

Respon Benih Padi terhadap Priming Selenium dalam Kondisi Cekaman Terendam pada Fase Awal Pertumbuhan

Muhardianto Cahya^{1*}, Lya Nailatul Fadilah², Fikri Adriansyah³ dan Fitri Ramadhan⁴

^{1,2} Program Studi Agroekoteknologi, Universitas Sriwijaya

^{3,4} Program Studi Agronomi, Universitas Sriwijaya

* E-mail: muhardiantocahya@fp.unsri.ac.id

Abstrak

Budidaya padi di lahan pasang surut Sumatera Selatan biasanya dilakukan dengan sistem tabela. Benih akan rentan terendam sebelum tumbuh, sehingga perlu dilakukan perlakuan untuk meningkatkan vigor benih. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan toleransi benih padi pada cekaman terendam dengan priming Selenium. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai Mei 2018 di bak penampungan air Fakultas Universitas Sriwijaya, Inderalaya. Varietas padi yang digunakan dalam penelitian ini adalah Inpari 30. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan, yang masing-masing perlakuan terdiri dari 3 kali ulangan, sehingga terdapat 15 satuan percobaan. Perlakuan yang diberikan yaitu tanpa priming+tanpa terendam, tanpa priming+terendam, priming+terendam dengan konsentrasi 30, 60 dan 90 μmolL^{-1} dan ditanam pada kondisi cekaman terendam. Penelitian ini mengamati daya kecambah, panjang tajuk, panjang akar, jumlah daun, rasio tajuk akar, klorofi dan berat kering bibit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian selenium priming dengan 60 μmolL^{-1} dapat meningkatkan toleransi semai padi pada kondisi cekaman genangan serta pada fase recovery (14 HST dan 21 HST) sebagaimana ditunjukkan pada semua variabel. Pemberian selenium priming dengan 90 μmolL^{-1} dapat memberikan efek negatif pada kondisi cekaman genangan yang ditunjukkan pada variabel daya kecambah dan pertumbuhan tanaman.

Kata kunci: Cekaman Terendam, Inpari 30, Priming, Selenium

PENDAHULUAN

Tujuan akhir Anda adalah untuk membuat makalah yang sesuai dengan aturan baku jurnal Titian Ilmu. Untuk hal-hal yang tidak tercantum di panduan ini, silahkan mengacu pada informasi yang telah Anda dapatkan pada aturan penulisan ilmiah. Makalah dipersiapkan dalam bentuk *softcopy* dengan format ukuran kertas A4. Batas tepi: atas = 1", bawah = 1", sisi = 1". Ukuran paragraf menjorok adalah 0,35 cm.

Lahan rawa pasang surut adalah lahan yang dipengaruhi oleh gerakan pasang surutnya air laut yang menimbulkan pendangkalan lewat esturasi atau saluran pengairan alamiah yang berhubungan langsung dengan laut, dan tempat mengalirnya air pasang yang berasal dari laut ke darat dan air surut dari darat ke laut (Sulistiyani, 2014). Arti lain dari rawa pasang surut adalah daerah rawa yang mendapatkan pengaruh langsung atau tidak langsung oleh ayunan pasang surut air laut atau sungai disekitarnya (Haryono, 2013). Tinggi muka air menjadi faktor pembatas dalam introduksi dan peningkatan sistem budidaya tanaman dikarenakan masih sulit diprediksinya waktu serta tinggi genangan air (Suwignyo, 2007).

Beberapa Metode budiaya tanaman yang sering dilakukan petani guna meningkatkan hasil panen serta menekan biaya yang dikeluarkan di lahan pasang surut Sumatera Selatan salah satunya adalah tabela (tanam benih langsung). Tabela merupakan metode penanaman dengan tidak melakukan tanam pindah tetapi benih ditabur secara langsung. Metode ini memiliki keunggulan antara lain memperpendek priode produksi padi, meningkatkan indeks pertanaman serta lebih hemat biaya (Kriswantoro et al., 2018). Namun dalam penerapannya, sistem ini harus memperhatikan pengolahan tanah serta pengaturan air tersendiri dan apabila sistem ini diterapkan pada lahan rawa, maka konsekuensi benih terendam akan besar dan menyebabkan benih gagal tumbuh.

Peningkatan vigor bibit melalui pemberian perlakuan khusus dapat menjadi metode yang bisa digunakan untuk meningkatkan toleransi benih terhadap cekaman terendam (Suwignyo, 2007) dalam

(Santhiawan & Suwardike, 2019). Pemberian perlakuan khusus seperti ini sebelum benih di semai dinamakan priming. Priming adalah sebuah perlakuan sebelum penanam (*pre-sowing*) yang membuat benih menuju ke tingkat fisiologi yang memungkinkan benih untuk berkecambah lebih baik. Beberapa metode-metode umum priming benih telah dikembangkan untuk meningkatkan vigor benih dan meningkatkan toleransi terhadap stress lingkungan. Metode-metode tersebut meliputi *hydropriming* (perendaman benih di dalam air murni kemudian dikeringkan sebelum dilakukan penanaman), *osmopriming* (perendaman benih ke dalam larutan osmotik dengan potensial air rendah), *hormopriming* (perendaman dengan menggunakan hormon pertumbuhan tanaman seperti asam abisat, giberelin, auksin, kinetin, etilen, dan asam salisilat), *biopriming* (meningkatkan imbibisi benih dengan menginokulasi bakteri ke dalam benih seperti *Pseudomonas fluorescens* dan rhizobacteria) dan *chemical priming* (perendaman ke dalam larutan kimia baik sintetis maupun organik seperti asam askorbat, glutathione, tocopherol, melatonin, hidrogen peroksida, selenium, sitosan dan lain-lain) (Lutts et al., 2016).

Salah satu agent *chemical priming* yang dapat digunakan yaitu Selenium. Selenium (Se) merupakan salah satu unsur mikro esensial yang dibutuhkan oleh manusia, hewan dan berbagai mikroorganisme (Germ et al., 2007). Tidak banyak studi dan penelitian yang mendalam tentang pentingnya selenium bagi tanaman. (Khaliq et al., 2015) menyatakan beberapa peran positif Selenium bagi tanaman seperti sebagai pelindung terhadap efek induksi oksidatif UV (*UV-induced oxidative effect*), menambah daya perkecambahan benih dibawah temperatur sub-optimum, menunda penuaan tanaman, meningkatkan sintesis pati, meremediasi logam berat, meningkatkan fosforilasi dan kadar ATP dan mengatur pengaturan status air tanaman selama kondisi kering.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Khaliq et al., 2015) menunjukkan penggunaan Selenium sebagai agent priming terhadap dua kultivar padi (Super dan Shaheen Basmati) pada konsentrasi rendah ($15-60 \mu\text{mol l}^{-1}$) memberikan efek positif terhadap daya kecambah benih seperti mengurangi TSE (*time to start emergence*), E50 (*time taken to 50% emergence*), MET (*mean emergence time*) serta meningkatkan EI (*emergence index*) dan FEP (*final emergence percentage*). Selain itu memperlihatkan lebih banyak kandungan klorofil, memperbaiki metabolisme pati, meningkatkan stabilitas membran lebih baik, serta meningkatkan aktifitas enzim antioksidan yang berperan dalam mekanisme perkecambahan dan vigor benih padi. Hal ini juga didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh (Hussain et al., 2016) menyatakan bahwa perlakuan priming dengan selenium menyebabkan terjadinya perubahan genetik. Banyak gen yang terlibat dalam proses selular dan metabolik seperti metabolisme karbohidrat, selular, biosintesis metabolik, proses metabolik nitrogen, transkripsi dan merespon terhadap cekaman oksidatif pada cekaman terendam. Berdasarkan uraian diatas maka perlunya penelitian tentang priming kimia menggunakan selenium (Se) pada berbagai varietas padi.

METODE/EKSPERIMEN

Bagian metode ditulis dengan panjang 15 – 20% dari panjang artikel, berisi rancangan penelitian, teknik pengumpulan data dan sumber data serta cara analisis data. Jika kajian artikel berupa filsafat, dan teori pembelajaran, maka sub metode/ eksperimen ini tidak perlu di paparkan. Gunakan Satuan Internasional (MKS) atau CGS sebagai unit satuan dimensi (dianjurkan SI unit). Sistem besaran Inggris bisa digunakan sebagai besaran sekunder yang ditulis di dalam tanda kurung. Penomoran persamaan dilakukan secara berurutan, dengan nomor persamaan ditulis di dalam tanda kurung dan rata kanan, contohnya (1). Untuk penulisan kuantitas dan variabel gunakan simbol *Italic Roman*. Gunakan tanda dash (–) untuk menandakan tanda minus. Gunakan tanda kurung () bagian penyebut atau pembagi untuk menghindarkan kekeliruan. Berilah tanda baca koma pada persamaan jika persamaan tersebut berada dalam kalimat. Misalnya persamaan (1):

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kaca dan Bak Perendaman Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Inderalaya. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah; 1) Cangkul, 2) Cup Plastik, 3) Gelas Ukur, 4) Mortal, 5) Neraca Analitik, 6) Oven, 7) Penggaris, 8) Plastik

Klip, 9) SPAD, 10) Spektrofotometer. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah: 1) Aquadest, 2) Aseton 70%, 3) Benih padi varietas Inpari 30, 4) Kertas Merang, 5) NaOCl, 6) Tanah Rawa, 7) Tisu, 8) Pupuk NPK Mutiara dan 9) Selenium dioksida (SeO₂).

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan yang meliputi:

T0= tanpa priming + tanpa cekaman rendaman

T1= tanpa priming + cekaman rendaman

T2= priming Se 30 µmol L⁻¹ + cekaman rendaman

T3= priming Se 60 µmol L⁻¹ + cekaman rendaman

T4= priming Se 90 µmol L⁻¹ + cekaman rendaman

Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 15 unit percobaan. Penelitian ini dilakukan dengan dua metode pengujian cekaman terendam, yaitu (1) didalam bak perendaman (2) di rumah kaca.

Data yang didapat dianalisis dengan anova (*Analysis of Variance*) dengan membandingkan F hitung dan F tabel menggunakan aplikasi SPSS Statistic V25.. Jika F hitung lebih besar dari F tabel 5 % maka perlakuan berpengaruh nyata, jika F hitung lebih kecil dari F tabel maka perlakuan tidak berpengaruh nyata. Bila perlakuan berpengaruh nyata atau sangat nyata dilakukan uji lanjut dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) 5%.

Cara kerja yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi: Persiapan benih yaitu benih padi varietas Inpari 30 terlebih dahulu diuji kadar air dan daya kecambah benih dengan cara mengecambahkan benih menggunakan kertas merang. Sterilisasi benih dilakukan dengan menggunakan larutan NaOCl 2,63 % selama 30 menit dan dibilas tiga kali dengan menggunakan air suling lalu dikeringkan dan dilanjutkan dengan perlakuan priming selama 24 jam di tempat gelap dan dengan temperatur ruangan. Setelah itu benih yang telah dilakukan perendaman ditiriskan dan dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 25 °C selama 48 untuk mengembalikan kadar air benih awal.

Benih yang tidak di beri perlakuan priming dan benih yang telah di beri perlakuan priming di tanam di tempat pengujian cekaman terendam yaitu di bak perendaman. Pada penanaman di bak perendaman media tumbuhnya menggunakan tanah rawa yang sudah diayak dan di bersihkan dari seresah-seresah, lalu dimasukkan kedalam cup plastik dan diberi pupuk sebanyak 3,45gr/cup dengan dosis 60 kg NPK/ha. Benih ditanam sebanyak 20 benih lalu disesuaikan dengan perlakuan diletakkan di bak perendaman yang sudah diisi air setinggi 20 cm. Kondisi cekaman terendam dilakukan selama 7 HST setelah itu cekaman terendam di hentikan dengan menurunkan tinggi air di bak, kemudian tanaman di pelihara hingga 21 HST. Pengamatan dilakukan selama 7, 14 dan 21 HST. Pada penelitian ini variabel yang diamati meliputi; daya kecambah, tinggi bibit, panjang akar, jumlah daun, ratio tajuk akar, klorofil daun dan berat kering bibit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan hasil analisis keragaman diperoleh bahwa pemberian perlakuan priming menggunakan selenium terhadap variabel yang diamati pada bak perendaman memberikan pengaruh sangat nyata terhadap daya berkecambah, panjang akar, klorofil daun dan berpengaruh nyata pada tinggi bibit, pada 7 HST, serta klorofil daun dan ratio tajuk akar pada 21 HST. Akan tetapi berpengaruh tidak nyata pada peubah rasio tajuk akar pada 7 HST, semua peubah pada 14 HST serta peubah tinggi bibit, panjang akar, jumlah daun pada 21 HST.

Tabel 1. Nilai F hitung dan koefisien keragaman (KK) pada bak perendaman terhadap peubah yang diamati

No	Parameter	Waktu Pengamatan	KK 7HST	KK 14HST	21 HST
----	-----------	------------------	------------	-------------	--------

	Pengamatan	7HST	14HST	21HST	(%)	(%)	(%)
1	Daya Kecambah	21,39**			15,14		
2	Tinggi Bibit	4,84*	2,53 ^{tn}	0,96 ^{tn}	11,92	4,08	10,44
3	Panjang Akar	25,39**	1,08 ^{tn}	0,57 ^{tn}	11,5	15,97	31,14
4	Jumlah Daun	1,58 ^{tn}	0,47 ^{tn}	1,69 ^{tn}	6,11	8,05	13,74
5	Ratio Tajuk Akar	2,99 ^{tn}	0,55 ^{tn}	4,9*	37,81	21,21	17,72
6	Klorofil daun	17,78**		3,66*	13,86		4,97
7	Berat Kering Bibit	3,98*	1,02 ^{tn}	1,07 ^{tn}	0,96 ^{tn}	15,25	15,5
	F Tabel 0,05				5,19		
	F Tabel 0,01				11,39		

Keterangan : *: Berbeda Nyata. **: Berbeda Sangat Nyata, tn: Tidak Nyata. BP : Bak Perendaman, HST: Hari Setelah Tanam. KK: Koefisien Keragaman

Perlakuan	Rerata Daya Berkecambah (persen)	BNJ 0,05
T0	96,67	b
T1	93,33	b
T2	81,67	b
T3	71,67	b
T4	23,33	a

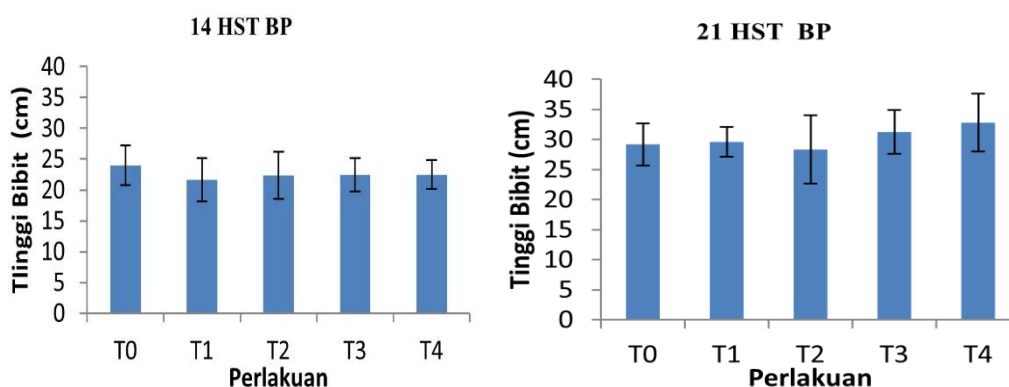
Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata pada Uji BNJ 0,05

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan berpengaruh sangat nyata pada peubah daya berkecambah 7 HST di bak perendaman Pada penanaman di bak perendaman rerata tertinggi pada perlakuan T0 (tidak terendam dan tidak di priming) yaitu 96,6 % dan rerata terendah yaitu pada perlakuan T4 (terendam+priming Se 90) sebesar 23,33 %. Sedangkan di rumah kaca, rerata tertinggi terdapat pada perlakuan T0 (tidak terendam+tidak dipriming) yaitu 100% dan rerata terendah pada perlakuan T2 (terendam+priming Se 30) yaitu 95%.

Tinggi bibit

Hasil analisis sidik ragam pada peubah tinggi bibit menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan berpengaruh nyata saat tanaman berumur 7 HST tetapi tidak berpengaruh nyata saat tanaman berumur 14 HST dan 21 HST pada bak perendaman.

Penanaman di bak perendaman 7 HST menunjukkan rerata tinggi bibit tertinggi pada perlakuan T3 (terendam+priming Se 60) yaitu 10,4 cm sedangkan rerata tinggi bibit terendah pada perlakuan T4 (terendam+priming Se 90) yaitu 6,92 cm. Pada pengamatan 14 HST diperoleh rerata tinggi bibit tertinggi pada perlakuan T0 (tidak terendam+tanpa priming) yaitu 23,97 cm sedangkan rerata terendah terdapat pada perlakuan T1 (terendam+tanpa priming) yaitu 21,66 cm. Dan pada pengamatan 21 HST menunjukkan rerata tinggi bibit tertinggi pada perlakuan T4 (terendam+priming Se 90) yaitu 32,81 cm sedangkan rerata tinggi bibit terendah pada perlakuan T2 (terendam+priming Se 30) yaitu 28,34 cm.



Gambar 1. Tinggi bibit pada usia 14 HST dan 21 HST

Tabel 3. Tinggi bibit pada 7 HST di Bak Perendaman

Perlakuan	Rerata Tinggi Bibit (cm)	BNJ 0,05
		2,89
T0	9,80	ab
T1	8,45	ab
T2	9,50	ab
T3	10,40	b
T4	6,92	a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata pada Uji BNJ 0,05

Panjang akar

Hasil analisis sidik ragam pada peubah panjang akar menunjukkan bahwa perlakuan yang

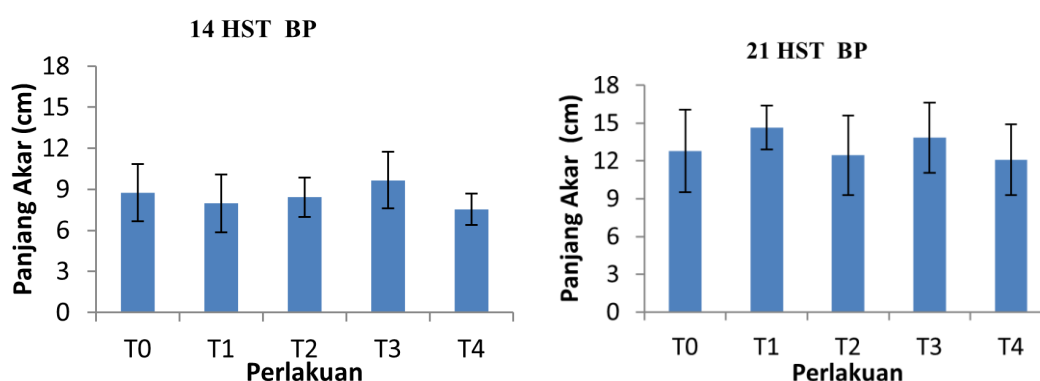
Daya Berkecambah

Berdasarkan hasil pengamatan daya berkecambah, maka diperoleh hasil pada tabel

Tabel 2. Daya berkecambah pada 7 HST di Bak Perendaman

diberikan berpengaruh sangat nyata saat tanaman berumur 7 HST tetapi tidak berpengaruh nyata saat tanaman berumur 14 HST dan 21 HST pada bak perendaman.

Penanaman di bak perendaman 7 HST menunjukkan rerata panjang akar tertinggi pada perlakuan T0 (tidak terendam+tanpa priming) yaitu 8,11 cm sedangkan rerata panjang akar terendah pada perlakuan T4 (terendam+priming Se 90) yaitu 3,37 cm. Pada pengamatan 14 HST diperoleh rerata panjang akar tertinggi pada perlakuan T3 (terendam+ priming Se 60) yaitu 9,66 cm sedangkan rerata panjang akar terendah terdapat pada perlakuan T4 (terendam+priming 90) yaitu 7,53 cm. Dan pada pengamatan 21 HST menunjukkan rerata panjang akar tertinggi pada perlakuan T1 (terendam+tanpa priming) yaitu 14,64 cm sedangkan rerata tinggi bibit terendah pada perlakuan T4 (terendam+priming Se 90) yaitu 12,09 cm.



Gambar 2. Panjang akar pada 14 HST dan 21 HST

Tabel 4. Panjang akar pada 7 HST di Bak Perendaman

Perlakuan	Rerata Panjang Akar (cm)	BNJ 0,05
		1,65
T0	8,11	c
T1	5,40	b
T2	4,26	ab
T3	5,56	b
T4	3,37	a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda

nyata pada Uji BNJ 0,05

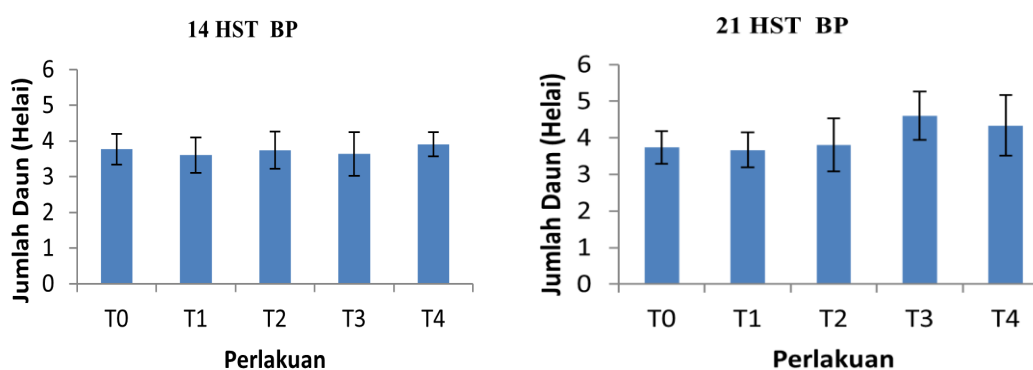
Jumah daun

Hasil analisis sidik ragam pada peubah jumlah daun menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh nyata pada tanaman berumur 7 HST, 14 HST dan 21 HST pada bak perendaman.

Penanaman di bak perendaman 7 HST menunjukkan rerata jumlah daun tertinggi pada perlakuan T0 (tidak terendam+tanpa priming) dan T3 (terendam+priming 60) yaitu 1,96 helai sedangkan rerata jumlah daun terendah pada perlakuan T2 (terendam+priming 30) dan T4 (terendam+priming Se 90) yaitu 1,8 helai. Pada pengamatan 14 HST diperoleh rerata jumlah daun tertinggi pada perlakuan T4 (terendam+priming Se 90) yaitu 3,9 helai sedangkan rerata jumlah daun terendah terdapat pada perlakuan T1 (terendam+tanpa priming) yaitu 3,6 helai. Dan pada pengamatan 21 HST menunjukkan rerata jumlah daun tertinggi pada perlakuan T3 (terendam+ priming 60) yaitu 4,6 helai sedangkan rerata tinggi bibit terendah pada perlakuan T1 (terendam+tanpa priming) yaitu 3,6 helai.

Pembahasan

Pembahasan merupakan bagian terpenting dari keseluruhan isi artikel ilmiah, minimal 4 (empat) halaman. Tujuan pembahasan adalah : menjawab masalah penelitian, menafsirkan temuan-temuan, mengintegrasikan temuan dari penelitian ke dalam kumpulan pengetahuan yang telah ada, menyusun teori baru atau memodifikasi teori yang sudah ada.

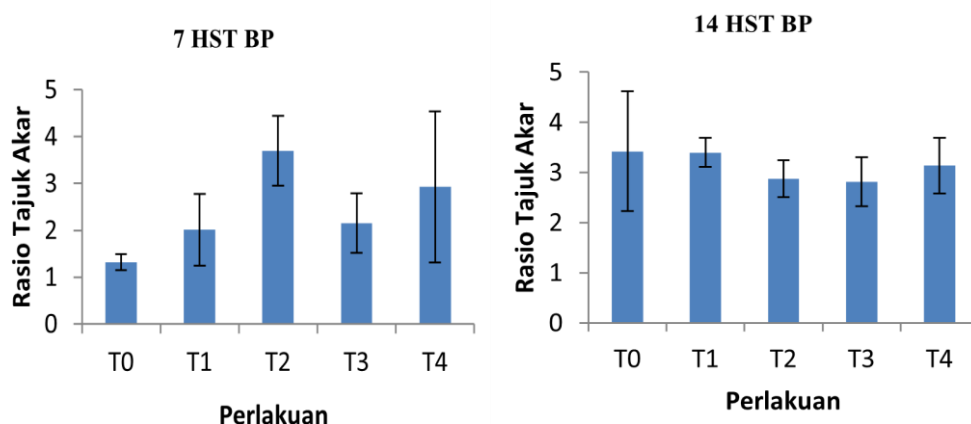


Gambar 3. Jumlah daun tanaman 7 HST, 14 HST dan 21 HST.

Rasio Tajuk Akar

Hasil analisis sidik ragam pada peubah ratio tajuk akar menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan berpengaruh nyata saat tanaman berumur 21 HST tetapi tidak berpengaruh nyata saat tanaman berumur 7 HST dan 14 HST pada bak perendaman.

Penanaman di bak perendaman 7 HST menunjukkan rerata ratio tajuk akar tertinggi pada perlakuan T2 (terendam+priming 30) yaitu 3,7 sedangkan rerata ratio tajuk akar terendah pada perlakuan T0 (tidak terendam+tanpa priming) yaitu 1,32. Pada pengamatan 14 HST diperoleh rerata rasio tajuk akar tertinggi pada perlakuan T0 (tidak terendam+tanpa priming) yaitu 3,42 sedangkan rerata rasio tajuk akar terendah terdapat pada perlakuan T3 (terendam+priming 60) yaitu 2,8. Dan pada pengamatan 21 HST menunjukkan rerata rasio tajuk akar tertinggi pada perlakuan T4 (terendam+priming 90) yaitu 3,44 sedangkan rerata ratio tajuk akar terendah pada perlakuan T0 (tidak terendam+tanpa priming) yaitu 2,06.



Gambar 4. Rasio Tajuk Akar 7 HST dan 14 HST

Tabel 5 . Rasio tajuk akar pada 21 HST di Bak Perendaman

Perlakuan	Rerata Rasio Tajuk Akar	BNJ 0,05
T0	2,04	a
T1	2,43	ab
T2	2,07	ab
T3	2,71	bc
T4	3,44	c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata pada Uji BNJ 0,05

Klorofil

Hasil analisis sidik ragam pada peubah klorofil menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan berpengaruh sangat nyata saat tanaman berumur 7 HST dan berpengaruh nyata saat tanaman

berumur 21 HST pada bak perendaman. Sedangkan di rumah kaca pemberian perlakuan tidak berpengaruh nyata pada klorofil tanaman 7 HST.

Penanaman di bak perendaman 7 HST menunjukkan rerata klorofil tertinggi pada perlakuan T0 (tidak terendam+tanpa priming) yaitu 13,126 sedangkan klorofil terendah pada perlakuan T4 (terendam+priming 90) yaitu 4,99. Pada pengamatan 21 HST diperoleh klorofil tertinggi pada perlakuan T4 (terendam+priming 90) yaitu 30,81 sedangkan rerata klorofil terendah terdapat pada perlakuan T0 (tidak terendam+tanpa priming) yaitu 26,67mg.

Pada perendaman di rumah kaca menunjukkan rerata klorofil tertinggi pada perlakuan T0 (tidak terendam+tanpa priming) yaitu 5,25 sedangkan rerata klorofil terendah pada perlakuan T1 (terendam+tanpa priming) yaitu 3,37.

Tabel 6. Klorofil pada 21 HST di Bak Perendaman

Perlakuan	Rerata Klorofil	BNJ 0,05
T0	26,66	a
T1	27,79	ab
T2	27,68	ab
T3	28,18	ab
T4	30,81	b

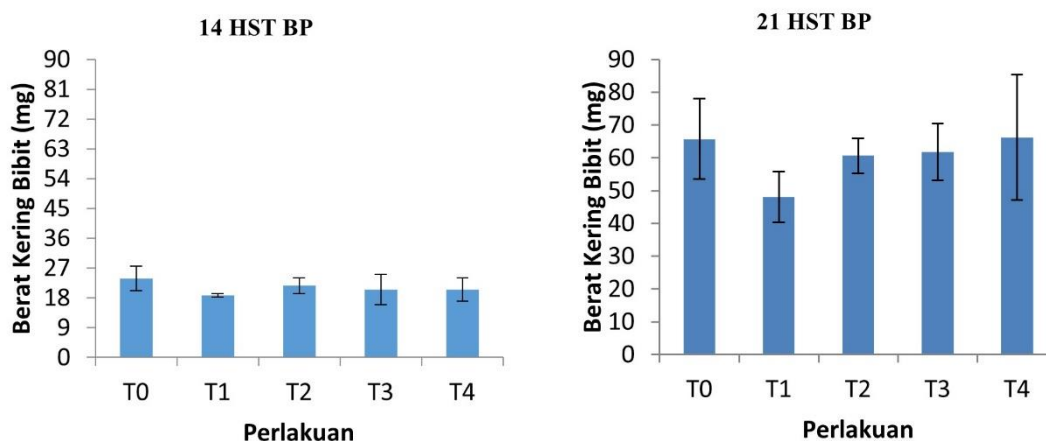
Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata pada Uji BNJ 0,05

Berat Kering Bibit

Hasil analisis sidik ragam pada peubah berat kering bibit menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan berpengaruh nyata saat tanaman berumur 7 HST tetapi tidak berpengaruh nyata saat tanaman berumur 14 HST dan 21 HST pada bak perendaman. Sedangkan di rumah kaca pemberian

perlakuan tidak berpengaruh nyata pada berat kering bibit tanaman 7 HST.

Penanaman di bak perendaman 7 HST menunjukkan rerata berat kering bibit tertinggi pada perlakuan T0 (tidak terendam+ tanpa priming) yaitu 5,95 mg sedangkan rerata berat kering bibit terendah pada perlakuan T1 (terendam+tanpa priming) yaitu 4,08 mg. Pada pengamatan 14 HST diperoleh rerata berat kering bibit tertinggi pada perlakuan T0 (tidak terendam+tanpa priming) yaitu 23,88 mg sedangkan rerata berat kering bibit terendah terdapat pada perlakuan T1 (terendam+tanpa priming) yaitu 18,7 mg. Dan pada pengamatan 21 HST menunjukkan rerata berat kering bibit tertinggi pada perlakuan T4 (terendam+priming Se 90) yaitu 66,21 mg sedangkan rerata berat kering bibit terendah pada perlakuan T1 (terendam+tanpa priming) yaitu 48,06 mg.



Gambar 3. Berat kering bibit pada 14 HST dan 21 HST.

dalam kondisi cekaman terendam

Dari hasil analisa keragaman yang didapat, terlihat bahwa perlakuan Selenium berpengaruh pada kondisi cekaman terendam. Pada kondisi yang tidak terendam dan tidak di priming T0 memiliki pertumbuhan optimal disemua peubah yaitu tinggi bibit, panjang akar, jumlah daun, daya kecambah, klorofil serat memiliki ratio tajuk akar yang mendekati 1.

Budidaya tanaman padi di lahan rawa pasang surut menggunakan tabela (tebar benih langsung) akan mengakibatkan benih rentan mengalami cekaman terendam. Cekaman terendam yang terjadi dalam waktu yang lama, akan mengakibatkan kematian sebelum benih tumbuh sempurna. Dalam kondisi seperti ini pada dasarnya tanaman padi menerapkan 2 strategi yaitu adaptasi metabolik dan strategi meloloskan diri guna keberhasilan perkecambahan serta pertumbuhan dan perkembangan kecambah. Tanaman yang terendam mengalami stress, stress yang terjadi dikarenakan kurangnya ketersediaan O₂ dalam kondisi tercekam yang mana oksigen berdifusi lebih lamban 1000 kali di dalam air dibandingkan dengan di udara sehingga terjadinya hipoksia dan anoksia (Santhiawan & Suwardike, 2019). (Parent et al., 2008) menyatakan hipoksia terjadi ketika penurunan O₂ yang tersedia mulai mejadi faktor pembatas untuk produksi ATP melalui fosforilasi oksidatif dan anoksia terjadi ketika ATP hanya dihasilkan melalui glikolisis fermentasi karena tidak adanya O₂ yang tersedia. Hal ini mengakibatkan proses respirasi aerob yang seharusnya terjadi berubah menjadi respirasi anaerob (fermentasi anaerob). Hasil dari respirasi ini hanya 2 mol ATP dari 36 mol pada kondisi normal. Untuk mengimbangi kondisi energi yang sedikit tersebut maka tanaman akan mempercepat glikolisis sehingga menipisnya kandungan karbohidrat (Pasteur efek).

Pada tanaman padi yang tercekam terjadinya perubahan alokasi fotosintat dimana alokasi pada bagian tajuk dan akar tanaman seharusnya memiliki rasio yang sama, yang mengakibatkan terjadinya peningkatan rasio tajuk akar. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 4 dimana ratio tajuk akar tanaman yang tecekam lebih besar dari pada yang kontrol. (Nurrahma et al., (2017) menjelaskan bahwa tanaman memegang kendali atas fungsi keseimbangan dirinya (*equilibrium functional*) yang mana tajuk memiliki peran sebagai penyedia karbohidrat dan akar sebagai penyedia air dan nutrisi. Ketika terjadinya kondisi dimana fotosintesis tidak berjalan menjadi faktor pembatas semua proses di tajuk dan akan berefek pada pengurangan alokasi di akar untuk menjaga fungsi keseimbangan tersebut (Lynch et al., 2012). (Nurrahma et al., (2017) juga menambahkan terhambatnya proses fotosintesis akibat cekaman lingkungan mempengaruhi pertumbuhan akar akibat dampak dari supply karbohidrat ke akar terganggu. Hal ini lah yang menyebabkan tanaman yang tercekam mempunyai akar yang lebih rendah.

Pada kondisi tercekam (hipoksia dan anoksia) maka laju fotosintesis akan mengalami

penurunan. Hal ini dikarenakan kondisi oksidatif stomata akan sulit terbuka sehingga pertukaran gas akan terganggu. Selain itu terjadinya penurunan kadar klorofil daun, terjadinya senesen, penurunan luas daun, serta tidak terjadinya proses fotosintetik di mesofil (Tjolleng et al., 2019) Selain itu (Suwignyo et al., 2012) menambahkan untuk bertahan hidup tanaman memproduksi hormon etilen dan giberelin lebih rendah. Hal ini dapat terlihat pada tinggi tanaman yang tercekam lebih rendah dibanding kontrol. Hal ini dapat dilihat pada peubah rasio tajuk akar. Tingginya rasio tajuk akar tersebut dikarenakan Selenium tersebut lebih banyak berperan dalam peningkatan aktivitas enzim etilen dan giberelin yang mana lebih kepada pertumbuhan Suwignyo et al., (2012) menjelaskan bahwa kecepatan memanjang tanaman merupakan mekanisme untuk menghindari dari akibat pengaruh kekurangan oksigen akibat terendam.

Daya kecambah merupakan peubah yang terlihat jelas perbedaannya pada bak perendaman. Priming Selenium memberikan pengaruh yang negatif padahal menurut (Khaliq et al., 2015) dalam penelitiannya menyatakan priming dengan Selenium dapat meningkatkan daya kecambah. Namun, pemberian Selenium dengan konsentrasi yang tinggi dapat menjadi faktor pembatas (*inhibited factor*) terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman dimana terjadinya peningkatan phenol pada tanaman yang mengalami cekaman terendam. (Du et al., 2019) Pada penelitian ini ditemukan bahwa perlakuan T4 (terendam+priming 90 μmol) memberikan efek yang merusak terhadap semua peubah pada 7 HST. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Khaliq et al., 2015) bahwa priming Selenium pada konsentrasi 90-105 μmol berefek merusak pada tanaman. Pada penelitian ini juga ditemukan bahwa pada 14 HST-21HST (*recovery phase*) tanaman mengalami peningkatan laju pertumbuhan (tinggi bibit, panjang akar, dan berat kering bibit) lebih tinggi dibanding perlakuan lain. Hal ini sejalan dengan pernyataan (Hu et al., 2022) bahwa Selenium diduga dapat memperkuat tanaman padi dalam melakukan mekanisme melarikan diri (*escape mechanism*) melalui percepatan hidrolisis pati. Hal ini diduga memungkinkan tanaman masih memiliki energi selama fase *recovery* setelah periode terendam berlangsung. Dikarenakan, masih kurangnya pemahaman terhadap proses metabolisme tanaman padi yang telah dilakukan priming selenium, maka dibutuhkan penelitian lebih lanjut di masa depan.

PENUTUP

Berdasarkan penelitian ini maka didapatkan kesimpulan bahwa priming Selenium pada perlakuan T3 dengan konsentrasi 60 μmolL^{-1} memberikan pengaruh yang lebih baik pada parameter daya kecambah dan pertumbuhan tanaman pada cekaman terendam dan pada fase *recovery* tanaman (14-21HST) pasca cekaman terendam. Priming selenium dengan konsentrasi 90 μmolL^{-1} memberikan efek negatif terhadap peubah daya kecambah dan pertumbuhan tanaman pada cekaman terendam.

DAFTAR PUSTAKA

- Du, B., Luo, H., He, L., Zhang, L., Liu, Y., Mo, Z., Pan, S., Tian, H., Duan, M., & Tang, X. (2019). Rice seed priming with sodium selenate: Effects on germination, seedling growth, and biochemical attributes. *Scientific Reports*, 9(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-019-40849-3>.
- Germ, M., Stibilj, V., & Kreft, I. (2007). Metabolic Importance of Selenium for Plants. *Eur J Plant Sci Biotechnol*, 1.
- Hu, F. qin, Jiang, S. chen, Wang, Z., Hu, K., Xie, Y. mei, Zhou, L., Zhu, J. qiang, Xing, D. ying, & Du, B. (2022). Seed priming with selenium: Effects on germination, seedling growth, biochemical attributes, and grain yield in rice growing under flooding conditions. *Plant Direct*, 6(1). <https://doi.org/10.1002/pld3.378>.
- Hussain, S., Yin, H., Peng, S., Khan, F. A., Khan, F., Sameeullah, M., Hussain, H. A., Huang, J., Cui, K., & Nie, L. (2016). Comparative Transcriptional Profiling of Primed and Non-primed Rice Seedlings under Submergence Stress. *Frontiers in Plant Science*, Volume 7-2016. <https://doi.org/10.3389/fpls.2016.01125>
- Khaliq, A., Aslam, F., Matloob, A., Hussain, S., Wahid, A., & Rehman, H. (2015). Seed Priming With Selenium: Consequences for Emergence, Seedling Growth and Biochemical Attributes of Rice. *Biological Trace Element Research*, 166. <https://doi.org/10.1007/s12011-015-0260-4>
- Kriswantoro, H., Safriyani, E., Purwaningsih, & Herlinda, dan S. (2018). Karakteristik Agronomis Tiga Varietas Padi

- (*Oryza sativa* L.) pada Dua Sistem Tanam Benih di Lahan Pasang Surut. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 46(2), 140–144. <https://doi.org/10.24831/jai.v46i2.15781>
- Lutts, S., Benincasa, P., Wojtyla, L., S, S. K., Pace, R., Lechowska, K., Quinet, M., & Malgorzata Garnczarska. (2016). Seed Priming: New Comprehensive Approaches for an Old Empirical Technique. In S. Araujo & A. Balestrazzi (Eds.), *New Challenges in Seed Biology*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/64420>
- Lynch, J., Marschner, P., & Rengel, Z. (2012). Chapter 13 - Effect of Internal and External Factors on Root Growth and Development. In P. Marschner (Ed.), *Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants (Third Edition)* (Third Edition, pp. 331–346). Academic Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384905-2.00013-3>
- Nurrahma, A. H. I., Junaedi, A., Purnamawati, H., & Sakagami, J.-I. (2017). Rice Root Distribution of Four Rice Varieties to Different Depth of Submergence. *AGRIVITA Journal of Agricultural Science.*, 39, 119–127. <https://doi.org/10.17503/agrivita.v39i2.949>
- Parent, C., Capelli, N., Berger, A., Crevêcoeur, M., & Dat, J. (2008). An Overview of Plant Responses to Soil Waterlogging. *Plant Stress*, 2.
- Santhiawan, P., & Suwardike, D. P. (2019). ADAPTASI PADI SAWAH (*Oryza sativa* L.) TERHADAP PENINGKATAN KELEBIHAN AIR SEBAGAI DAMPAK PEMANASAN GLOBAL. In *Agricultural Journal* (Vol. 2, Issue 2). <http://www.indonesia->
- Suwignyo, R. A., Wijaya, A., Sihombing, H., & Gribaldi, G. (2012). Modifikasi Aplikasi Unsur Hara untuk Perbaikan Vigorasi Bibit Padi dalam Cekaman Terendam. *Jurnal Lahan Suboptimal: Journal of Suboptimal Lands*, 1(1). <https://doi.org/10.33230/JLSO.1.1.2012.2>
- Tjolleng, F., Siahaan, P., & Nio, S. (2019). Kandungan Klorofil Total Daun Pada Padi Lokal Sulawesi Utara Yang Mengalami Cekaman Banjir. *Jurnal MIPA*, 8, 51. <https://doi.org/10.35799/jm.8.2.2019.23516>