

Evaluasi Pengaruh Teknologi Pruning pada Berbagai Usia Pertanaman terhadap Mutu Benih Padi (*Oryza sativa* L.)

Annisa Khoiriyah^{1*}, Elea Nur Aziza¹, Geraldo Adinugra Rimartin¹

¹Politeknik Pembangunan Pertanian Yogyakarta Magelang, Yogyakarta, Indonesia

niisaakhoir@gmail.com*

| Received: 17/01/2026

| Revised: 25/01/2026

| Accepted: 29/01/2026

Copyright©2026 by authors. Authors agree that this article remains permanently open access under the terms of the Creative Commons

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pruning pada berbagai usia pertanaman terhadap mutu fisik, fisiologis, dan biokimia benih padi, serta mengidentifikasi respon benih terhadap perbedaan waktu pruning. Metodologi yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap non-faktorial dengan perlakuan pruning pada varietas padi Inpari 32. Perlakuan pruning terdiri dari empat variasi, yaitu tanpa perlakuan (P0), pruning pada usia 25 hari setelah tanam (HST) (P1), 35 HST (P2), dan 45 HST (P3). Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Variabel pengamatan mencakup dua kategori yakni mutu fisik dan fisiologis benih. Variabel mutu fisik meliputi kadar air, kemurnian, dan berat 1000 butir benih, sedangkan variabel mutu fisiologis meliputi daya berkecambah, indeks vigor, kecepatan tumbuh, uji rapid emergence (RE), persentase kecambah normal, persentase berat segar tidak tumbuh, kandungan gula total, amilum dan karbohidrat benih. Data diuji menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) pada taraf signifikansi 5% dan uji lanjut Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan nyata pada variabel kadar air, kemurnian benih, kecepatan tumbuh, daya berkecambah, indeks vigor, rapid emergence, persentase kecambah abnormal, persentase berat segar tidak tumbuh, kandungan amilum dan karbohidrat, sedangkan pada variabel berat 1000 butir perlakuan tanpa pruning memiliki berat 1000 butir tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lain. Perbedaan hasil yang signifikan juga terlihat pada kandungan gula total tertinggi pada perlakuan pruning pada 35 hst dibandingkan perlakuan lainnya.

Kata kunci: *Pruning*, Mutu Benih, Benih Padi

Abstract

This study aimed to analyze the effects of pruning at different crop ages on the physical, physiological, and biochemical quality of rice seeds, as well as to identify seed responses to variations in pruning timing. The experiment was conducted using a non-factorial Completely Randomized Design on the rice variety Inpari 32. Four pruning treatments were applied, namely no pruning (P0), pruning at 25 days after transplanting (DAT) (P1), 35 DAT (P2), and 45 DAT (P3), with three replications for each treatment. Observations focused on physical seed quality parameters,

including moisture content, seed purity, and 1000-seed weight, as well as physiological seed quality parameters, namely germination percentage, vigor index, growth rate, rapid emergence (RE), percentage of normal seedlings, percentage of non-emerged fresh weight, and seed biochemical composition (total sugars, starch, and carbohydrates). Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) at a 5% significance level, followed by Duncan's Multiple Range Test. The results revealed that pruning treatments did not significantly affect moisture content, seed purity, growth rate, germination percentage, vigor index, rapid emergence, percentage of abnormal seedlings, non-emerged fresh weight, starch content, or carbohydrate content. However, the highest 1000-seed weight was observed in the non-pruned treatment. In contrast, pruning at 35 DAT resulted in the highest total sugar content compared to other treatments, indicating its potential contribution to improved seed physiological quality. These findings suggest that pruning at an appropriate growth stage may influence specific seed quality attributes, particularly biochemical characteristics.

Keywords: pruning; seed quality; rice seed

Pendahuluan

Padi merupakan komoditas strategis dan menjadi prioritas nasional dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) tahun 2025-2029. Pemerintah menargetkan peningkatan produksi padi nasional menjadi 32 juta ton. Pemerintah juga berupaya mencapai swasembada pangan, termasuk beras. Tanaman padi yang memiliki tingkat produksi tinggi harus berasal dari benih bermutu baik atau bersertifikat. Benih memiliki peranan yang sangat strategis dalam meningkatkan produktivitas tanaman. Peningkatan produktivitas sangat mempengaruhi keberhasilan dalam mencapai ketahanan pangan. Benih bermutu berpengaruh terhadap produksi dan produktivitas, mutu hasil serta nilai ekonomi produk sehingga meningkatkan pendapatan petani. Penyediaan benih bermutu yang bersertifikat mengarah pada prinsip 6 (enam) tepat yaitu varietas, mutu, jumlah, waktu, lokasi, dan harga. Penurunan produksi padi yang terjadi diduga disebabkan oleh sejumlah faktor yang saling berkaitan. Salah satu faktor utama adalah penggunaan benih dengan kualitas rendah, yang berdampak langsung pada vigor tanaman, keseragaman pertumbuhan, serta ketahanan terhadap hama dan penyakit.

Mutu benih yang berpengaruh terhadap hasil gabah adalah tingkat viabilitas dan vigor benih, dimana benih dengan viabilitas dan vigor yang tinggi mampu tumbuh cepat dan seragam pada lingkungan dengan tingkat keragaman yang luas (ISTA 2012) dan menghasilkan bibit yang lebih tegar. Mutu benih yang tinggi dipengaruhi oleh teknik budi daya, penanganan benih (pengeringan, pembersihan, dan pemilahan), cara penyimpanan, dan usia benih (periode simpan benih). Hasil-hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa benih dengan berat jenis yang lebih tinggi ($>1,125$ g/L) mempunyai viabilitas dan vigor yang lebih tinggi (Wahyuni et al., 2013). Hasil penelitian Sudir dan Suprihanto (2007) menunjukkan bahwa benih dengan kualitas yang baik (daya berkecambah $> 90\%$ dengan tingkat diskolorasi $<10\%$) menunjukkan daya tumbuh yang tinggi ($>90\%$), menghasilkan bibit yang lebih baik dan hasil gabah yang lebih tinggi dibandingkan benih dengan kualitas rendah dan benih campuran.

Salah satu teknik budidaya yang dapat dioptimalkan untuk meningkatkan mutu fisik dan fisiologis benih padi adalah *pruning* atau pemangkasan yang dilakukan pada fase vegetatif.

Pemangkasan pada tahap ini bertujuan untuk mengatur keseimbangan pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman, sehingga distribusi unsur hara dan energi dalam tanaman dapat difokuskan ke bagian-bagian yang berpotensi menghasilkan benih berkualitas tinggi. Pemangkasan daun atau anakan yang tidak produktif dapat memperbaiki sirkulasi udara dan penetrasi cahaya ke dalam tajuk tanaman, yang pada akhirnya mendukung proses fotosintesis secara lebih efisien. Selain itu, pengurangan tajuk tanaman juga membantu menurunkan kelembaban mikro di sekitar kanopi, sehingga menekan potensi serangan penyakit yang dapat memengaruhi kualitas benih. Secara fisiologis, praktik ini berkontribusi pada peningkatan vigor tanaman induk, sinkronisasi pembungaan dan pemasakan biji, serta peningkatan viabilitas dan daya kecambah benih. Apabila dilakukan secara tepat, *pruning* juga berperan penting dalam mengoptimalkan keseimbangan *source-sink* sehingga meningkatkan kandungan karbohidrat, gula total, dan amilum dalam benih. Hal ini berdampak langsung pada peningkatan mutu fisiologis benih padi.

Mengutip hasil diskusi dengan Penyuluh Pertanian Lapangan Kapanewon Sentolo, Hendro Santoso menyatakan bahwa "Metode *pruning* pada 25 hari setelah tanam (HST) padi telah diujicobakan di Kabupaten Kulon Progo, khususnya Kapanewon Sentolo. Hasil ubinan menunjukkan bahwa peningkatan hasil Gabah Kering Panen (GKP) sebesar 1,12 ton/ha dibandingkan dengan padi hasil budidaya tanpa *pruning*. Perlakuan *pruning* dilakukan pada varietas padi, yakni Ciherang dan Mapan P05. Dengan perlakuan *pruning*, varietas Mapan P05 bisa menghasilkan 14,08 ton/ha. Sedangkan tanpa *pruning*, hanya menghasilkan 12,16 ton/ha, sedangkan pada varietas Ciherang dengan perlakuan *pruning* bisa menghasilkan 7,04 ton/ha dan Tanpa *pruning* hanya menghasilkan 6,08 ton/ha.

Berbagai penelitian mengenai pruning pada tanaman padi umumnya difokuskan pada peningkatan pertumbuhan vegetatif dan hasil gabah. Namun, informasi mengenai dampak pruning terhadap mutu fisik, fisiologis, dan biokimia benih masih sangat terbatas, terutama terkait waktu pruning yang tepat pada fase vegetatif. Padahal, teknik budidaya berpotensi memengaruhi keseimbangan *source-sink* dan akumulasi cadangan makanan yang menentukan kualitas benih. Oleh karena itu, penelitian ini diperlukan untuk mengisi celah pengetahuan mengenai respon mutu benih padi terhadap perlakuan pruning pada berbagai usia pertanaman.

Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Benih, Politeknik Pembangunan Pertanian Yogyakarta–Magelang. Penelitian disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) nonfaktorial dengan satu faktor, yaitu waktu pruning pada tanaman padi varietas Inpari 32.

Perlakuan pruning terdiri atas empat taraf, yaitu tanpa pruning (P0), pruning pada umur 25 hari setelah tanam (HST) (P1), pruning pada umur 35 HST (P2), dan pruning pada umur 45 HST (P3). Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Tanaman padi dipelihara hingga panen, kemudian benih dipanen dan diproses secara seragam sebelum dilakukan pengujian mutu.

Pengujian mutu benih meliputi mutu fisik, fisiologis, dan biokimia. Mutu fisik benih yang diamati meliputi kadar air, kemurnian fisik, dan berat 1000 butir. Mutu fisiologis benih meliputi daya berkecambah, indeks vigor, kecepatan tumbuh, daya tumbuh, dan rapid emergence. Selain itu, dilakukan pengujian kandungan karbohidrat total benih sebagai parameter mutu biokimia.

Seluruh pengujian mutu benih dilakukan sesuai dengan prosedur standar pengujian benih di laboratorium. Data hasil pengamatan ditabulasi dan dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) pada taraf kepercayaan 5%. Apabila hasil analisis menunjukkan pengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan Multiple Range Test (DMRT) untuk mengetahui perbedaan antarperlakuan.

Adapun pengujian mutu benih yang dilakukan adalah daya kecambah, indeks vigor, uji rapid emergence, kadar air, dan uji kemurnian fisik benih. Alat yang digunakan yaitu kertas merang gulung (*roll towel method*); moisture meter padi; oven, *grinding mill*; timbangan analitik; *grain counter*; desikator; kaca pembesar; media pasir steril; *tray* plastik atau baki datar; germinator inkubator (suhu $\pm 20-30^{\circ}\text{C}$); pinset; penggaris atau mistar; *timer* atau *stopwatch*; serta *sprayer*. Bahan yang digunakan adalah benih padi INPARI 32 dan air suling.

Data dikumpulkan melalui beberapa variabel pengamatan pengujian mutu benih sebagai berikut:

1. Variabel pengamatan mutu fisik benih

a. Kadar air

Untuk mengukur kadar air benih padi menggunakan *grain moisture tester*, pertama alat dinyalakan dan disetel pada mode "*Rice*" atau "*Paddy*". Sampel benih padi seberat 10–20 gram dimasukkan ke ruang ukur, lalu dipadatkan jika alat memiliki tuas kompresi. Setelah itu, tombol "*Measure*" ditekan dan kadar air akan terbaca di layar dalam bentuk persentase (%). Sebaiknya pengukuran dilakukan 2–3 kali pada sampel berbeda untuk mendapatkan rata-rata hasil. Sampel benih harus bersih dan bersuhu ruang, serta alat perlu dikalibrasi secara rutin agar hasil akurat. Ideal kadar air benih padi untuk penyimpanan berkisar antara 12–14%.

b. Kemurnian

Penghitungan kemurnian benih padi dilakukan dengan mengambil contoh benih yang sudah homogen seberat minimal 400 gram. Kemudian memisahkan komponen-komponen benih menjadi tiga kelompok, yaitu benih murni, benih tanaman lain, dan kotoran (seperti tanah, sekam, atau batu). Hasil akhir kemurnian benih dinyatakan dalam persentase (%) yang menunjukkan persentase benih padi murni dalam sampel tersebut. Kemurnian benih dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Kemurnian} = \frac{\text{Berat murni benih}}{\text{Berat total contoh}} \times 100\%$$

c. Berat 1000 butir

Pengukuran berat 1000 butir benih padi dilakukan dengan mengambil dan menghitung menggunakan mesin hitung (*grain counter*) 1000 butir benih yang utuh dan normal. kemudian dilanjutkan dengan menimbang seluruh butiran tersebut menggunakan timbangan analitik dengan ketelitian tinggi. Hasil penimbangan langsung menunjukkan berat 1000 butir dalam satuan gram. Penghitungan bisa diulang sebanyak 2–3 kali dan rata-ratanya digunakan sebagai hasil akhir. Berat 1000 butir dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Berat 1000 benih} = \frac{\text{Berat contoh benih}}{\text{Jumlah benih yang dihitug}} \times 1000$$

2. Variabel pengamatan mutu fisiologis benih

a. Daya berkecambah

Pengujian daya berkecambah benih padi menggunakan 100 butir benih yang dikecambahkan dengan metode kertas *roll towel method*. Benih dikecambahkan di dalam germinator inkubator dengan kondisi suhu (20-30°C) dan kelembaban terkontrol. Penghitungan daya berkecambah dilakukan pada pengamatan pertama (hari ke-7) dan pengamatan kedua (hari ke-14). Daya berkecambah dihitung menggunakan rumus:

$$DB (\%) = \frac{\sum KN I + KN II}{\sum Benih yang diuji} \times 100\%$$

Keterangan:

DB = daya berkecambah (%)

KN I = jumlah kecambah normal pada hitungan pertama

KN II = jumlah kecambah normal pada hitungan kedua

b. Indeks vigor

Untuk menghitung indeks vigor benih padi, setelah benih dikecambahkan di media basah, pada hari ke-5 dihitung jumlah kecambah normal dan diukur panjang total akar dan tunasnya. Indeks vigor dihitung dengan rumus: (persentase kecambah normal pada hari ke-5 × rata-rata panjang kecambah normal) dan hasilnya dinyatakan dalam satuan angka tanpa persen. Semakin tinggi nilai indeks vigor, semakin baik kualitas vigor benih tersebut.

$$IV = \text{Presentase KN Hari ke-5} \times \text{Rata-rata Panjang KN}$$

c. Kecepatan tumbuh

Untuk menghitung kecepatan tumbuh benih padi, benih dikecambahkan di media basah, lalu setiap hari dihitung jumlah kecambah normal yang muncul hingga akhir periode pengamatan (14 hari). Hasil penghitungan kecepatan tumbuh menunjukkan rata-rata kecambah yang tumbuh per hari, dengan semakin tinggi nilai menunjukkan benih yang lebih cepat tumbuh. Kecepatan tumbuh dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Kecepatan Tumbuh} = \sum_0^{tn} \frac{N}{t}$$

Keterangan:

t = waktu pengamatan ke- i

N = presentase kecambah normal setiap waktu pengamatan

tn = waktu akhir pengamatan (hari ke-14)

d. Daya tumbuh

Untuk menghitung daya tumbuh benih padi, sebanyak 100 butir benih dikecambahkan di pasir dengan kondisi suhu dan kelembaban terkontrol. Setelah periode tertentu (biasanya 14 hari), jumlah kecambah normal dihitung. Daya tumbuh dihitung dengan rumus: (jumlah kecambah normal ÷ jumlah benih yang diuji) × 100%, dan hasilnya dinyatakan dalam persentase (%), menunjukkan kemampuan benih menghasilkan kecambah yang sehat.

$$\text{Daya Tumbuh} = \frac{\sum \text{Kecambah normal}}{\sum \text{Benih yang diuji}} \times 100\%$$

e. Uji *tapid emergence* (RE)

Untuk menghitung *rapid emergence* (RE) benih padi, benih dikecambahkan di media basah dengan suhu terkontrol (biasanya 30°C), dan setiap hari dihitung jumlah kecambah yang muncul dari media. Pengamatan dilakukan selama periode 7 hari. *Rapid emergence* menunjukkan seberapa cepat benih padi dapat muncul dari media, dengan nilai yang lebih tinggi menunjukkan daya kemunculan yang lebih cepat. *Rapid emergence* dihitung menggunakan rumus:

$$RE = \frac{\sum \text{Kecambah yang muncul hari ke - 5 atau lebih awal}}{\sum \text{Total kecambah yang muncul}} \times 100\%$$

Hasil dan Pembahasan

Mutu fisik benih padi

Pengujian mutu fisik benih memiliki urgensi yang tinggi karena parameter fisik seperti kadar air, berat 1000 butir dan kemurnian merupakan indikator awal yang mencerminkan keberhasilan proses pembentukan dan pengisian benih selama fase generatif tanaman. Perlakuan pruning pada usia pertanaman yang berbeda berpotensi memengaruhi distribusi asimilat, efisiensi fotosintesis, serta keseimbangan sumber dan lubuk (*source and sink*), yang pada akhirnya berdampak langsung terhadap karakter fisik benih yang dihasilkan. Oleh karena itu, evaluasi mutu fisik benih pada berbagai perlakuan pruning menjadi krusial untuk menentukan perlakuan yang paling optimal dalam menghasilkan benih padi bermutu tinggi dan layak digunakan sebagai sumber perbanyakan maupun produksi.

Tabel 1. Mutu fisik benih padi hasil perlakuan pruning pada berbagai usia pertanaman

Perlakuan	Variabel		
	Kadar Air (%)	Berat 1000 Butir (g)	Kemurnian (%)
Kontrol	11.2 a	2.7 b	100.0 a
<i>Pruning</i> 25 HST	11.8 a	2.6 ab	100.0 a
<i>Pruning</i> 35 HST	12.0 a	2.6 a	99.9 a
<i>Pruning</i> 45 HST	11.6 a	2.6 ab	100.0 a

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata menurut Uji Lanjut Duncan pada taraf nyata 0,05.

Berdasarkan hasil tabel 1, perlakuan pruning pada berbagai usia pertanaman

menunjukkan pengaruh yang relatif seragam terhadap mutu fisik benih padi. Variabel kadar air benih pada seluruh perlakuan, baik kontrol maupun pruning pada usia 25, 35, dan 45 HST, berada pada kisaran 11,2–12,0% dan secara statistik tidak berbeda nyata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pruning pada berbagai usia pertanaman tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air benih padi. Kisaran kadar air yang relatif sempit (11,2–12,0%) pada seluruh perlakuan mengindikasikan bahwa proses pengeringan dan pencapaian keseimbangan kadar air benih setelah panen berlangsung secara konsisten, terlepas dari perbedaan waktu pruning. Menurut Copeland dan McDonald (2001), kadar air benih lebih dipengaruhi oleh tingkat kemasakan fisiologis dan kondisi lingkungan pascapanen dibandingkan perlakuan agronomis ringan seperti pruning. Secara fisiologis, hal ini menunjukkan bahwa mekanisme pengisian dan pematangan benih padi lebih dipengaruhi oleh faktor genetik dan kondisi lingkungan pascapanen dibandingkan dengan perlakuan pemangkasan tajuk pada fase vegetatif hingga awal generatif.

Pada variabel berat 1000 butir, terdapat kecenderungan perbedaan antarperlakuan. Perlakuan kontrol menghasilkan berat 1000 butir sebesar 2,7 g dan berbeda nyata dibandingkan dengan pruning pada usia 35 HST yang memiliki berat terendah (2,6 g). Sementara itu, perlakuan pruning pada usia 25 dan 45 HST menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata dengan kontrol maupun pruning 35 HST. Adanya perbedaan nyata berat 1000 butir antara perlakuan kontrol dan pruning pada usia 35 HST menunjukkan bahwa waktu pruning berpotensi memengaruhi proses pengisian biji padi. Berat 1000 butir yang lebih rendah pada pruning 35 HST mengindikasikan terjadinya gangguan sementara pada ketersediaan dan distribusi asimilat menuju biji, khususnya apabila pemangkasan dilakukan pada fase transisi vegetatif–generatif. Jika bagian daun atau jaringan fotosintetik dipangkas, maka kapasitas fotosintesis tanaman berkurang sehingga jumlah karbohidrat yang tersedia untuk dipindahkan ke biji menjadi lebih sedikit dan menurunkan pengisian biji serta bobotnya (Gao et al., 2021). Hal ini sejalan dengan pendapat Taiz et al., (2015) yang menyatakan bahwa pengurangan sumber fotosintesis pada fase kritis pengisian biji dapat berdampak pada bobot dan ukuran biji. Pada fase ini, tanaman mulai mengalokasikan fotosintat untuk pembentukan dan pengisian malai, sehingga gangguan pada tajuk dapat berdampak pada akumulasi bahan kering biji. Berat butir padi lebih ditentukan oleh genotipe, sedangkan pengaruh lingkungan dan perlakuan budidaya sering kali tidak signifikan, kecuali pada kondisi stres berat (Yoshida, 1981).

Sebaliknya, tidak adanya perbedaan nyata antara perlakuan pruning pada usia 25 dan 45 HST dengan kontrol menunjukkan bahwa tanaman padi memiliki kemampuan kompensasi fisiologis terhadap perlakuan pemangkasan apabila dilakukan pada fase yang lebih awal atau lebih mendekati fase generatif lanjut. Pada kondisi tersebut, tanaman masih memiliki waktu yang cukup untuk memulihkan luas daun efektif atau telah melewati fase kritis pengisian biji, sehingga akumulasi bahan kering biji tidak terganggu secara signifikan. Selanjutnya, variabel kemurnian benih menunjukkan nilai yang sangat tinggi pada seluruh perlakuan, yakni berkisar antara 99,9–100,0% dan tidak berbeda nyata secara statistik. Nilai kemurnian benih yang sangat tinggi dan relatif seragam pada seluruh perlakuan menunjukkan bahwa perlakuan pruning pada berbagai usia pertanaman tidak berpengaruh terhadap tingkat kemurnian benih padi. Kisaran nilai 99,9–100,0% mengindikasikan bahwa benih yang dihasilkan berasal dari proses panen dan penanganan pascapanen yang baik, serta bebas dari kontaminasi benih varietas lain, biji hampa, maupun kotoran fisik. Dengan demikian, variasi waktu pruning tidak menjadi faktor pembatas dalam menentukan kemurnian benih. Tingginya nilai kemurnian lebih mencerminkan keberhasilan proses panen dan penanganan benih dibandingkan perlakuan budidaya di lapangan (Sadjad,

1993). Kemurnian fisik benih lebih dominan dipengaruhi oleh proses pemurnian seperti kontaminasi mekanis, proses panen, pascapanen, dan praktik pengelolaan lapangan (Sari et al., 2024).

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode pruning pada berbagai usia pertanaman padi belum memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air dan kemurnian benih, namun menunjukkan kecenderungan memengaruhi berat 1000 butir sebagai salah satu indikator mutu fisik benih. Hal ini mengindikasikan bahwa pengaturan waktu pruning perlu dipertimbangkan secara tepat agar tidak berdampak negatif terhadap proses pengisian dan pembentukan benih padi.

Mutu fisiologis benih padi

Pengujian mutu fisiologis memiliki urgensi yang sangat penting karena parameter seperti kecepatan tumbuh, daya berkecambah, indeks vigor, rapid emergence, jumlah kecambah abnormal dan jumlah benih segar tidak tumbuh mencerminkan kemampuan benih untuk berkecambah dan tumbuh normal di lapangan. Perlakuan pruning pada umur pertanaman yang berbeda diduga memengaruhi akumulasi dan pemanfaatan cadangan makanan, keseimbangan hormon, serta proses pemasakan benih, yang berperan langsung terhadap performa fisiologis benih. Oleh sebab itu, pengujian mutu fisiologis benih pada berbagai perlakuan pruning menjadi krusial untuk mengidentifikasi pengaruh perlakuan terhadap kualitas fungsional benih serta menentukan waktu pruning yang paling efektif dalam menghasilkan benih padi dengan daya tumbuh dan vigor yang optimal.

Tabel 2. Mutu fisiologis benih padi hasil perlakuan pruning pada berbagai usia pertanaman

Perlakuan	Variabel					
	Kecepatan Tumbuh	Daya Berkecambah (%)	Indeks Vigor	Rapid Emergence (%)	Kecambah Abnormal (%)	Benih Segar Tidak Tumbuh (%)
Kontrol	7.1 a	98.8 a	79.2 a	99.4 a	0.9 a	0.9 a
Pruning 25 HST	7.0 a	97.9 a	77.9 a	99.2 a	2.0 a	2.0 a
Pruning 35 HST	7.0 a	97.7 a	79.4 a	99.2 a	2.3 a	2.1 a
Pruning 45 HST	7.0 a	98.1 a	79.3 a	99.1 a	2.7 a	1.4 a

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata menurut Uji Lanjut Duncan pada taraf nyata 0,05.

Berdasarkan tabel 2. perlakuan pruning pada berbagai usia pertanaman tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap sebagian besar variabel mutu fisiologis benih padi. Variabel kecepatan tumbuh benih pada seluruh perlakuan, baik kontrol maupun pruning pada usia 25, 35, dan 45 HST, berada pada kisaran 7,0–7,1 dan secara statistik tidak berbeda nyata. Tidak adanya perbedaan nyata pada variabel kecepatan tumbuh benih padi akibat perlakuan pruning pada berbagai usia pertanaman menunjukkan bahwa perlakuan tersebut tidak memengaruhi laju

awal pertumbuhan kecambah. Kisaran nilai kecepatan tumbuh yang relatif sempit (7,0–7,1) pada seluruh perlakuan mengindikasikan bahwa kemampuan benih untuk memulai proses perkecambahan dan membentuk kecambah normal berlangsung secara seragam, terlepas dari perbedaan waktu pruning pada tanaman induk.

Pada variabel daya berkecambah, seluruh perlakuan menghasilkan nilai yang sangat tinggi, yaitu antara 97,7–98,8%, dan tidak menunjukkan perbedaan nyata antarperlakuan. Hasil ini mengindikasikan bahwa benih yang dihasilkan dari tanaman yang di-pruning pada berbagai usia pertanaman tetap memiliki viabilitas yang sangat baik dan memenuhi standar mutu benih. Sejalan dengan hal tersebut, nilai indeks vigor benih juga relatif seragam, berkisar antara 77,9–79,4, serta tidak berbeda nyata antarperlakuan. Nilai daya berkecambah yang sangat tinggi dan tidak berbeda nyata antarperlakuan menunjukkan bahwa perlakuan pruning pada berbagai usia pertanaman tidak menurunkan viabilitas benih padi. Kisaran daya berkecambah sebesar 97,7–98,8% mencerminkan bahwa benih yang dihasilkan telah mencapai kemasakan fisiologis yang optimal dan memiliki embrio yang berkembang sempurna. Hal ini mengindikasikan bahwa pemangkasan tajuk pada tanaman induk tidak mengganggu proses pembentukan dan pematangan benih yang menentukan kemampuan benih untuk berkecambah. Menurut Bewley et al. (2013), benih dengan daya berkecambah tinggi menunjukkan bahwa proses akumulasi cadangan makanan dan pembentukan embrio berlangsung secara sempurna.

Konsistensi nilai indeks vigor benih pada seluruh perlakuan, dengan kisaran 77,9–79,4, semakin memperkuat temuan tersebut. Indeks vigor mencerminkan kemampuan benih untuk tumbuh cepat, kuat, dan seragam, terutama pada kondisi lingkungan yang kurang optimal. Nilai indeks vigor yang relatif seragam menunjukkan bahwa perlakuan pruning tidak memengaruhi ketersediaan dan mobilisasi cadangan makanan benih maupun aktivitas metabolik awal selama perkecambahan. Dengan demikian, meskipun perlakuan pruning dilakukan pada waktu yang berbeda, mutu fisiologis benih tetap terjaga.

Nilai rapid emergence yang sangat tinggi dan tidak berbeda nyata antarperlakuan menunjukkan bahwa perlakuan pruning pada berbagai usia pertanaman tidak memengaruhi kecepatan maupun keserempakan kemunculan kecambah. Kisaran nilai 99,1–99,4% mengindikasikan bahwa hampir seluruh benih mampu muncul secara cepat dan serempak, yang mencerminkan mutu fisiologis benih yang sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa proses pembentukan embrio dan penyediaan cadangan energi pada benih tetap berlangsung optimal meskipun tanaman induk mengalami perlakuan pruning. Sementara itu, persentase kecambah abnormal dan benih segar tidak tumbuh pada seluruh perlakuan tergolong rendah, masing-masing berkisar antara 0,9–2,7% dan 0,9–2,1%, serta tidak menunjukkan perbedaan nyata antarperlakuan.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Kumari et al., (2023) menyatakan bahwa cadangan makanan yang efektif dimobilisasi benih berkaitan dengan vigor yang lebih tinggi. Mobilisasi cadangan (*reserve mobilization*) termasuk dalam karakter vigor yang berkorelasi positif dengan indeks vigor dan kecepatan perkecambahan. Keseragaman nilai kecepatan tumbuh, indeks vigor, dan rapid emergence mengindikasikan bahwa perlakuan *pruning* tidak mengganggu kemampuan benih dalam memobilisasi cadangan makanan selama fase perkecambahan. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun pruning dapat memengaruhi distribusi fotosintat selama pertumbuhan tanaman, namun cadangan energi minimum yang diperlukan untuk perkecambahan tetap terpenuhi. Hasil ini sejalan dengan penelitian Wahyuni et al., (2018) yang melaporkan bahwa perlakuan budidaya

yang tidak mengganggu fase pengisian biji secara ekstrem umumnya tidak berpengaruh signifikan terhadap vigor benih.

Rendahnya persentase kecambah abnormal dan benih segar tidak tumbuh pada seluruh perlakuan juga mengindikasikan bahwa pruning tidak menyebabkan gangguan fisiologis pada embrio benih. Menurut ISTA (2023), rendahnya kecambah abnormal merupakan indikator penting bahwa benih berkembang dalam kondisi fisiologis yang baik selama pembentukan dan pemasakan. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa penerapan metode pruning pada berbagai usia pertanaman padi tidak menurunkan mutu fisiologis benih, baik dari aspek viabilitas maupun vigor. Benih yang dihasilkan tetap memiliki daya kecambah tinggi, vigor yang baik, serta persentase kecambah abnormal dan benih tidak tumbuh yang rendah, sehingga metode pruning dapat diterapkan tanpa memberikan dampak negatif terhadap mutu fisiologis benih padi.

Kandungan biokemis benih padi

Pengujian komponen biokimia benih memiliki urgensi yang tinggi karena senyawa-senyawa tersebut berperan sebagai sumber energi utama dan bahan penyusun yang menentukan proses perkecambahan, pertumbuhan awal kecambah, serta vigor benih. Perlakuan pruning pada umur pertanaman yang berbeda berpotensi memengaruhi pola translokasi dan akumulasi asimilat ke dalam biji, sehingga berdampak langsung pada komposisi dan ketersediaan cadangan makanan dalam benih. Oleh karena itu, analisis kandungan karbohidrat, gula total, dan glukosa menjadi krusial untuk memahami mekanisme fisiologis dan metabolik akibat perlakuan pruning, sekaligus sebagai dasar penilaian kualitas benih padi secara lebih mendalam dan terintegrasi.

Tabel 3. Kandungan biokemis benih padi hasil perlakuan pruning pada berbagai usia pertanaman

Perlakuan	Variabel		
	Gula Total (%)	Amilum (%)	Karbohidrat Total (%)
Kontrol	0.6 ab	52.4 a	53.0 a
Pruning 25 HST	0.4 a	54.6 a	55.2 a
Pruning 35 HST	0.8 b	52.2 a	53.0 a
Pruning 45 HST	0.6 ab	53.6 a	54.1 a

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata menurut Uji Lanjut Duncan pada taraf nyata 0,05.

Berdasarkan tabel 3 perlakuan pruning pada berbagai usia pertanaman menunjukkan pengaruh yang berbeda pada komponen karbohidrat benih padi, khususnya pada kandungan gula total, namun tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan amilum dan karbohidrat total. Kandungan gula total benih padi menunjukkan perbedaan nyata antarperlakuan. Perlakuan pruning pada umur 35 HST menghasilkan kandungan gula total tertinggi (0,8%) dan berbeda nyata dibandingkan dengan pruning 25 HST yang memiliki nilai terendah (0,4%). Sementara itu, perlakuan kontrol dan pruning 45 HST berada pada kelompok yang sama dan tidak berbeda nyata satu sama lain. Peningkatan kandungan gula total pada perlakuan pruning 35 HST mengindikasikan adanya perubahan distribusi dan akumulasi fotosintat akibat pruning pada fase pertumbuhan tertentu. Pruning pada fase pembentukan bulir berpotensi memengaruhi *sink* tanaman dengan cara mengubah alokasi gula terlarut dari organ vegetatif ke biji sehingga berimplikasi terhadap komposisi gula total dalam benih padi. Pada pembentukan bulir terdapat

proses *sink-source relationship* yang berhubungan dengan alokasi gula terlarut dari organ vegetatif ke biji (Zeng et al., 2021).

Peningkatan gula total pada perlakuan tertentu mengindikasikan adanya perubahan dalam dinamika metabolisme karbohidrat akibat pruning. Gula sederhana merupakan bentuk transpor utama hasil fotosintesis sebelum dikonversi menjadi karbohidrat kompleks seperti amilum (Taiz et al., 2015). Pruning pada umur 35 HST diduga menyebabkan penyesuaian alokasi fotosintat, di mana sebagian hasil fotosintesis tertahan dalam bentuk gula sederhana sebelum disimpan sebagai amilum. Menurut Marschner (2012), stres ringan atau modifikasi tajuk tanaman dapat memengaruhi aktivitas enzim yang berperan dalam sintesis dan konversi karbohidrat, sehingga mengubah proporsi gula dan amilum dalam biji.

Pada variabel kandungan amilum, seluruh perlakuan menunjukkan nilai yang relatif seragam, berkisar antara 52,2–54,6%, dan tidak berbeda nyata secara statistik. Demikian pula dengan kandungan karbohidrat total yang berada pada kisaran 53,0–55,2% dan tidak menunjukkan perbedaan nyata antarlakuan. Hal ini mengindikasikan bahwa metode pruning pada berbagai usia pertanaman belum mampu meningkatkan akumulasi cadangan karbohidrat utama dalam endosperma benih secara signifikan. Tidak adanya perbedaan nyata pada kandungan amilum dan karbohidrat total menunjukkan bahwa total cadangan energi benih relatif stabil meskipun terjadi variasi dalam fraksi penyusunnya. Hal ini mengindikasikan bahwa tanaman padi memiliki mekanisme kompensasi fisiologis untuk menjaga total cadangan energi benih agar tetap mencukupi bagi proses perkecambahan dan pertumbuhan awal kecambah (Bewley et al., 2013).

Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa perlakuan pruning lebih berpengaruh terhadap fraksi karbohidrat sederhana (gula total) dibandingkan karbohidrat kompleks (amilum), sementara kandungan karbohidrat total benih relatif stabil. Hal ini mengindikasikan bahwa waktu pruning berperan dalam pengaturan alokasi dan transformasi fotosintat selama proses pengisian biji, namun belum memberikan pengaruh nyata terhadap total cadangan energi benih padi. Pruning pada berbagai usia pertanaman padi relatif aman diterapkan karena tidak menurunkan mutu fisik, fisiologis, maupun total cadangan energi benih. Namun, variasi kandungan gula total dan kecenderungan penurunan berat 1000 butir pada pruning usia tertentu mengindikasikan bahwa waktu pruning perlu diatur secara tepat agar tidak mengganggu keseimbangan *source-sink* pada fase pengisian biji.

Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan metode pruning pada berbagai usia pertanaman padi varietas Inpari 32 tidak menurunkan mutu fisik maupun fisiologis benih. Seluruh perlakuan menghasilkan benih dengan kadar air, kemurnian, daya berkecambah, dan vigor yang tinggi serta relatif seragam. Secara praktis, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pruning pada berbagai usia pertanaman dapat diterapkan tanpa risiko penurunan mutu benih, namun belum terbukti meningkatkan mutu fisik dan fisiologis secara signifikan. Oleh karena itu, penerapan pruning lebih relevan digunakan untuk tujuan agronomis tertentu, sementara untuk produksi benih, waktu pruning perlu dipertimbangkan agar tidak menurunkan bobot benih.

Daftar Pustaka

- Bewley, J. D., Bradford, K. J., Hilhorst, H. W. M., & Nonogaki, H. (2013). *Seeds: Physiology of development, germination, and dormancy* (3rd ed.). Springer.
<https://doi.org/10.1007/978-1-4614-4693-4>
- Badan Pusat Statistik. (2025). *Berita resmi statistik: Luas panen dan produksi padi di Provinsi D.I. Yogyakarta 2024 (angka tetap)*. BPS D.I. Yogyakarta.
- Copeland, L. O., & McDonald, M. B. (2001). *Principles of seed science and technology* (4th ed.). Kluwer Academic Publishers.
- Gao, B., Hu, S., Jing, L., Niu, X., Wang, Y., Zhu, J., & Yang, L. (2021). Alterations in source–sink relations affect rice yield response to elevated CO₂: A free-air CO₂ enrichment study. *Frontiers in Plant Science*, 12, 700159. <https://doi.org/10.3389/fpls.2021.700159>
- Harahap, Q. H., Hasibuan, S., & Sarah, A. (2018). Pengaruh pemangkasan daun dan pemberian pupuk NPK walet terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi (*Oryza sativa* L.). *Agrohita: Jurnal Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Tapanuli Selatan*, 1(2).
- Herawati, E., Rianto, F., & Palupi, T. (2021). Invigorasi benih padi menggunakan mikroba fungsional. *Jurnal Agrotek Tropika*, 9(2). <https://doi.org/10.23960/jat.v9i2.4935>
- International Seed Testing Association. (2023). *International rules for seed testing*. ISTA.
- Kumari, S., Chakrabarty, S. K., & Paul, D. (2023). Assessment of genetic diversity for seed vigor traits in rice (*Oryza sativa* L.) through principal component and cluster analysis. *Indian Journal of Genetics and Plant Breeding*, 83(3). <https://doi.org/10.31742/ISGPB.83.3.6>
- Marschner, P. (2012). *Marschner's mineral nutrition of higher plants* (3rd ed.). Academic Press.
<https://doi.org/10.1016/C2009-0-63043-9>
- Sadjad, S. (1993). *Fisiologi benih*. Grasindo.
- Sari, H. P., Syamsuwirman, Yuni, M. Y., & Dani, M. K. (2024). Studi komparatif metode pemurnian benih padi, jagung, dan kedelai: Dampak terhadap hasil panen dan kualitas benih. *Ekasakti Jurnal Penelitian & Pengabdian*, 4(2), 430–435.
- Sasmita, P., Sasro, Satoto, Nugraha, Y., Wahyana, A., Hairmansis, Suprianto, Hasmi, I., Zuzanti, Z., Rumanti, Rahmini, Handoko, D. D., & Agustini, N. (2021). *Rekomendasi budidaya padi untuk berbagai ekosistem*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
- Suyanto, A., Hamdani, H., Rahayu, S., & Sutikarina, S. (2023). [Judul artikel]. *Jurnal Agrotek Tropika*, 11(4). <https://doi.org/10.23960/jat.v11i4.6583>
- Taiz, L., Zeiger, E., Møller, I. M., & Murphy, A. (2023). *Plant physiology and development* (6th ed.). Sinauer Associates.
- Wahyuni, S., Mulsanti, I. W., & Satoto. (2013). Produktivitas varietas padi dari kelas benih berbeda. *IPTEK Tanaman Pangan*, 8(2), 62–71.
- Wahyuni, S., Sutopo, L., & Purwanti, S. (2018). Pengaruh perlakuan budidaya terhadap vigor dan viabilitas benih padi. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 46(2), 123–130.
<https://doi.org/10.24831/jai.v46i2.XXXX>

- Wahyuningrum, A., Zamzami, A., & Agusta, H. (2023). Pengaruh bobot 1.000 butir terhadap field emergence, pertumbuhan, dan produksi pada beberapa varietas padi (*Oryza sativa* L.). *Buletin Agronomi dan Hortikultura*, 10(3).
<https://doi.org/10.29244/agrob.v8i3.46485>
- Yoshida, S. (1981). *Fundamentals of rice crop science*. IRRI.
- Yuta, A. P. N., Jeksen, J., & Beja, H. D. (2024). Studi perbandingan sistem pemangkasan pada budidaya tanaman padi (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Agriculture*, 19(2).
<https://doi.org/10.36085/agrotek.v19i2.7650>
- Zeng, Y., Li, Q., Chen, H., Li, B., Zhong, X., Li, Z., & Lu, H. (2021). Shading stress after heading enhances the remobilization of nonstructural carbohydrates in rice under different ecological conditions. *Chilean Journal of Agricultural Research*, 81(3), 300–310.
<https://doi.org/10.4067/S0718-58392021000300300>