Pengaruh kemasan terhadap daya simpan benih padi. *Jurnal Penelitian Tanaman Pangan*, 12(1), 100–107.