

**PERUBAHAN VIABILITAS, VIGOR, DAN BOKIMIA BENIH TREMA
(*Trema orientalis* Linn. Blume) SELAMA PENYIMPANAN**

**(The Changes of Viability, Vigor, and Biochemical Content of *Trema
(*Trema orientalis* Linn. Blume) Seeds during Storage***

Naning Yuniarti,* Dida Syamsuwida, dan Rina Kurniaty

Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan
Jl. Pakuan Ciheuleut Po. BOX. 105 Bogor, Kode Pos 16001, Jawa Barat, Indonesia
Telp./Faks. +62 2518327768

Article Info

Article History:

Received 22 July 2017;
received in revised form
08 January 2018;
accepted 09 January
2018.
Available online since
27 March 2018

Kata Kunci:

Trema
Viabilitas
Vigor
Biokimia
Periode simpan

ABSTRAK

Benih trema (*Trema orientalis* Linn. Blume) termasuk ke dalam benih *intermediate*, yang mengalami kemunduran benih lebih cepat dibandingkan benih ortodok selama penyimpanannya sehingga menyebabkan terjadinya perubahan viabilitas, vigor, dan kandungan biokimianya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perubahan viabilitas, vigor dan biokimia benih trema selama penyimpanan. Pengunduhan buah trema dilaksanakan di Kabupaten Badung, Provinsi Bali. Pengujian benih dilaksanakan di laboratorium dan rumah kaca Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan di Bogor. Analisis kandungan biokimia (karbohidrat, protein, lemak) dilakukan di Laboratorium Tanah dan Tanaman, Seameo-Biotrop di Bogor. Rancangan penelitian yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap dengan perlakuan periode simpan (0, 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 bulan). Parameter yang diamati adalah daya berkecambah, kecepatan berkecambah, kadar air, dan kandungan biokimia (karbohidrat, protein, dan lemak) pada setiap periode simpan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa periode simpan berpengaruh nyata terhadap kadar air, daya berkecambah, kecepatan berkecambah, kandungan lemak, kandungan karbohidrat, dan kandungan protein benih trema. Penyimpanan benih trema selama 6 bulan menyebabkan: (1) penurunan kadar air sebesar 6,2%, (2) penurunan daya berkecambah sebesar 61%, (3) penurunan kecepatan berkecambah sebesar 2,5%/Etmal, (4) peningkatan kandungan lemak sebesar 19,19%, (5) penurunan kandungan karbohidrat sebesar 1,84%, dan (6) penurunan kandungan protein benih trema sebesar 10,22%.

Keywords:

Trema
Viability
Vigor
Biochemistry
Storage periods

ABSTRACT

The seed of trema (*Trema orientalis* Linn. Blume) is categorized as physiologically intermediate which decline faster during storage compared to orthodox seeds, resulting in the changes of its viability, vigor and biochemical contents. The study was objected to determine the changes of viability, vigor and biochemical contents of trema seeds during storage. The seeds were collected from Badung - Bali province. Seeds testing were carried out in a laboratory and glasshouse of Forest Tree Seed Technology Research & Development Centre. Biochemical analysis was implemented in Soil and Plant Laboratory, Seameo-Biotrop. A Completely Randomized Design was employed in this trial with a treatment of storage periods (0.1, 2, 3, 4, 5 and 6 months). The parameters were germination capacity, germination speed, moisture content and biochemical content including carbohydrate, protein and fat. The results revealed that all the parameters were significantly affected by storage periods. After six months periods of trema seeds storage, it would caused the decrease of moisture content (6.2%), germination capacity (61%), germination speed (2.5%/etmal), carbohydrate (19.2%) and protein contents (1.8%). However, the content of fat was increased significantly (10.2%).

* Corresponding author. Tel.: +62 81219575609
E-mail address: naningbtp@yahoo.co.id (N. Yuniarti)

I. PENDAHULUAN

Trema (*Trema orientalis* Linn. Blume) termasuk tanaman serba guna karena semua bagian pohon dapat digunakan, sehingga trema sangat baik untuk dikembangkan. Kayu trema dapat digunakan sebagai kayu perkakas, bahan bangunan rangka atap, industri kertas, kayu lapis, korek api dan arang kayu. Daun dimanfaatkan sebagai pakan sapi, kerbau dan kambing. Kulit batang yang liat dan berair dapat digunakan membuat tambang dan bahan pewarna dalam penyamakan jala. Daun dan batangnya dapat dijadikan obat herbal untuk batuk, asma, bronchitis, sakit gigi, sakit kuning, diare, dan tenggorokan kering. Pohonnya sebagai sumber makanan bagi larva kupu-kupu. Buahnya sebagai makanan burung terutama burung merpati dan burung dara. Di Indonesia, tanaman ini belum dibudidayakan, umumnya pohon ini tumbuh liar di hutan pegunungan (Prosea, 1997). Dalam menunjang keberhasilan penanaman trema diperlukan penyediaan benih berkualitas dalam jumlah yang cukup dan berkesinambungan, sehingga untuk menjamin ketersediaan benih tersebut diperlukan kegiatan penyimpanan benih. Benih trema termasuk ke dalam karakteristik benih *intermediate* (semi rekalsitran) (Kurniaty *et al.*, 2015). Permasalahan yang sering timbul dalam pengadaan benih *intermediate* adalah viabilitas dan vigor yang rendah, terutama jika disimpan dalam waktu yang cukup lama. Kemunduran viabilitas benih adalah sesuatu proses yang tidak dapat dicegah (Widajati *et al.*, 2014). Selama penyimpanan, benih akan mengalami penuaan dan kemunduran. Kemunduran benih dapat ditinjau dari aspek fisiologi dan biokimia. Indikasi fisiologi kemunduran benih antara lain penurunan daya berkecambah dan vigor (Rohandi & Widyani, 2016).

Tujuan utama penyimpanan benih adalah untuk mempertahankan viabilitas benih dalam periode simpan yang sepanjang mungkin. Teknik penyimpanan yang kurang tepat akan mempercepat penurunan viabilitas benih (Zanzibar & Widodo, 2011). Penurunan kualitas benih selama penyimpanan merupakan proses alami yang tidak dapat dihindari. Dalam penentuan metode penyimpanan, yang menjadi pertimbangan utama adalah daya simpan benih (Yuniarti *et al.*, 2013) Menurut Nurhasybi dan Suita (2012), kadar air benih awal sangat menentukan daya simpan atau kemampuan benih untuk disimpan. Untuk menjaga agar selama penyimpanan viabilitas benih tetap dapat dipertahankan, maka benih yang disimpan haruslah benih yang mempunyai mutu fisik dan fisiologis yang tinggi dan menggunakan teknik yang tepat dalam penyimpanan (Suita, 2013). Menurut Sutopo (2010), mutu fisiologis menampilkan kemampuan daya hidup atau

viabilitas benih yang mencakup daya kecambah dan kekuatan tumbuh benih, sedangkan mutu fisik merupakan penampilan benih secara prima bila dilihat secara fisik.

Pada umumnya semakin lama benih disimpan maka viabilitasnya dan vigor akan semakin menurun. Benih akan mengalami kemunduran dengan bertambahnya waktu penyimpanan. Indikasi biokimia dalam benih yang mengalami perubahan adalah perubahan aktivitas enzim, perubahan laju respirasi, perubahan dalam cadangan makanan, perubahan di dalam membran, kerusakan khromosom dan akumulasi bahan toksin (Tatipata, 2008).

Perubahan kondisi selama penyimpanan dapat menyebabkan perubahan laju respirasi. Laju respirasi terus meningkat bila suhu lingkungan meningkat sampai suatu saat lajunya dihambat karena terjadinya hal seperti inaktivasi enzim, kehabisan cadangan nutrisi atau oksigen atau karena karbondioksida terakumulasi, hingga mencapai tingkat yang menghambat. Asam lemak dapat mengakibatkan kerusakan membran sel (Tatipata, 2008). Dengan mengetahui kandungan biokimia tersebut, maka teknik penanganan benih yang tepat dapat diterapkan bagi benih tersebut. Mengingat permasalahan tersebut di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perubahan viabilitas, vigor dan biokimia benih trema selama penyimpanan.

II. METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu

Pengunduhan buah trema dilaksanakan di areal lahan masyarakat yang terletak di Dusun Banjar Tinggan, Desa Pelagan, Kecamatan Petang, Kabupaten Badung, Provinsi Bali. Lokasi ini dapat ditempuh selama 2 jam dengan kendaraan roda empat dari kota Denpasar. Secara geografis lokasinya terletak pada 8°26'27" LS dan 115°20'86" BT, mempunyai ketinggian tempat sekitar 800 - 1.080 m dpl, jumlah hari hujan selama satu tahun ada 244 hari, dengan curah hujan rata-rata per bulan yaitu 213 mm. Pengujian benih dilaksanakan di laboratorium dan rumah kaca Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan di Bogor. Analisis kandungan biokimia (karbohidrat, protein, dan lemak) dilakukan di Laboratorium Tanah dan Tanaman Seameo-Biotrop di Bogor. Penelitian dilakukan selama 10 bulan, yaitu bulan Februari sampai dengan November 2016.

B. Bahan dan Alat Penelitian

Benih yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih trema yang sudah masak fisiologis, yaitu kulit buah sudah berwarna hitam. Bahan dan alat lainnya adalah alkohol, media pasir dan tanah

yang telah disterilisasi, bak kecambah, plastik klip, ruangan dengan *air conditioner* (AC) dengan suhu 18-20°C dan kelembapan 60-70%, oven, timbangan analitik, desikator, dan cawan porselin.

C. Tahapan Pelaksanaan/Rancangan Penelitian

Buah trema hasil pengunduhan diekstraksi dengan cara buah digosok-gosok sampai daging buah hilang dan bersih, kemudian dicuci dengan menggunakan air mengalir. Setelah itu benih-benih hasil ekstraksi dikering-anginkan di suhu kamar (suhu 28-30°C, kelembapan 70-80%).

Jumlah benih yang dibutuhkan setiap ulangan dari masing-masing perlakuan adalah 100 butir untuk pengujian perkecambahan dan 5 g untuk pengujian kadar air (ISTA, 2010). Jumlah ulangan sebanyak empat kali pada setiap perlakuan. Benih trema dikemas dalam wadah plastik berklip kemudian dimasukkan ke dalam ruang AC (suhu 18-20°C dengan kelembapan 60-70%). Periode simpannya adalah 0, 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 bulan. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap. Parameter yang diamati

adalah daya berkecambah, kecepatan berkecambah, kadar air, dan kandungan biokimia, yang mencakup karbohidrat, protein, dan lemak pada setiap periode simpan.

D. Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis dengan analisis ragam (Anova). Apabila berpengaruh nyata maka untuk mengetahui perbedaan lebih lanjut dilakukan uji beda Duncan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kadar Air

Analisis ragam menunjukkan bahwa periode simpan berpengaruh nyata terhadap kadar air benih trema (Tabel 1). Kadar air benih trema dari masing-masing periode simpan disajikan pada Gambar 1.

Kadar air benih trema sebelum disimpan (periode simpan 0 bulan) adalah 12,3%, namun setelah disimpan 1 bulan, kadar airnya menjadi 10,8% atau terjadi penurunan nilai kadar air sebanyak 1,5%. Pada periode simpan benih dari 2 sampai 6 bulan menyebabkan penurunan kadar

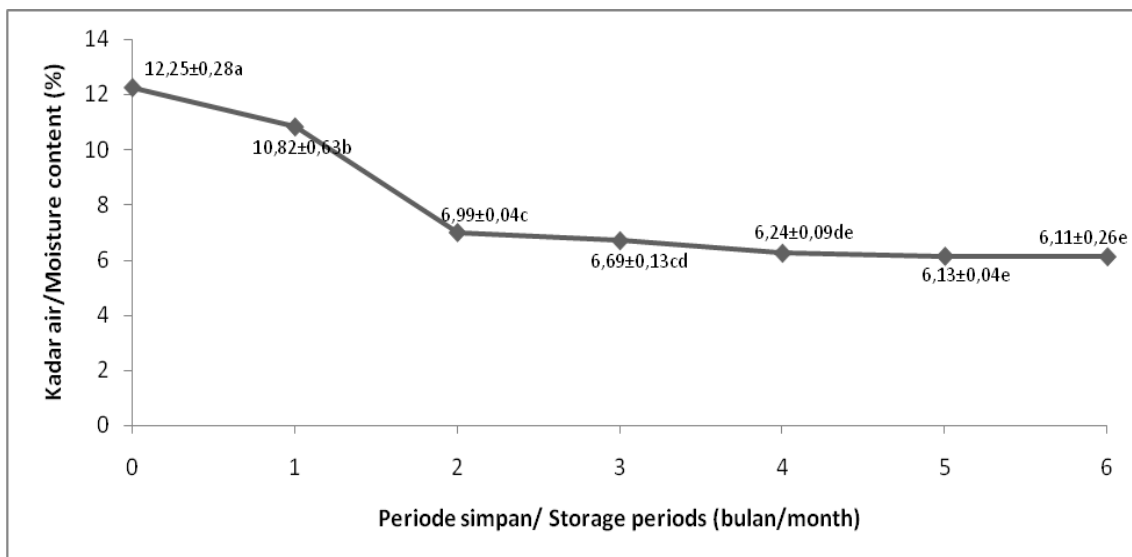
Tabel 1. Analisis ragam pengaruh periode simpan terhadap kadar air benih trema

Table 1. Analysis of variances the effect of storage periods on moisture content of trema seed

Sumber keragaman (Source of variation)	Derajat bebas (Degree of freedom)	Jumlah kuadrat (Sum of square)	Kuadrat tengah (Mean of square)	F hitung (F calculation)	F tabel (5%) (F table) 5%
Perlakuan (Treatment)	6	150,02	25,00	305,86*	2,57
Sisa (Residual)	21	1,72	0,08		
Total (Total)	27	151,73			

Keterangan : * = Berpengaruh nyata pada tingkat kepercayaan 95%

Remarks : * = Significant at 95% confidence level



Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata pada tingkat kepercayaan 95%

Remarks: Values followed by the same letter are not significantly different at 95% confidence level

Gambar 1. Kadar air benih trema dari masing-masing periode simpan
Figure 1. Moisture content of trema seed from each of period of storage

air, yaitu 5,3% (periode simpan 2 bulan), 5,6% (periode simpan 3 bulan), 6,1% (periode simpan 4 bulan), 6,2% (periode simpan 5 bulan), dan 6,2% (periode simpan 6 bulan). Jadi semakin lama periode simpan akan mengakibatkan terjadinya penurunan nilai kadar air benih trena.

Selama periode simpan, viabilitas benih dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah kadar air, karena kadar air merupakan faktor yang paling penting dalam kemunduran benih (Sutopo, 2010). Mahjabin & Abidi (2015) menjelaskan bahwa selama penyimpanan, kadar air benih berpengaruh terhadap kerusakan benih. Kadar air benih menentukan aktivitas fisiologis dan biokimia benih. Oleh karena itu, penentuan kadar air benih menjadi suatu faktor penting pada kebanyakan kegiatan penanganan benih. Kadar air merupakan indikator penting dalam hubungannya dengan penyimpanan dan daya hidup. Kadar air cenderung bervariasi terhadap kelembapan atmosfer sehingga perlu dipertimbangkan agar penempatan benih pada kelembapan yang bervariasi diminimumkan.

Penurunan kadar air benih selama penyimpanan akan menyebabkan terjadinya kemunduran benih, karena kadar air merupakan faktor kritis yang mempengaruhi viabilitas benih (Halimursyadah, 2012); (Tresniawati *et al.*, 2014); (Sukesh & Chandrashekar, 2013).

B. Daya Berkecambah

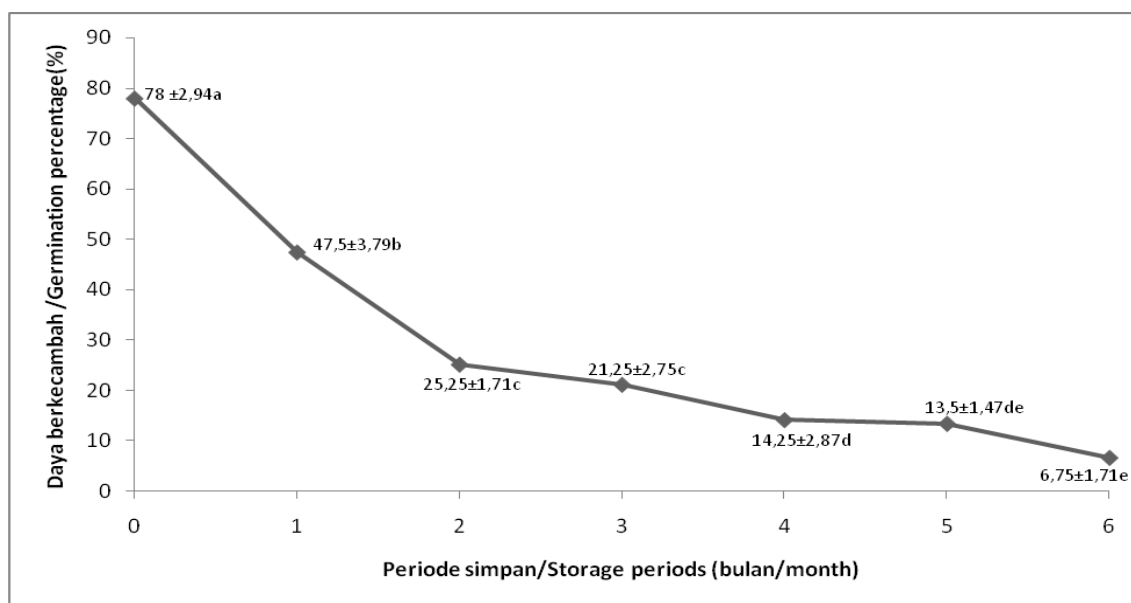
Analisis ragam menunjukkan bahwa periode simpan berpengaruh nyata terhadap daya berkecambah benih trena (Tabel 2). Daya berkecambah benih trena dari masing-masing periode simpan disajikan pada Gambar 2.

Berdasarkan nilai daya berkecambah menunjukkan bahwa semakin lama periode simpan menyebabkan terjadinya penurunan daya berkecambah benih trena. Sebelum disimpan benih trena mempunyai daya berkecambah 78% dan setelah disimpan 1 bulan, daya berkecambah menjadi 58% atau terjadi penurunan nilai daya berkecambah sebesar 20%. Pada periode simpan 2 sampai 6 bulan, menyebabkan penurunan nilai daya berkecambah, yaitu masing-masing 33%

Tabel 2. Analisis ragam pengaruh periode simpan terhadap daya berkecambah benih trena
Table 2. Analysis of variances the effect of storage periods on germination percentage of trena seed

Sumber Keragaman (Source of variation)	Derajat Bebas (Degree of freedom)	Jumlah Kuadrat (Sum of square)	Kuadrat Tengah (Mean of square)	F hitung (F calculation)	F tabel (5%) (F table) 5%
Perlakuan (Treatment)	6	15074,00	2512,33	113,95*	2,57
Sisa (Residual)	21	463,00	22,05		
Total (Total)	27	15537,00			

Keterangan: * = berpengaruh nyata pada tingkat kepercayaan 95% **Remarks:** * = significant at 95% confidence level



Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata pada tingkat kepercayaan 95%

Remarks: Values followed by the same letter are not significantly different at 95% confidence level

Gambar 2. Daya berkecambah benih trena dari masing-masing periode simpan
Figure 2. Germination percentage of trena seed from each of period of storage

(periode simpan 2 bulan), 47% (periode simpan 3 bulan), 54% (periode simpan 4 bulan), 55% (periode simpan 5 bulan), dan 61% (periode simpan 6 bulan).

Pada umumnya semakin lama benih disimpan maka viabilitasnya akan semakin menurun. Mundurnya viabilitas benih merupakan proses yang berjalan bertingkat dan kumulatif akibat perubahan yang diberikan kepada benih. Viabilitas benih adalah daya hidup benih yang ditunjukkan melalui gejala metabolisme dan gejala pertumbuhannya. Dalam periode simpan terdapat perbedaan antara benih yang kuat dan benih yang lemah. Karena periode simpan merupakan fungsi dari waktu maka perbedaan antara benih yang kuat dan lemah terletak pada kemampuannya untuk dimakan waktu. Karakter benih *trema* termasuk benih *intermediate*, maka bisa digolongkan ke dalam benih yang lemah. Sebagai benda hidup, benih juga mempunyai umur (jangkauan umur) artinya bahwa suatu ketika benih juga akan mati. Dengan demikian amat penting untuk mengetahui berapa lama benih dapat disimpan sebelum digunakan. Seringkali umur benih dikaitkan dengan daya simpan benih (Kuswanto, 1996).

Kemunduran benih dapat didefinisikan

sebagai jatuhnya mutu benih yang menimbulkan perubahan secara menyeluruh di dalam benih dan berakibat pada berkurangnya viabilitas benih, sedangkan viabilitas potensial adalah parameter viabilitas dari suatu lot benih yang menunjukkan kemampuan benih menumbuhkan tanaman normal yang berproduksi normal pada kondisi lapang yang optimum (Sadjad, 1994).

C. Kecepatan Berkecambah

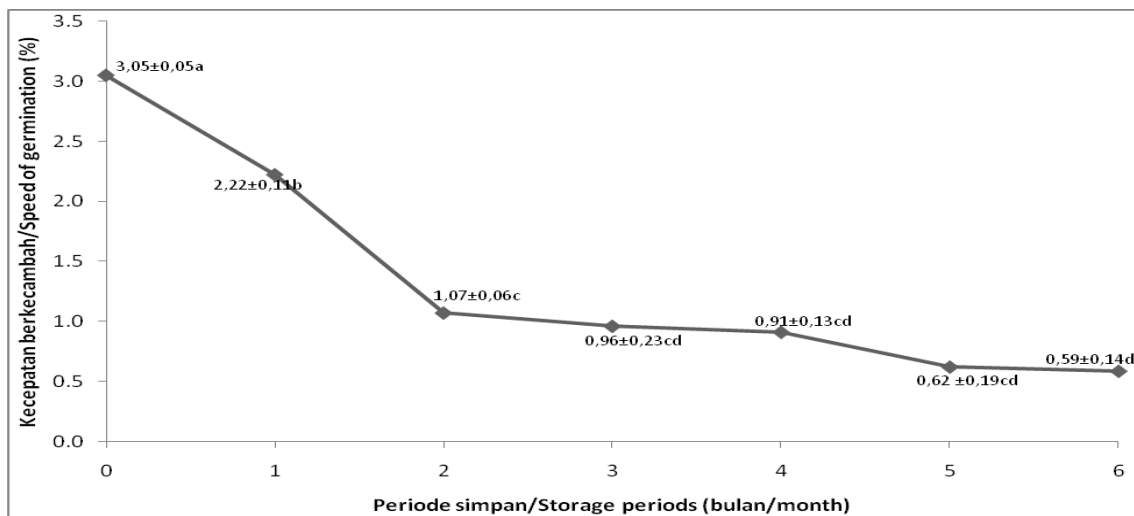
Analisis ragam menunjukkan bahwa periode simpan berpengaruh nyata terhadap kecepatan berkecambah benih *trema* (Tabel 3). Kecepatan berkecambah benih *trema* dari masing-masing periode simpan disajikan pada Gambar 3.

Kecepatan berkecambah benih *trema* sebelum disimpan adalah 3,1%/Etmal. Pada periode simpan 1 bulan, kecepatan berkecambah menjadi 2,2%/Etmal atau terjadi penurunan nilai kecepatan berkecambah sebanyak 0,9%/Etmal. Pada periode simpan 2, 3, 4, 5 sampai 6 bulan, kecepatan berkecambah yang dihasilkan masing-masing menjadi 1,1%/Etmal; 1%/Etmal; 0,9%/Etmal; 0,6%/Etmal; 0,6%/Etmal; dan 0,6%/Etmal atau terjadi penurunan nilai kecepatan berkecambah, yaitu 2%/Etmal (periode simpan 2 bulan), 2,1%/Etmal (periode simpan 3

Tabel 3. Analisis ragam pengaruh periode simpan terhadap kecepatan berkecambah benih *trema*
Table 3. Analysis of variances the effect of storage periods on speed of germination of *trema* seed

Sumber keragaman (Source of variation)	Derajat bebas (Degree of freedom)	Jumlah kuadrat (Sum of square)	Kuadrat tengah Mean of square	F hitung (F calculation)	F tabel (5%) (F table)5%
Perlakuan (Treatment)	6	20,77	3,46	40,93*	2,57
Sisa (Residual)	21	1,78	0,08		
Total (Total)	27	22,54			

Keterangan: * = berpengaruh nyata pada tingkat kepercayaan 95% **Remarks:** * = significant at 95% confidence level



Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata pada tingkat kepercayaan 95%

Remarks: Values followed by the same letter are not significantly different at 95% confidence level

Gambar 3. Kecepatan berkecambah benih *trema* dari masing-masing periode simpan
Figure 3. Speed of germination of *trema* seed from each of period of storage

bulan), 2,2%/Etmal (periode simpan 4 bulan), 2,5%/Etmal (periode simpan 5 bulan), dan 2,5%/Etmal (periode simpan 6 bulan). Jadi semakin lama periode simpan akan mengakibatkan terjadinya penurunan nilai kecepatan berkecambah benih trema. Disamping itu kondisi fisik dan fisiologis juga semakin menurun termasuk kadar airnya sehingga viabilitas dan vigornya menurun. Hal ini sesuai dengan pendapat Sulaiman *et al.* (2010), bahwa kecepatan berkecambah melambat dengan menurunnya daya berkecambah dan semakin lamanya waktu penyimpanan disebabkan oleh cadangan makanan dalam benih yang semakin menurun termasuk kadar air sebagai bahan dari proses metabolisme. Benih yang disimpan akan mengalami penurunan fisiologis secara alami atau penuaan, yang pada akhirnya dapat menyebabkan hilangnya viabilitas dan vigor benih. Kecepatan berkecambah merupakan salah satu parameter vigor benih.

D. Kandungan Lemak

Analisis ragam menunjukkan bahwa periode simpan berpengaruh nyata terhadap kandungan

lemak benih trema (Tabel 4). Kandungan lemak benih trema dari masing-masing periode simpan disajikan pada Gambar 4.

Kandungan lemak benih trema sebelum disimpan adalah 8,26%. Setelah disimpan 1 bulan, kandungan lemak menjadi 10,94% atau terjadi peningkatan nilai kandungan lemak sebesar 2,39%. Pada periode simpan 2, 3, 4, 5 sampai 6 bulan, kandungan lemak yang dihasilkan masing-masing menjadi 12,11%; 15,85%; 18,03%, 19,65% dan 27,65% atau terjadi peningkatan nilai kandungan lemak, yaitu masing-masing 3,85%, 7,59%, 9,77%, 11,39%, dan 19,19%.

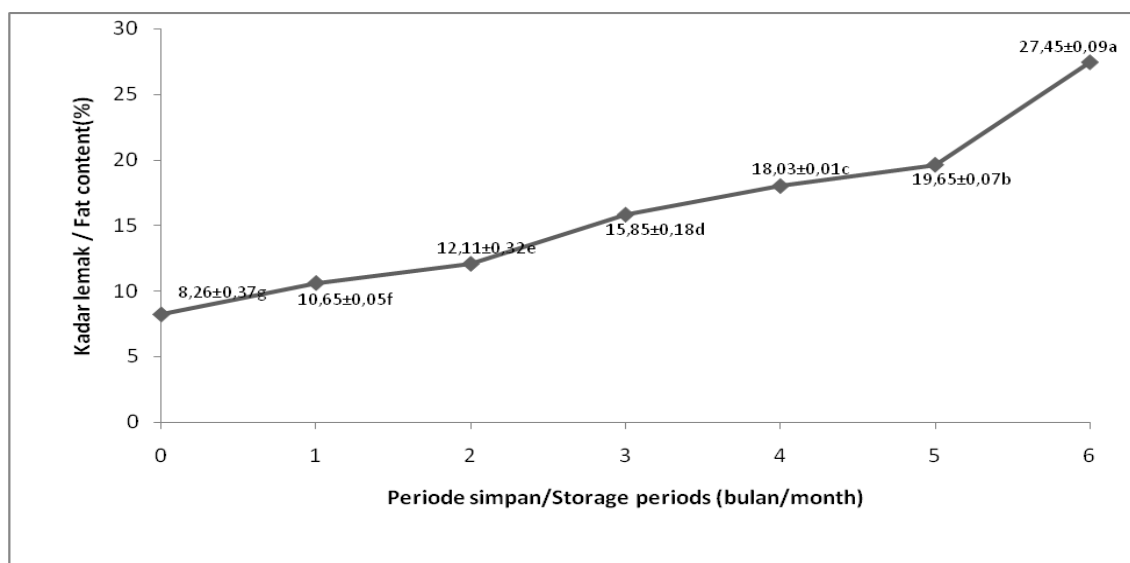
Peningkatan kandungan lemak selama penyimpanan menyebabkan nilai daya berkecambah benih trema menurun. Selama penyimpanan, benih yang mengandung banyak lemak lebih cepat rusak. Kandungan asam lemak yang tinggi di dalam benih juga merupakan indikasi terjadinya proses respirasi yang tinggi yang menyebabkan benih kehilangan energi untuk perkecambahan. Hal ini bisa menyebabkan daya berkecambahnya menurun. Balešević-Tubić *et al.* (2007) menyatakan bahwa benih dengan

Tabel 4. Analisis ragam pengaruh periode simpan terhadap kandungan lemak benih trema
Table 4. Analysis of variances the effect of storage periods on fat content of trema seed

Sumber keragaman (Source of variation)	Derajat bebas (Degree of freedom)	Jumlah kuadrat (Sum of square)	Kuadrat tengah (Mean of square)	F hitung (F calculation)	F tabel (5%) (F table)5%
Perlakuan (Treatment)	6	1009,22	168,20	4126,96*	2,57
Sisa (Residual)	21	0,86	0,04		
Total (Total)	27	1010,07			

Keterangan: * = Berpengaruh nyata pada tingkat kepercayaan 95%

Remarks: * = Significant at 95% confidence level



Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata pada tingkat kepercayaan 95%

Remarks: Values followed by the same letter are not significantly different at 95% confidence level

Gambar 4. Kandungan lemak benih trema dari masing-masing periode simpan
Figure 4. Fat content of trema seed from each of period of storage

kandungan lemak tinggi memerlukan perhatian khusus dalam penanganannya, kalau tidak akan berakhir dengan kehilangan viabilitas dan kemampuan berkecambah. Menurut Tresniawati *et al.* (2014) peningkatan asam lemak bebas menyebabkan penurunan viabilitas dan vigor benih. Gejala kemunduran secara biokimia pada benih adalah perubahan dalam aktivitas enzim, laju respirasi, peningkatan asam lemak dan berkurangnya persediaan cadangan makanan. Kandungan asam lemak yang tinggi di dalam benih merupakan indikasi terjadinya akumulasi asam lemak, karena tidak diproses lebih lanjut menjadi energi sehingga benih kehilangan energi untuk berkecambah.

E. Kandungan Karbohidrat

Analisis ragam menunjukkan bahwa periode simpan berpengaruh nyata terhadap kandungan karbohidrat benih trema (Tabel 5). Kandungan karbohidrat benih trema dari masing-masing periode simpan disajikan pada Gambar 5.

Kandungan karbohidrat sebelum disimpan (periode simpan 0 bulan) adalah 2,73%, namun

setelah disimpan 1 bulan, kandungan karbohidratnya menjadi 2,34% atau terjadi penurunan nilai kandungan karbohidrat sebanyak 0,39%. Pada periode simpan 2, 3, 4, 5 sampai 6 bulan, kandungan karbohidrat yang dihasilkan masing-masing menjadi 2,03%; 1,87; 1,67%, 1,36% dan 0,89% atau terjadi penurunan nilai kandungan karbohidrat, yaitu 0,7% (periode simpan 2 bulan), 0,86% (periode simpan 3 bulan), 1,06% (periode simpan 4 bulan), 1,37% (periode simpan 5 bulan), dan 1,84% (periode simpan 6 bulan). Jadi semakin lama periode simpan akan mengakibatkan terjadinya penurunan nilai kandungan karbohidrat benih trema.

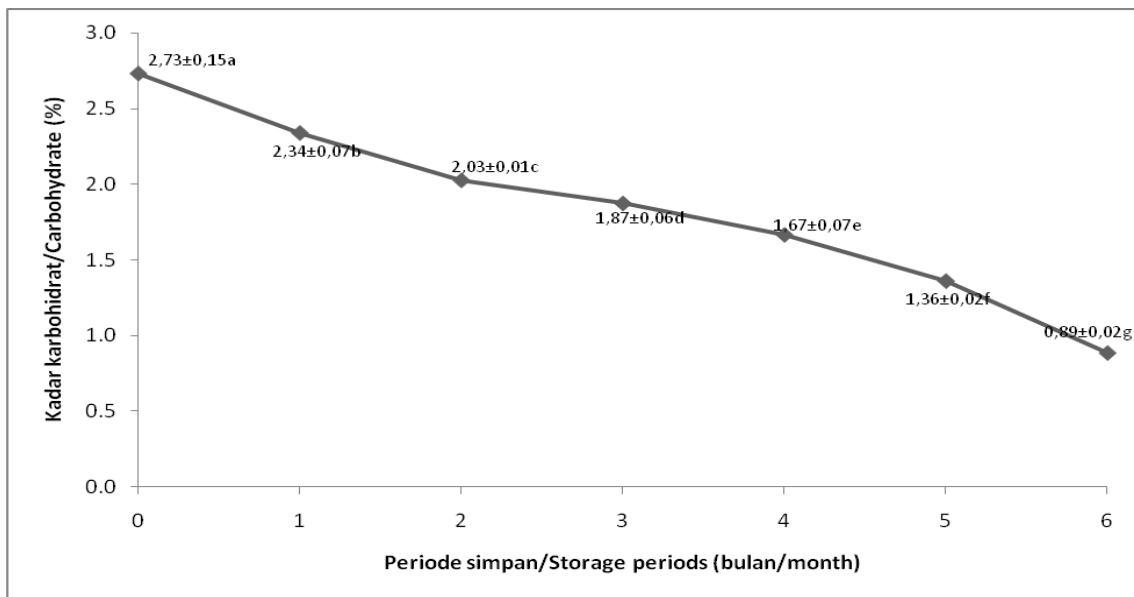
Kandungan karbohidrat pada benih trema menurun selama penyimpanan. Keberadaan karbohidrat dalam benih yang terdiri dari komponen gula (sukrosa) sebagai substrat pembentuk karbohidrat yang menunjukkan adanya pertahanan terhadap pengeringan seperti halnya protein. Terjadinya penurunan kandungan karbohidrat mengindikasikan penurunan pertahanan benih artinya terjadi penurunan viabilitas benih. Hal ini ditunjukkan

Tabel 5. Analisis ragam pengaruh periode simpan terhadap kandungan karbohidrat benih trema

Table 5. Analysis of variances the effect of storage periods on carbohydrate content of trema seed

Sumber keragaman (Source of variation)	Derajat bebas (Degree of freedom)	Jumlah kuadrat (Sum of square)	Kuadrat tengah (Mean of square)	F hitung (F calculation)	F tabel (5%) (F table) 5%
Perlakuan (Treatment)	6	8,99	1,50	331,10*	2,57
Sisa (Residual)	21	0,10	0,0045		
Total (Total)	27	9,09			

Keterangan: * = Berpengaruh nyata pada tingkat kepercayaan 95% **Remarks:** * = Significant at 95% confidence level



Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata pada tingkat kepercayaan 95%

Remarks: Values followed by the same letter are not significantly different at 95% confidence level

Gambar 5. Kandungan karbohidrat benih trema dari masing-masing periode simpan
Figure 5. Carbohydrate content of trema seed from each of period of storage

dengan menurunnya daya berkecambah benih trema selama penyimpanan. Karbohidrat merupakan cadangan makanan bagi benih untuk bertahan hidup sehingga benih dapat bertahan hidup selama disimpan dan tumbuh menjadi kecambah (Justice & Bass, 2002). Penurunan kandungan karbohidrat disebabkan oleh perombakan cadangan makanan akibat peningkatan proses respirasi karena tingginya kadar air (Hartawan & Nengsih, 2013).

F. Kandungan Protein

Analisis ragam menunjukkan bahwa periode simpan berpengaruh nyata terhadap kandungan protein benih trema (Tabel 6). Kandungan protein benih trema dari masing-masing periode simpan disajikan pada Gambar 6.

Berdasarkan kandungan protein (Gambar 6) menunjukkan bahwa semakin lama periode simpan menyebabkan terjadinya penurunan kandungan protein benih trema. Sebelum disimpan benih trema mempunyai kandungan protein 11,94%. Setelah disimpan 1 bulan, kandungan protein menjadi 10,94% atau terjadi penurunan kandungan protein sebesar 1%. Pada periode simpan 2, 3, 4, 5 sampai 6 bulan, kandungan protein yang dihasilkan masing-masing menjadi 10,1%; 10,06%; 9,33%, 1,83% dan 1,72% atau terjadi penurunan kandungan protein, yaitu masing-masing 1,84%

1,88%, 2,61%, 10,11%, dan 10,22%.

Pada Gambar 6, diketahui bahwa benih trema setelah disimpan selama 1 bulan sampai 4 bulan terjadi sedikit penurunan kandungan protein. Tetapi pada penyimpanan 5 bulan sampai 6 bulan terjadi penurunan sangat drastis. Semakin lama periode simpan, kandungan protein pada benih trema cenderung menurun sejalan dengan menurunnya kadar air dan daya berkecambah. Benih trema termasuk ke dalam benih semi rekalsitran atau *intermediate* (Kurniaty *et al*, 2015). Pada umumnya benih yang bersifat *intermediate* bisa dipertahankan viabilitas benihnya sampai beberapa bulan (3 bulan sampai 6 bulan). Jadi semakin lama disimpan akan menyebabkan penurunan viabilitas benihnya. Perubahan intensitas dan jenis protein dikontrol oleh DNA yang menyesuaikan dengan aktivitas di dalam benih itu sendiri. Penurunan kandungan protein ini menyebabkan penurunan pertahanan benih akibat terjadinya penurunan kadar air dan lama penyimpanan (Cooke *et al*, 2002).

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

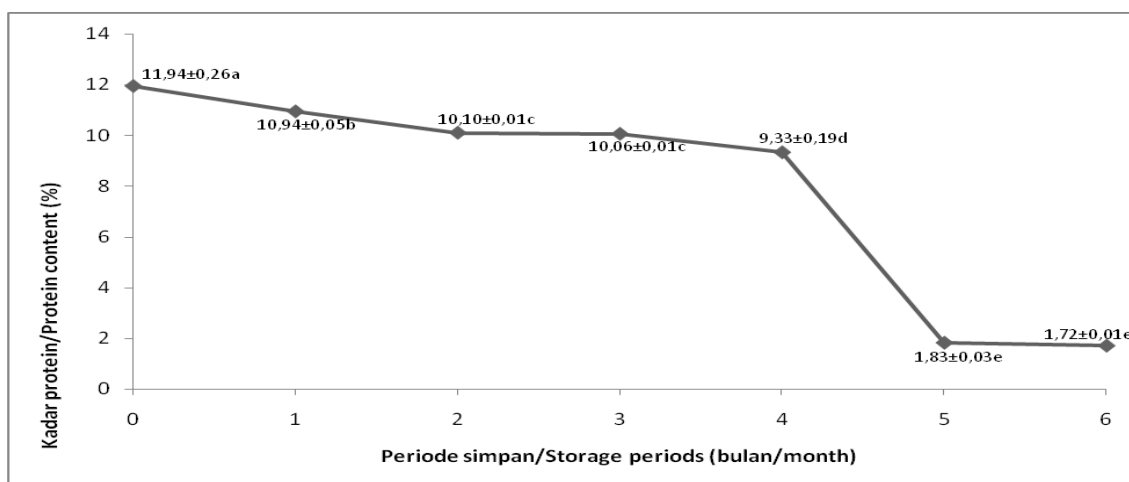
Benih trema mengalami perubahan viabilitas, vigor dan kandungan biokimia selama periode simpan dari 0 bulan sampai dengan 6 bulan. Periode simpan berpengaruh nyata terhadap kadar

Tabel 6. Analisis ragam pengaruh periode simpan terhadap kandungan protein benih trema

Table 6. Analysis of variances the effect of storage periods on protein content of trema seed

Sumber Keragaman (Source of variation)	Derajat Bebas (Degree of freedom)	Jumlah Kuadrat (Sum of square)	Kuadrat Tengah (Mean of square)	F hitung (F calculation)	F tabel (5%) (F table)5%
Perlakuan (Treatment)	6	448,36	74,73	4916,28*	2,57
Sisa (Residual)	21	0,32	0,02		
Total (Total)	27	448,68			

Keterangan: * = Berpengaruh nyata pada tingkat kepercayaan 95% **Remarks:** * = Significant at 95% confidence level



Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata pada tingkat kepercayaan 95%

Remarks: Values followed by the same letter are not significantly different at 95% confidence level

Gambar 6. Kandungan protein benih trema dari masing-masing periode simpan
Figure 6. Protein content of trema seed from each of period of storage

air, daya berkecambah, kecepatan berkecambah, kandungan lemak, kandungan karbohidrat, dan kandungan protein benih trema. Benih trema yang disimpan selama enam bulan mengalami: (1) penurunan kadar air sebesar 6,2%, (2) penurunan daya berkecambah sebesar 61%, (3) penurunan kecepatan berkecambah sebesar 2,5%/Etmal, (4) peningkatan kandungan lemak sebesar 19,19%, (5) penurunan kandungan karbohidrat sebesar 1,84%, dan (6) penurunan kandungan protein benih trema sebesar 10,22%. Benih trema yang diunduh sebaiknya harus segera ditanam, karena semakin lama disimpan maka akan menurunkan daya berkecambah dan kecepatan berkecambah.

B. Saran

Penelitian ini sebaiknya dilanjutkan dengan menggunakan beberapa faktor yang berpengaruh terhadap penyimpanan, misalnya menggunakan beberapa wadah simpan (kemasan) dan beberapa ruang penyimpanan dengan suhu dan kelembapan yang berbeda.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak I Nyoman Sutrisna di Dusun Banjar Tinggan, Desa Pelagan, Kecamatan Petang, Kabupaten Badung, Provinsi Bali yang telah memberikan materi benih untuk kegiatan penelitian, dan terima kasih juga kepada Ateng Rahmat Hidayat, S.Hut yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan pengujian benih di laboratorium dan rumah kaca Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan di Bogor.

DAFTAR PUSTAKA

- Balešević-Tubić, S., Tatić, M., Miladinović, J., & Pucarević, M. (2007). Changes of fatty acids content and vigor of sunflower seed during natural aging. *Helia*, 30(47), 61–68. <https://doi.org/10.2298/HEL0747061B>
- Cooke, J., Cooke, B., & Gifford, D. (2002). Loblolly pine seed dormancy: Constraints to germination. *New Forests*, 23(3), 239–256. <https://doi.org/10.1023/A:1020306816009>
- Halimursyadah. (2012). Pengaruh kondisi simpan terhadap viabilitas dan vigor benih *Avicennia marina* (Forsk.) Vierth. pada Beberapa Periode Simpan. *J. Agrotropika*, 17(2), 43–51.
- Hartawan, R., & Nengsih, Y. (2013). Kadar air dan karbohidrat berperan penting dalam mempertahankan kualitas benih karet. *Jurnal Agrovigor*, 5(2), 105–112.
- International Seed Testing Association. (2010). *International rules for seed testing*. (2010th ed). Bassersdorf, Switzerland: International Seed Testing Association.
- Justice, O.L. & Bass, L. N. (2002). *Prinsip dan Praktek Penyimpanan Benih (Terjemahan)*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Kurniaty, R., Yuniarti, N., Danu, & Siregar, N. (2015). *Teknik Perbenihan dan Pembibitan Jenis Alternatif Penghasil Energi Terbarukan*. Laporan Hasil Penelitian. Bogor: Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan.
- Kuswanto, H. (1996). *Dasar-dasar teknologi, produksi dan sertifikasi benih* (Ed.1 cet. 1). Yogyakarta: Andi.
- Mahjabin, S. B., & Abidi, A. B. (2015). Physiological and biochemical changes during seed deterioration: a Review. *International Journal of Recent Scientific Research*, 6(4), 3416–3422.
- Nurhasbi dan Eliya Suita. (2012). Perkecambahan dan vigor benih suren (*Toona sureni* (Blume) Merr.) pada berbagai metode perkecambahan dan pengeringan. *Prosiding Seminar Hasil-Hasil Penelitian "Teknologi Perbenihan Jenis-Jenis Potensial Untuk Rehabilitasi Lahan Bekas Tambang di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung"*. Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan. Pangkal Pinang.
- Prosea. (1997). *Auxiliary plant no II*. (I. F. H. dan L. J. G. Van Der Maesen, Ed.). Backhuys Publisher-Leiden, Netherlands.
- Rohandi, A. & Widyani, N. (2016). Perubahan fisiologis dan biokimia benih tengkawang selama penyimpanan. *Jurnal Penelitian Ekosistem Dipterokarpa*, 2(1), 9–20.
- Sadjad, S. (1994). *Kuantifikasi metabolisme benih-benih*. Jakarta: PT Widia Sarana
- Suita, E. (2013). Pengaruh pengusangan terhadap viabilitas benih weru. *Jurnal Perbenihan Tanaman Hutan*, 1(1), 37–42.
- Sukesh & Chandrashekar, K. (2013). Effect of temperature on viability and biochemical changes during storage of recalcitrant seeds of *Vatica chinensis* L. *International Journal of Botany*, 9 (3), 73–79.
- Sulaiman, F., Harun, M. U., & Kurniawan, A. (2010). Perkecambahan Benih Tanaman Karet (*Hevea Brasiliensis* Muell. Arg.). In *Prosiding Seminar Nasional* (pp. 1593–1603). Palembang.
- Sutopo, L. (2010). *Teknologi benih edisi revisi*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada
- Tatipata, A. (2008). The Effect of Moisture Content, Package and Storage Period on Mitochondrial Inner Membrane Protein of Soybean Seed. *Buletin Agronomi*, 36(1), 8–16.
- Tresniawati, C., Murniati, E., & Widajati, E. (2014). Perubahan Fisik, Fisiologi dan Biokimia Selama Pemasakan Benih dan Studi Rekalsitransi Benih Kemiri Sunan *Jurnal Agronomi Indonesia*, 42(1), 74–79.
- Widajati, E., Murniaty, E., Palupi, E.R., Kartika, T., Suhartanto, M.R. & Qadir, A. (2014). *Dasar Ilmu dan Teknologi Benih*. Bogor: IPB Press.
- Yuniarti, N., Syamsuwida, D., & Aminah, A. (2013). Dampak perubahan fisiologi dan biokimia benih

eboni (*Diospyros celebica* Bakh.) selama penyimpanan. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 10(2), 65-71.

Zanzibar, M. & Widodo, W. (2011). Metoda pengeringan dan penyimpanan benih mahoni (*Swietenia*

macrophylla King). *Prosiding Seminar Hasil-Hasil Penelitian "Teknologi Perbenihan Untuk Meningkatkan Produktivitas Hutan Rakyat di Propinsi Jawa Tengah."* Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan Bogor. Semarang.