

Kelompok Bidang: Silvikultur

PENGARUH PERLAKUAN PRIMING TERHADAP PERKECAMBAHAN BENIH POHON ASLI GUNUNG CIREMAI

Oleh

Ai Nurlaila¹, Yayan Hendrayana², Nina Herlina³, Gizka Zaskiyani⁴, Ziana Zain⁵
^{1,2,3,4,5}Fakultas Kehutanan Universitas Kuningan
ai.nurlaila@uniku.ac.id

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui perlakuan priming benih tanaman asli Gunung Ciremai yang memberikan respon terbaik terhadap parameter perkecambahan benih. Benih yang digunakan adalah jenis *Tetranthera angulate* (Blume) Nees dan benih *Platea excelsa* Blume yang merupakan jenis asli Gunung Ciremai. Metode yang digunakan adalah: (1) Untuk *Tetranthera angulate* (Blume) Nees menggunakan RAL faktorial dengan 2 faktor yakni faktor konsentrasi ZPT bawang merah (G) sebanyak 4 taraf (G0 = 0%, G1=100%, G2=80%, dan G3=60%), dan faktor media tanam sebanyak 3 taraf (H1=pasir, H2=tanah:pasir (1:1), dan H3=tanah:sekam bakar (1:1), dan (2) Untuk *Platea excelsa* Blume menggunakan RAL faktorial dengan 2 faktor yakni faktor larutan priming (L) dengan 4 taraf perlakuan (L1=KNO₃ 0,5%, L2=KNO₃ 1%, L3=HCl 0,5%, dan L4=HCl 1%) dan faktor lama waktu perendaman (W) dengan 3 taraf perlakuan (W1=18 jam, W2=36 jam, dan W3=48 jam). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 5 kali ulangan, sehingga terdapat 60 satuan percobaan. Hasil penelitian menunjukkan untuk *Tetranthera angulata* (Blume) Ness, perlakuan ZPT bawang merah konsentrasi 80% dengan media tanam H2 (tanah+pasir) atau H3 (tanah+sekam bakar) menunjukkan pengaruh terbaik untuk untuk parameter daya perkecambahan, keserempakan berkecambah, dan rata-rata waktu berkecambah. Sedangkan untuk benih *Platea excelsa* Blume KNO₃ konsentrasi 1% dengan perendaman selama 36 sampai 48 jam menunjukkan pengaruh terbaik untuk untuk parameter daya perkecambahan, keserempakan berkecambah, dan rata-rata waktu berkecambah.

Kata kunci : *priming, Tetranthera angulate* (Blume) Nees, *Platea excelsa* Blume, *Perkecambahan*

ABSTRACT

The aim of the study was to determine the priming treatment of native plants of Mount Ciremai that gave the best response to the parameters of seed germination. The seeds used in this research are *Tetranthera angulate* (Blume) Nees and *Platea excelsa* Blume which are the original types of Mount Ciremai. The research methods are : (1) For *Tetranthera angulate* (Blume) Nees using a factorial complete random design with 2 factors : concentration factor of onion growth hormone (G) with 4 levels of treatment (G0 = 0%, G1 = 100%, G2 = 80%, and G3 = 60%), and factor of the planting media with 3 levels of treatment (H1 = sand, H2 = soil: sand (1: 1), and H3 = soil: burnt husk (1:1), and (2) For *Platea excelsa* Blume using factorial complete random design with 2 factors : priming solution factor (L) with 4 levels of treatment (L1 = KNO₃ 0.5%, L2 = KNO₃ 1%, L3 = HCl 0.5%, and L4 = HCl 1%) and factor of immersion time (W) with 3 levels of treatment (W1 = 18 hours, W2 = 36 hours, and W3 = 48 hours). Each treatment was repeated 5 times, so that there were 60 experimental units. The results showed for *Tetranthera angulata* (Blume) Ness, 80% concentration of onion growth hormone treatment combined with H2 (soil + sand) or H3 (soil + burnt husk) growing media showed the best effect for parameters of germination, simultaneity of germination, and average time germinate. Whereas for *Platea excelsa*

Blume concentration of 1% KNO₃ with soaking for 36 to 48 hours showed the best effect for parameters of germination, simultaneity of germination, and average time of germination.

Keywords: *priming*, *Tetranthera angulate* (Blume) Nees, *Platea excelsa* Blume, *Germination*

PENDAHULUAN

Negara Indonesia termasuk negara dengan tingkat keterancaman dan kepunahan spesies tumbuhan tertinggi di dunia. Saat ini tercatat sekitar 240 spesies tanaman dinyatakan langka, diantaranya banyak yang merupakan spesies tanaman budidaya. Selain itu, sekitar 36 spesies pohon di Indonesia dinyatakan terancam punah, termasuk kayu ulin di Kalimantan Selatan, sawo kecil di Jawa Timur, Bali Barat, dan Sumbawa, kayu hitam di Sulawesi, dan kayu pandak di Jawa serta ada sekitar 58 spesies tumbuhan yang berstatus dilindungi (Kusmana, 2015).

Salah satu tumbuhan asli Gunung Ciremai yang terancam punah adalah saninten (*Castanopsis argentea*). Dalam PermenLHK No 92 Tahun 2018, saninten termasuk jenis tanaman yang dilindungi. Jenis asli Gunung Ciremai lainnya ditemukan dalam jumlah yang sedikit. Menurut Zulharman (2017) penyebab berubahnya struktur dan komposisi jenis tumbuhan endemik disebabkan karena adanya aktivitas yang merusak hutan yang dilakukan oleh manusia maupun peristiwa alami

Berkurangnya jenis tumbuhan asli ataupun endemik semakin diperparah dengan sulitnya mendapatkan sumber benih. Lokasinya yang berada jauh di dalam hutan, masa atau periode berbuah yang lama, serta kompetisi dengan satwa (beberapa jenis pohon menghasilkan buah yang merupakan pakan satwa) membuat jenis endemik semakin sulit ditemukan di dalam kawasan ataupun di luar kawasan hutan. Kalaupun ada benih yang dihasilkan maka pada umumnya mempunyai kualitas kurang baik karena penanganan saat proses pengunduhan dan penyimpanan yang kurang baik.

Salah satu upaya untuk meningkatkan mutu benih adalah dengan perlakuan priming, baik dengan air, hormon pertumbuhan, bahkan dengan irradiasi sinar gamma. Priming benih dapat dilakukan dengan cara yang cukup sederhana sehingga sangat aplikatif untuk petani/penangkar tanaman. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui perlakuan priming benih tanaman asli Gunung Ciremai yang memberikan respon terbaik terhadap parameter perkecambahan benih.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di laboratorium dasar dan rumah kaca Fakultas Kehutanan Universitas Kuningan dari bulan April sampai dengan November 2019. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari benih *Tetranthera angulate* (Blume) Nees dan benih *Platea excelsa* Blume yang merupakan tumbuhan jenis asli Gunung Ciremai, air destilasi, ZPT

alami ekstrak bawang merah, HCl, KNO₃, pasir, tanah, dan sekam bakar. Alat yang digunakan adalah timbangan analitik, oven, cawan petri, bak semai, handspray, penggaris, polibag, dan plastik.

Penentuan mutu fisik dan fisiologis dilakukan sebelum benih dikecambahkan. Mutu fisik dilakukan dengan cara mengukur bobot, dimensi, dan pengamatan terhadap kontaminasi kotoran dan benih jenis lain. Mutu fisiologis benih ditentukan dengan menghitung kadar air benih. Penetapan kadar air dilakukan dengan metode langsung menggunakan oven pada suhu 103±2°C selama 17 jam (ISTA, 2012). Benih yang digunakan sebanyak 10 gram, dan masing-masing diulang sebanyak 3 kali ulangan. Kadar air ditentukan dengan rumus (ISTA, 2012) :

$$\text{kadar air} = \frac{(M2 - M3)}{(M2 - M1)} \times 100\%$$

Keterangan :

M1 = berat wadah dan tutup

M2 = berat wadah, tutup, dan benih sebelum pengeringan

M3 = berat wadah, tutup, dan benih setelah pengeringan

Invigorasi benih dilakukan dengan cara *liquid priming* atau *osmoconditioning* dimana dilakukan hidrasi pada benih dengan larutan perpotensial osmotik rendah. Larutan yang digunakan untuk perendaman benih dalam penelitian disesuaikan dengan jenis benih dan tipe dormansinya. Rancangan percobaan invigorasi untuk kedua jenis benih adalah sebagai berikut :

1. *Tetranthera angulate* (Blume) Nees (Huru badak/Huru matang)

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) faktorial dengan 2 faktor yakni faktor konsentrasi ZPT bawang merah (G) sebanyak 4 taraf (G₀ = 0%, G₁=100%, G₂=80%, dan G₃=60%), dan faktor media tanam sebanyak 3 taraf (H₁=pasir, H₂=tanah:pasir (1:1), dan H₃=tanah:sekam bakar (1:1). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 5 kali sehingga terdapat 60 satuan percobaan.

2. *Platea excelsa* Blume (Ki Kadanca)

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) faktorial dengan 2 faktor yakni faktor larutan priming (L) dengan 4 taraf perlakuan (L₁=KNO₃ 0,5%, L₂=KNO₃ 1%, L₃=HCl 0,5%, dan L₄=HCl 1%) dan faktor lama waktu perendaman (W) dengan 3 taraf perlakuan (W₁=18 jam, W₂=36 jam, dan W₃=48 jam). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 5 kali ulangan, sehingga terdapat 60 satuan percobaan.

Parameter yang diukur dalam pengamatan adalah :

1. Daya kecambah (%)



$$DB = \frac{\sum \text{Kecambah normal}}{\sum \text{Benih yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

(Gairola, 2011)

2. Keserempakan tumbuh (%)

$$KST = \frac{\sum \text{Kecambah normal kuat}}{\sum \text{Benih yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

(Sajdad, 1994)

3. Rata-rata waktu berkecambah (hari)

$$RWB = \frac{(n1.d1) + (n2.d2) + \dots + (ni.di)}{\text{Total benih yang berkecambah}}$$

Keterangan :

ni = jumlah benih yang berkecambah pada hari ke-i

di = hari berkecambah

(Gairola, 2011)

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis variansi (ANOVA) dua arah. Jika angka signifikansi $\leq 0,05$ maka terdapat pengaruh yang signifikan (H_0 ditolak). Sedangkan jika angka signifikansi $\geq 0,05$ maka tidak terdapat pengaruh yang signifikan (H_1 diterima). Apabila terdapat pengaruh yang signifikan dari hasil analisis variasi maka dilakukan uji lanjut beda nyata dengan Duncan Multiple Range Test terhadap nilai tengah masing-masing tolak ukur pengamatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1 Mutu Fisik dan Fisiologis Benih Sebelum Semai

Benih *Tetranthera angulata* (Blume) Nees mempunyai bobot 0,7-0,8 gr (1200-1400 biji/kg). Diameter buah 1,3-1,4 cm. Buah berwarna coklat kehitaman yang menunjukkan bahwa buah sudah matang fisiologis. Kadar air biji adalah sebesar 37%, sehingga termasuk benih jenis rekalsitran. Bonner, *et al.* (1994) menyatakan bahwa benih rekalsitran mempunyai kadar air awal 20-50%, tidak tahan terhadap pengeringan dan tidak dapat disimpan pada suhu rendah, sehingga tidak dapat disimpan dalam waktu lama.

Benih *Platea excelsa* Blume mempunyai bobot 2-2,5 gr (400-500 biji/kg). Panjang biji 2,3 cm dan lebar biji 1,25 cm. Biji mempunyai cangkang yang keras dan beralur dangkal. Warna biji coklat muda sampai coklat tua. Kadar air biji adalah 7%, sehingga termasuk ke dalam jenis ortodoks. Bonner, *et al.* (1994) menyatakan bahwa benih ortodoks mempunyai kadar air kurang dari 10% dan viabilitas benih dapat dipertahankan pada suhu rendah. Sutopo (2004) mengemukakan bahwa kadar air benih normal berkisar antara 6-8%. Kadar air benih yang terlalu tinggi dapat

menyebabkan benih berkecambah sebelum ditanam, sedangkan jika kadar air benih terlalu rendah dapat menyebabkan kerusakan embrio.

2 Pengaruh Perlakuan Priming Terhadap Perkecambahan

2.1 *Tetranthera angulata* (Blume) Nees (Huru badak/Huru matang)

Penggunaan ZPT bawang merah dan jenis media tanam memberikan pengaruh yang nyata terhadap semua parameter perkecambahan yang diukur, baik secara mandiri maupun interaksi Perlakuan G2H3 (ZPT bawang merah konsentrasi 80% dengan media tanam tanah dan sekam bakar) menunjukkan daya perkecambahan tertinggi yaitu 90% (Tabel 4). Daya kecambah terendah ditunjukkan oleh perlakuan G0H1 (Kontrol dan media tanam pasir), yaitu sebesar 39,7%.

Beberapa perlakuan menunjukkan nilai keserempakan perkecambahan yang tidak berbeda nyata seperti yang terlihat pada Tabel 5. Keserempakan perkecambahan tertinggi dengan nilai yang sama yaitu 80% ditunjukkan oleh perlakuan G1H2, G1H3, G2H3, dan G3H3. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi ZPT bawang merah 100% dan 80% dengan media tanam H1 (Tanah+pasir) dan H2 (Tanah+sekam bakar) memberikan pengaruh terbaik pada keserempakan perkecambahan.

Perkecambahan pada media H2 (tanah+pasir) dan H3 (tanah+sekam bakar) menghasilkan daya dan keserempakan perkecambahan lebih tinggi dibandingkan dengan media tanam pasir saja. Media H2 (tanah+pasir) dan H3 (tanah+sekam bakar) mempunyai porositas yang tinggi tetapi masih dapat menahan air dengan baik sehingga mendukung proses awal perkecambahan yang membutuhkan air lebih banyak. Aerasi dan porositas yang baik sangat diperlukan untuk respirasi benih selama perkecambahan. Penelitian Sudomo dan Swestiani (2018) menunjukkan bahwa perendaman *Syzygium cumini* dalam air kelapa kemudian dikecambahkan dengan media campuran tanah dan pasir dengan perbandingan 1 : 1 mampu menghasilkan daya dan kecepatan perkecambahan terbaik yaitu 70% dan 4,94% KN%/etmal x day.

Tabel 5. Hasil uji lanjut pengaruh ZPT bawang merah dan media tanam terhadap keserempakan perkecambahan (%)

Konsentrasi ZPT bawang merah	Keserempakan Perkecambahan (%)		
	H1	H2	H3
G0	30 a D	20 b C	30 a B
G1	70 b A	80 a A	80 a A
G2	50 b C	60 b B	80 a A
G3	60 b B	60 b B	80 a A

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%. Huruf kecil dibaca arah horizontal (baris) dan huruf kapital dibaca arah vertikal (kolom).



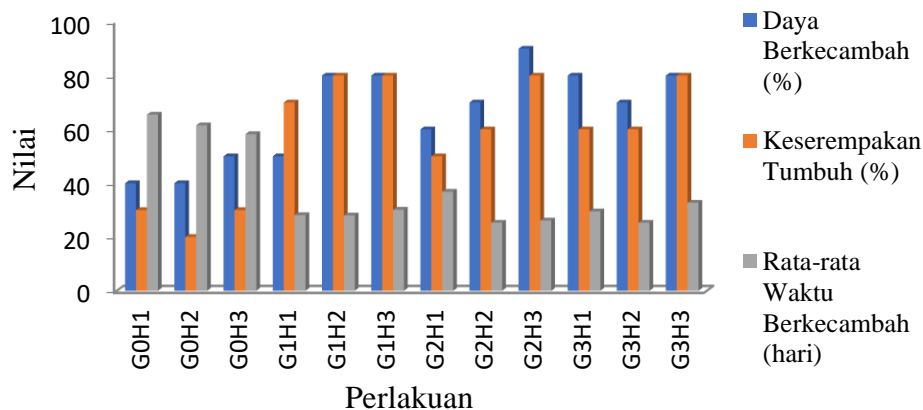
Perlakuan G3H2 (ZPT bawang merah 80% dan media pasir+tanah) menunjukkan rata-rata waktu berkecambah paling cepat dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Tabel 6). Giberelin yang terdapat pada ZPT bawang merah merupakan hormon yang dapat mempercepat perkecambahan biji. Hal ini sesuai dengan penelitian Bey *et al.* (2005) dalam Ratna, *et al.* (2013) yang mengemukakan bahwa pada konsentrasi 80 ppm giberelin dapat mempercepat perkecambahan biji kopi dengan laju perkecambahan tertinggi.

Tabel 6. Hasil uji lanjut pengaruh ZPT bawang merah dan media tanam terhadap rata-rata waktu berkecambah (hari)

Konsentrasi ZPT bawang merah	Rata-rata Waktu Berkecambah (Hari)		
	H1	H2	H3
G0	66 a	62 b	58 c
G1	A	A	A
	28 a	28 a	30 a
G2	C	B	BC
	37 a	26 b	26 b
G3	B	B	C
	30 b	25 c	33 a
	C	B	B

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%. Huruf kecil dibaca arah horizontal (baris) dan huruf kapital dibaca arah vertikal (kolom).

Pengaruh perlakuan terhadap parameter pertumbuhan
Platea excelsa Blume



Gambar 1. Pengaruh perlakuan terhadap parameter pertumbuhan
Tetranthera angulata (Blume) Nees

Secara keseluruhan konsentrasi ZPT bawang merah sebesar 80% menunjukkan pengaruh terbaik untuk untuk parameter daya perkecambahan, keserempakan berkecambah, dan rata-rata waktu berkecambah. Hal ini disebabkan kebutuhan hormon tumbuh bagi tanaman cukup rendah, sebagaimana yang dikemukakan Abidin (1984) dalam Mokodompit (2005) bahwa tinggi tanaman

akan mengalami penurunan jika konsentrasi hormon giberelin dan auksin melewati batas konsentrasi tertentu. Pada saat konsentarsi hormon melewati batas tertentu yang dibutuhkan tanaman, maka sifatnya akan menjadi penghambat bagi pertumbuhan tanaman. Pengaruh perlakuan ZPT bawang merah dan jenis media tanam terhadap parameter perkecambahan *Tetranthera angulata* (Blume) Nees dapat dilihat pada Gambar 1.

4.2.2 *Platea excelsa* Blume (Ki Kadanca)

Penggunaan jenis pelarut kimia dan lama waktu perendaman memberikan pengaruh yang nyata terhadap semua parameter perkecambahan yang diukur, baik secara mandiri maupun interaksi. Perlakuan L2W3 (KNO_3 1% dan lama perendaman 48 jam) memberikan pengaruh terbaik pada daya perkecambahan benih *Platea excelsa* Blume. Pada perlakuan ini, daya perkecambahan mencapai 95%. Begitu pula dengan keserempakan perkecambahan perlakuan L2W3 memberikan pengaruh terbaik dengan nilai keserempakan perkecambahan mencapai 90% (Tabel 8 dan Tabel 9). Hal ini sesuai dengan penelitian Ilyas dan Diarni (2007) yang menunjukkan bahwa perendaman benih beberapa varietas padi gogo dalam KNO_3 1% selama 48 jam adalah cara yang paling efektif untuk mematahkan dormansi.

Menurut Desitarani, *et al.* (2014) prosentase perkecambahan *Platea excelsa* Blume tanpa perlakuan mencapai 76%. Dengan demikian, perlakuan L2W3 dapat meningkatkan prosentase perkecambahan sebesar 14-19%.

Pematahan dormansi dikatakan efektif jika daya berkecambah mencapai 85% atau lebih (Ilyas dan Diarni, 2007). Sedangkan efektivitas metode pematahan dormansi sangat dipengaruhi oleh intensitas, persistensi, dan mekanisme dormansi (Soejadi dan Nugraha, 2002).

Tabel 8. Hasil uji lanjut pengaruh jenis larutan dan lama perendaman terhadap daya perkecambahan (%)

Jenis Larutan Priming	Daya Perkecambahan (%)		
	W1	W2	W3
L1	86 a	43 c	71 b
	A	C	C
L2	57 b	57 b	95 a
	C	B	B
L3	71 a	57 b	71 a
	B	B	C
L4	71 b	86 a	86 a
	B	A	A

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%. Huruf kecil dibaca arah horizontal (baris) dan huruf kapital dibaca arah vertikal (kolom).

Perlakuan L2W2 (KNO_3 1% dan lama perendaman 36 jam) memberikan pengaruh terbaik untuk rata-rata waktu berkecambah. Perlakuan ini menunjukkan waktu tercepat untuk



berkecambah, yaitu 21 hari (Tabel 10). Waktu yang dibutuhkan *Platea excelsa* Blume untuk berkecambah adalah 4-6 minggu (Desitarani, *et al.*, 2014). Dengan demikian, perlakuan L2W2 dapat mempercepat waktu berkecambah menjadi 7 hari (seminggu) lebih cepat.

Tabel 9. Hasil uji lanjut pengaruh jenis larutan dan lama perendaman terhadap keserempakan perkecambahan (%)

Jenis larutan priming	Keserempakan Perkecambahan (%)		
	W1	W2	W3
L1	72 a A	40 b C	61,7 a C
L2	47 b B	50 b B	90 a A
L3	68 a A	50 b B	70 a BC
L4	70 b A	80 a A	80 a AB

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%. Huruf kecil dibaca arah horizontal (baris) dan huruf kapital dibaca arah vertikal (kolom).

KNO_3 diduga dapat meningkatkan efektivitas giberelin yang berfungsi mengontrol dalam perkecambahan (Kartika, *et al.*, 2015). Selain itu, KNO_3 mengandung unsur kalium dan nitrogen. Kalium berfungsi dalam merangsang titik tumbuh dan meningkatkan kemampuan protoplasma dalam menyerap air sehingga proses imbibisi dapat berjalan dengan baik. Nitrogen berfungsi dalam mensintesis asam amino dan protein dalam endosperm yang berfungsi sebagai energi untuk biji berkecambah.

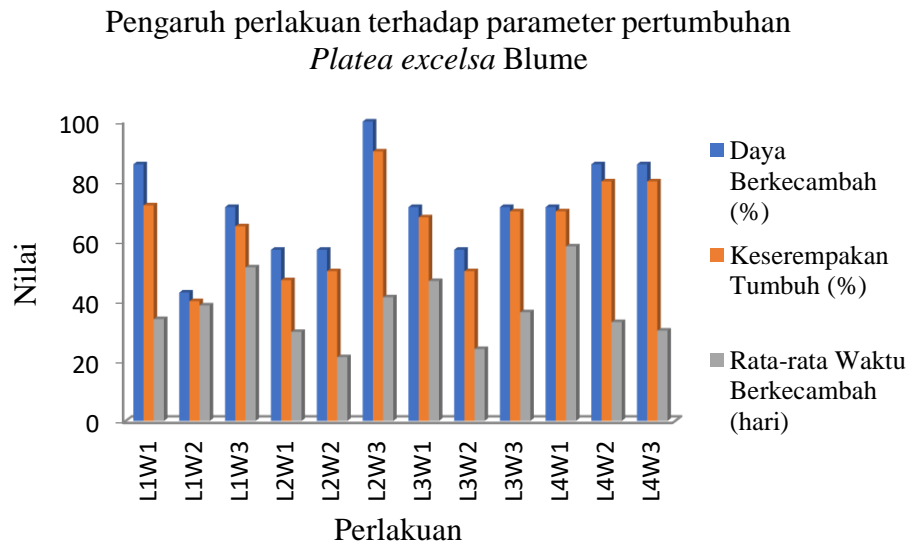
Tabel 10. Hasil uji lanjut pengaruh jenis larutan dan lama perendaman terhadap rata-rata waktu berkecambah (%)

Jenis larutan priming	Rata-rata Waktu Berkecambah (Hari)		
	W1	W2	W3
L1	34 c C	39 b A	51 a A
L2	30 b D	21 c B	41 a B
L3	47 a B	24 c B	36 b C
L4	58 a A	33 b A	30 b D

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%. Huruf kecil dibaca arah horizontal (baris) dan huruf kapital dibaca arah vertikal (kolom).

Secara keseluruhan larutan priming KNO_3 konsentrasi 1% menunjukkan pengaruh terbaik untuk untuk parameter daya perkecambahan, keserempakan berkecambah, dan rata-rata waktu berkecambah. Perendaman dapat dilakukan selama 36 sampai 48 jam. Tetapi untuk mempercepat perkecambahan waktu perendaman yang dibutuhkan yaitu 36 jam. Pengaruh perlakuan jenis larutan

priming dan lama perendaman terhadap parameter perkecambahan *Platea excelsa* Blume dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pengaruh perlakuan terhadap parameter pertumbuhan *Platea excelsa* Blume

KESIMPULAN

Untuk benih *Tetranthera angulata* (Blume), perlakuan ZPT bawang merah konsentrasi 80% dengan media tanam H2 (tanah+pasir) atau H3 (tanah+sekam bakar) menunjukkan pengaruh terbaik untuk untuk parameter daya perkecambahan, keserempakan berkecambah, dan rata-rata waktu berkecambah. Sedangkan untuk benih *Platea excelsa* KNO₃ konsentrasi 1% menunjukkan pengaruh terbaik untuk untuk parameter daya perkecambahan, keserempakan berkecambah, dan rata-rata waktu berkecambah. Perendaman dapat dilakukan selama 36 sampai 48 jam.

DAFTAR PUSTAKA

- Bonner, F.T, M.W, Elam, S.B. Land Jr. 1994. Tree Seed Technology Training Course : Instructors Manual. United State Department of Agriculture. Forest Service, Southern Forest Experiment Station. New Orleans
- Desitarani, Sulistyono, Miyakawa, H., Okabe, H., Saito, H. 2014. Panduan Teknis Pembibitan Dari Biji dan Propagul Jenis-Jenis Tumbuhan Restorasi. Kementerian Kehutanan dan Japan International Cooperation Agency (JICA). Jakarta
- Gairola, K.C., Nautiyal, A.R., & Dwivedi, A.K.(2011). Effect of temperatures and germination media on seed germination of *Jatropha curcas* Linn. *Advances In Bioresearch*, 2(2),66–71.
- Ilyas, S. Dan W.T. Diarni. 2007. Persistensi dan Pematangan Dormansi Benih Pada Beberapa Varietas Padi Gogo. *Jurnal Agrista*, 11(2):92-101



- ISTA (International Seed Testing Association). 2012. International rules for seed testing: Edition 2012. International Seed Testing Assosiation. Bassersdorf. CH-Switzerland
- Kartika, M, Surahman, dan M. Susanti. 2015. Pematahan Dormansi Benih Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Menggunakan KNO₃ dan Skarifikasi. *J. Pertanian dan Lingkungan* 8(2):48-55
- Kusmana, C. 2015. Keanekaragaman hayati (biodiversitas) sebagai elemen kunci ekosistem kota hijau Biological diversity (biodiversity) as a key element of green urban ecosystem. Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia Volume 1, Nomor 8, Desember 2015 ISSN: 2407-8050 Halaman: 1747-1755 DOI: 10.13057/psnmbi/m010801
- Kusmana, C., Agus, H. 2015. Keanekaragaman Hayati Flora di Indonesia. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. Vol. 5 No. 2 (Desember 2015): 187-198
- Mokodompit, T.M. 2005. Perkecambahan Benih Pala (*Myristica fragrans* Hout) dengan Pemberian Giberelin dan Auksin. (Skripsi). Fakultas MIPA UNSRAT. Manado
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.92/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2018 Tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa yang Dilindungi
- Ratna, D., H. Sutirno dan Nasirwan. 2013. Pemulihan Deteriorasi Biji Kedelai (*Glycine max* L.) dengan Aplikasi Giberalin. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 13(2):116-122
- Sadjad, S. 1994. Kuantifikasi Metabolisme Benih. Jakarta: Grasindo
- Soejadi dan U. S. Nugraha. 2002. Studi Perilaku Dormansi Beberapa Genotipe Padi. Hal 147-153. Dalam E. Muniati et al. (Eds.) Industri Benih di Indonesia. Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih IPB. 291 hal.
- Sudomo, A., Swestiani, D. 2018. Perkecambahan Benih Jamblang (*Syzygium cumini*) Pada Tiga Perlakuan Pra-Perkecambahan dan Media Tabur. *Jurnal Agroforestri Indonesia* Vol. 1 No 1, Desember 2018 (15-22)
- Sutopo, L. 2004. Teknologi Benih. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada
- Zulharman. 2017. Analisis Vegetasi Tumbuhan Asing Invasif (Invasive Species) pada Kawasan Revitalisasi Hutan, Blok Argowulan, Taman Nasional Bromo Tengger Semeru. *Natural B*, Vol. 4 No 1, April 2017