

**PENGARUH TINGKAT KEMASAKAN BUAH DAN PERLAKUAN EKSTRAKSI
TERHADAP DAYA KECAMBAH BENIH LANGUSEI (*Ficus minahassae* (Teysm.et.Vr.) Miq)**

***EFFECT OF FRUIT MATURITY AND EXTRACTION TREATMENT ON GERMINATION
PERCENTAGE OF LANGUSEI (*Ficus minahassae* (Teysm.et.Vr.) Miq)***

Arif Irawan^{1*}, Iwanuddin², Jafred E Halawane³ dan Fuad Muhammad⁴

¹Magister Ilmu Lingkungan, Sekolah Pascasarjana, Universitas Diponegoro
Jl. Imam Bardjo, S.H. No. 5, Semarang Kode Pos 50241 Tel. (024) 8453635 *E-mail: arif_net23@yahoo.com

²Taman Nasional Wakatobi

Jl. Dayanu Iksanuddin No.71 Kota Baubau-Sulawesi Tenggara 93724

³Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup dan Kehutanan Manado
Jl. Tugu Adipura Raya Kel. Kima Atas Kec. Mapanget Kota Manado, Sulawesi Utara 95259
Telp. +62 85100666683

⁴Departemen Biologi Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang Semarang Kode Pos 50275

Diterima: 2 September 2020; Direvisi: 9 Oktober 2020; Disetujui: 23 November 2020

ABSTRAK

Langusei (*Ficus minahassae* (Teysm.et.Vr.) Miq) merupakan salah satu diantara flora endemik Sulawesi yang keberadaannya semakin langka. Usaha untuk menjaga keberadaan jenis *Ficus minahassae* dengan mengetahui informasi teknik budidaya jenis langusei khususnya mengenai teknik perkecambahan yang sesuai perlu menjadi perhatian. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kemasakan buah dan perlakuan ekstraksi yang sesuai terhadap daya kecambah benih langusei. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah acak lengkap yang disusun dengan pola faktorial. Faktor pertama adalah klasifikasi tingkat kemasakan benih yang dibedakan berdasarkan kategori warna buah : 1) Buah berwarna oranye-kecokelatan, 2) Buah berwarna oranye-kemerahan, 3) Buah berwarna merah, dan 4) Buah berwarna merah-kehitaman, sedangkan faktor kedua adalah perlakuan ekstraksi buah yang terdiri dari : 1) Ekstraksi dengan perlakuan kering angin selama 24 jam, 2) Ekstraksi dengan perlakuan jemur selama 12 jam, dan 3) Ekstraksi dengan perlakuan rendam air selama 24 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kemasakan buah dan perlakuan ekstraksi yang sesuai untuk menghasilkan daya kecambah benih langusei yang optimal adalah pada kondisi buah pra-masak (warna buah oranye-kecokelatan dan oranye-kemerahan) dengan perlakuan ekstraksi yang digunakan adalah direndam selama 24 jam.

Kata kunci: daya kecambah, ekstraksi, kemasakan buah, langusei

ABSTRACT

Langusei (Ficus minahassae (Teysm.et.Vr.) Miq) is one of the endemic flora of Sulawesi which existence is increasingly threatened. Attempts to maintain the existence of Ficus minahassae species by understanding the cultivation techniques of the langusei species, especially regarding the appropriate germination techniques, need to be addressed. This study aims to determine the level of fruit maturity and the appropriate extraction treatment for the germination of langusei seeds. The experimental design used in this study was a complete randomization design which is arranged in a factorial pattern. The first factor is the classification of the level of seed maturity based on fruit color categories: 1) Orange-brown fruit, 2) Orange-reddish fruit, 3) Red fruit, and 4) Red-black fruit, while the second factor is the fruit extraction treatment which consists of: 1) Extraction with dry wind treatment for 24 hours, 2) Extraction with drying treatment for 12 hours, and 3) Extraction with water treatment for 24 hours. The results showed that the fruit maturity level and the appropriate extraction treatment to produce optimal langusei seed germination were in the orange-brown and orange-reddish fruit (mature fruits prior to ripening) which was soaked in water for 24 hours.

Keywords: extraction, ficus, fruit maturity, germination percentage, Langusei.

PENDAHULUAN

Pulau Sulawesi merupakan salah satu kawasan *wallaceae* yang memiliki arti penting karena di dalamnya terdapat banyak jenis-jenis flora endemik, langka serta unik. Langusei (*Ficus minahassae* (Teysm.et.Vr.) Miq) merupakan salah satu diantara flora endemik Sulawesi yang tersebar di Pulau Sulawesi bagian utara, kepulauan Sangir dan Talaud. Tanaman ini dapat dijumpai di hutan-hutan primer, terutama di sepanjang sungai, sampai dengan ketinggian lokasi 135 dari permukaan laut. Pitopang *et al.*, (2008) menyatakan bahwa pohon *Ficus minahassae* berukuran kecil, batang mengeluarkan getah warna putih, batangnya sering ditutupi rapat oleh buah yang panjang dan rapat menyerupai janggut yang tergantung. Seperti fungsi *Ficus* pada umumnya, langusei juga memiliki kemampuan menyimpan cadangan air pada musim penghujan dengan baik dan mengeluarkannya pada musim kemarau secara teratur.

Keberadaan Langusei menjadi penting bagi Sulawesi Utara karena bersama fauna tarsius telah dijadikan maskot provinsi ini. Selain itu Mogeia (2002) juga menyampaikan bahwa *Ficus minahassae* diketahui merupakan salah satu habitat satwa kuskus, monyet/yaki, dan buahnya merupakan makanan satwa hutan. Langusei oleh masyarakat Sulawesi Utara juga dikenal sebagai salah satu tanaman obat yang biasa digunakan untuk membantu proses kehamilan dan bersalin (Kaunang dan Samuel, 2017). Lebih lanjut diketahui bahwa daun langusei juga digunakan sebagai antirematik dan dapat menyembuhkan bisul dan memar (Olowa *et al.*, 2012).

Berdasarkan hasil penelitian Simbala (2007) diketahui bahwa langusei merupakan salah satu jenis tanaman yang semakin langka keberadaannya, hasil pengamatan yang dilakukan dikawasan Taman Nasional Bogani Nani Wartabone (TNBW) menyatakan bahwa jenis ini sudah semakin sulit ditemukan (hanya terdapat pada lokasi tertentu misalnya di Hutan Tumokang dan Hutan G. Kabila). Yanengga *et al.* (2015) juga menyatakan bahwa berdasarkan hasil inventarisasi yang telah dilakukan, *Ficus minahassae* berada pada 3 tingkatan jumlah individu terendah yang ditemukan dari penghitungan 9 (sembilan) jenis *Ficus* di kawasan Taman Hutan Raya Gunung Tumpa. Lebih lanjut juga disampaikan bahwa penyebaran kelompok *Ficus* berdasarkan tingkat tumbuh secara umum menunjukkan bahwa angka tertinggi terdapat pada fase pohon dan tiang,

sedangkan angka terendah pada fase sapihan diikuti oleh semai. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat kecenderungan adanya kesulitan jenis *Ficus* untuk beregenerasi secara alami. Usaha untuk menjaga keberadaan jenis *Ficus minahassae* selanjutnya perlu menjadi perhatian, hal ini berkaitan dengan terus meningkatnya degradasi lahan dan deforestasi yang tentunya sangat mempengaruhi keberadaan dan kelestarian *Ficus minahassae*. Mengantisipasi permasalahan tersebut, salah satu tindakan yang dapat dilakukan adalah mengetahui informasi budidaya jenis Langusei khususnya mengenai teknik perkecambahan yang sesuai. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kemasakan buah optimal dan perlakuan ekstraksi yang sesuai terhadap daya kecambah benih langusei.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan April – Mei Tahun 2019 di Persemaian Permanen BPDASHL Tondano Kima Atas yang berada di kompleks kantor Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup dan Kehutanan Manado, Provinsi Sulawesi Utara.

Bahan dan Alat

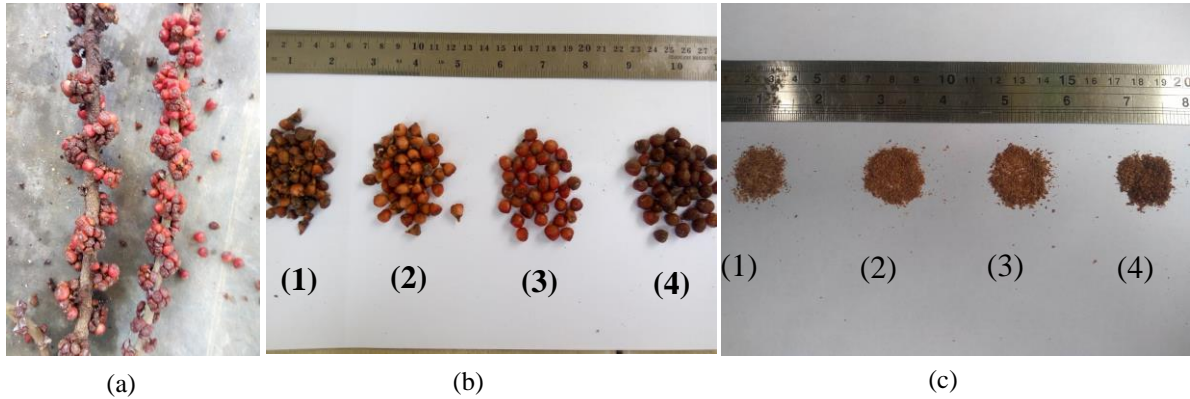
Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah langusei yang berasal dari Desa Kima Atas, Kecamatan Mapanget, Kota Manado. Peralatan yang digunakan berupa bak tabur, media pasir, label, dan alat tulis.

Prosedur Kerja

Buah langusei yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah yang diunduh langsung dari pohon yang terdapat di sekitar kawasan wisata air terjun Kima Atas. Buah dipisahkan berdasarkan tingkat kemasakan dan selanjutnya diekstraksi menggunakan beberapa perlakuan. Klasifikasi tingkat kemasakan benih dibedakan berdasarkan kategori warna buah (oranye-kecokelatan; oranye-kemerahan; merah; dan merah-kehitaman). Buah tersebut selanjutnya diekstraksi menggunakan beberapa perlakuan seperti ekstraksi kering (kering angin dan penjemuran) dan ekstraksi basah berupa perendaman. Ekstraksi kering dilakukan dengan mengeringkan buah terlebih dahulu dengan kondisi kering angin selama 24 jam dan dijemur di bawah sinar matahari selama 12 jam untuk menghilangkan air dan kandungan minyak yang terdapat pada buah. Setelah kondisi kering, buah disaring untuk memisahkan antara daging buah dan benih langusei. Sedangkan untuk perlakuan

perendaman dilakukan dengan merendam buah dalam air selama 24 jam dan selanjutnya setelah daging hancur benih dipisahkan menggunakan saringan kain untuk mendapatkan benihnya. Setiap

perlakuan diulang sebanyak 3 (tiga) kali dengan masing-masing ulangan terdiri dari 50 benih. Setiap ulangan ditabur pada bak plastik dan selanjutnya dilakukan pengamatan.



Gambar 1. (a) Buah langueisei yang masih melekat pada tangkai buah, (b) Perlakuan tingkat kemasakan benih Langueisei berdasarkan warna buah, 1) Buah berwarna oranye-kecokelatan; 2) Buah berwarna oranye-kemerahan; 3) Buah berwarna merah; dan 4) Buah berwarna merah-kehitaman, (c) Benih Langueisei setelah diekstraksi, 1) Benih langueisei setelah diekstraksi berasal dari buah berwarna oranye-kecokelatan; 2) Benih langueisei setelah diekstraksi berasal dari buah berwarna oranye-kemerahan; 3) Benih langueisei setelah diekstraksi berasal dari buah berwarna merah; dan 4) Benih langueisei setelah diekstraksi berasal dari buah berwarna merah-kehitaman.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah acak lengkap yang disusun dengan pola faktorial dengan faktor pertama adalah klasifikasi tingkat kemasakan benih yang dibedakan berdasarkan kategori warna buah : 1) Buah berwarna oranye-kecokelatan, 2) Buah berwarna oranye-kemerahan, 3) Buah berwarna merah, dan 4) Buah berwarna merah-kehitaman, sedangkan faktor kedua adalah perlakuan ekstraksi buah yang terdiri dari : 1) Ekstraksi dengan perlakuan kering selama 24 jam, 2) Ekstraksi dengan perlakuan jamur selama 12 jam, dan 3) Ekstraksi dengan perlakuan rendam air selama 24 jam. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 (tiga) kali dengan masing-masing ulangan terdiri dari 50 benih. Setiap ulangan ditabur pada bak plastik dan selanjutnya dilakukan pengamatan daya kecambah benihnya dengan rumus:

$$DB = \sum \frac{KN}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

$\sum KN$ = Jumlah benih yang berkecambah normal
N = Jumlah benih yang ditabur

Analisis Data

Hasil penelitian dianalisis menggunakan analisis ragam dan untuk melihat perbedaan signifikansi dilakukan uji lanjut dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis ragam dapat diketahui bahwa interaksi perlakuan tingkat kemasakan buah dan perlakuan ekstraksi memberikan pengaruh yang nyata terhadap daya berkecambah benih langueisei (Tabel 1). Hal ini mengindikasikan bahwa tingkat kemasakan buah dan perlakuan awal sebelum benih Langueisei disemai sangat mempengaruhi kemampuan berkecambah benih langueisei tersebut.

Tabel 1. Hasil analisis ragam pengaruh perlakuan tingkat kemasakan buah dan perlakuan ekstraksi terhadap daya berkecambah benih langusei (*Ficus minahassae* (Teysm.et.Vr.) Miq)

Sumber Variasi	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah
Tingkat kemasakan buah	3	6.630,56	2.210,19*
Perlakuan ekstraksi	2	9.908,22	9.908,22*
Interaksi	6	6.715,78	1.119,29*
Galat	24	482,67	20,11
Total	35	23.737,22	

Keterangan : * = nyata pada tingkat kepercayaan 95 %

Uji lanjut untuk mengetahui daya kecambah terbaik dari pengaruh interaksi tingkat kemasakan buah dan perlakuan ekstraksi benih ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Uji lanjut pengaruh interkasi tingkat kemasakan buah dan perlakuan ekstraksi terhadap daya kecambah benih langusei (*Ficus minahassae* (Teysm.et.Vr.) Miq)

No	Perlakuan	Daya berkecambah (%)
1.	Oranye-kecokelatan*rendam	82,67 a
2.	Oranye-kemerahan*rendam	78,00 ab
3.	Oranye-kemerahan*kering angin	72,67 bc
4.	Oranye-kecokelatan*jemur	65,33 cd
5.	Merah*kering angin	64,67 d
6.	Merah*rendam	64,00 d
7.	Merah-kehitaman*kering angin	60,67 d
8.	Oranye-kemerahan*jemur	52,67 e
9.	Oranye-kecokelatan*kering angin	48,00 e
10.	Merah-kehitaman*rendam	48,00 e
11.	Merah*jemur	2,67 f
12.	Merah-kehitaman*jemur	0,00 f

Keterangan : Nilai yang diikuti dengan huruf yang sama dalam suatu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95%

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa daya kecambah tertinggi dari interaksi perlakuan tingkat kemasakan buah dengan perlakuan ekstraksi dihasilkan dari buah langusei berwarna oranye-kecokelatan dengan perlakuan ekstraksi direndam selama 24 jam, walaupun hasil tersebut secara statistik tidak berbeda nyata dengan perlakuan buah langusei berwarna oranye-kemerahan dengan perlakuan ekstraksi rendam selama 24 jam. Lestari dan Surahman (2012) menyatakan bahwa tingkat kemasakan buah berpengaruh nyata terhadap viabilitas benih. Benih yang telah masak secara fisiologis biasanya dihasilkan dari buah yang telah masak secara morfologi. Ningsih (2012) menyatakan bahwa proses pematangan fisiologis pada buah dan benih biasanya terjadi secara bersamaan, sehingga waktu matangnya buah biasanya bersamaan dengan waktu matangnya benih. Penentuan tingkat kemasakan buah bervariasi tergantung pada jenisnya

(Wulanangraeni *et al.*, 2016). Tingkat kemasakan buah (masak fisiologis) penting diketahui guna menentukan waktu panen buah yang tepat, karena waktu pemanenan sangat mempengaruhi vigor dan viabilitas benih (Surahman *et al.*, 2012). Salah satu kriteria yang sering digunakan dalam menentukan tingkat kemasakan buah adalah warna kulit buah (Sutan, 2015). Tingkat warna buah berkaitan erat dengan proses pemasakan buah atau benihnya (Yuniarti *et al.*, 2016).

Langusei memiliki karakteristik waktu kemasakan buah yang tidak seragam, dalam satu tangkai biasanya terdapat beberapa rumpun buah, dan setiap rumpun buah tersusun atas beberapa polong buah yang masih muda hingga buah yang telah tua. Seymour *et al.* (2013) menyatakan bahwa tingkat kemasakan fisiologis pada setiap tanaman bervariasi bahkan dalam satu pohon juga bervariasi. Tingkat kemasakan buah langusei dapat dilihat dari Gambar 1. Buah pra-masak ditandai dengan warna kulit buah oranye-kecokelatan dengan kulit agak keras, selanjutnya buah berubah menjadi oranye-kemerahan dengan kulit buah sedikit lunak, kemudian berubah menjadi warna merah dan terakhir menjadi warna merah-kehitaman dengan kulit buah yang sangat lunak. Setyowati dan Fadli (2015) menyatakan bahwa perubahan warna yang terjadi pada buah disebabkan peningkatan produksi gula dan kadar air pada daging buah sehingga buah berubah menjadi lunak. Lebih lanjut disampaikan bahwa terjadinya perubahan warna pada buah disebabkan karena menurunnya kadar klorofil disertai dengan meningkatnya kadar karotenoid dan antosianin. Sutan (2015) menambahkan bahwa perubahan warna kulit juga sejalan dengan terjadinya perubahan sifat fisik dan kimia yang terjadi pada buah baik kulit maupun pada daging buah. Perubahan fisik yang dapat dilihat secara visual adalah perubahan warna, sedangkan perubahan fisik yang harus dirasakan dengan menggunakan panca indera diantaranya adalah kekerasan. Selanjutnya Sutan (2015) juga menyatakan bahwa faktor kekerasan daging buah

sangat dipengaruhi oleh tingginya protopektin pada kulit buah yang tinggi, sedangkan pada kulit buah yang lunak protopektin sudah terombak menjadi pektin.

Buah langusei dengan warna oranye-kecokelatan pada dasarnya masih merupakan buah kategori pra-masak karena masih memiliki kulit buah sedikit keras. Berdasarkan hasil ini dapat terlihat bahwa benih langusei telah memasuki masa masak secara fisiologis sejak buah pada kondisi pra-masak (warna oranye-kecokelatan). Masak fisiologis akan menentukan waktu pengunduhan dan kualitas buah yang dipanen (Perotti *et al.*, 2014). Pada tingkatan ini, benih telah memiliki cadangan makanan yang cukup dan juga pembentukan embrio secara sempurna. Cadangan makanan dalam benih merupakan bahan yang akan dihidrolisis selama perkecambahan dan ditransfer ke poros embrio untuk pertumbuhan semai (Setyowati dan Fadli, 2015). Buah yang dipanen tepat waktu atau pada saat masak fisiologis akan menghasilkan benih yang berkualitas lebih baik dibandingkan dengan buah yang dipanen pada awal dan akhir masak fisiologis (Aminah dan Siregar, 2019).

Kondisi masaknya benih sebelum masaknya buah pada benih Langusei juga terjadi pada benih lain seperti benih tembesu dan salam. Junaidah *et al.* (2014) menyatakan buah tembesu yang muda (berwarna hijau) memiliki daya vigor yang lebih baik dibandingkan benih yang berasal dari buah tembesu yang matang dan tingkat kematangan buah yang lebih lanjut berpotensi menurunkan kemampuan benih untuk berkecambah. Sedangkan Setyowati dan Fadli (2015) menyatakan bahwa untuk keperluan benih salam (*Syzygium polyanthum*), buah dapat dipanen pada tingkat kematangan pra-matang dengan ciri warna buah hijau kemerahan. Walaupun terdapat juga benih yang masak fisiologis bersamaan dengan masaknya buah seperti yang terjadi pada benih kepuh (*Sterculia foetida* Linn.) (Sudrajat *et al.*, 2011); dan jarak pagar (Lestari dan Surahman, 2012). Nilai daya berkecambah buah Langusei pra-masak yang lebih baik dibandingkan kondisi buah masak dapat disebabkan oleh beberapa hal, diantaranya adalah perubahan fisiologis tanaman selama proses pemasakan benih. Beberapa teori umumnya mengaitkan adanya perubahan kondisi fisiologi selama proses pemasakan benih yang dapat berbeda intensitasnya antar jenis tumbuhan, seperti dalam hal penurunan kadar air, ketersediaan enzim dan aktivitas metabolisme yang dapat meningkatkan ataupun menurunkan kemampuan benih untuk berkecambah

(Schmidt, 2000).

Metoda ekstraksi benih dari buah ditentukan oleh karakteristik dari masing-masing buah (Yuniarti *et al.*, 2013). Lebih lanjut disampaikan bahwa metoda ekstraksi benih akan mempengaruhi mutu fisik dan fisiologis benih yang dihasilkan. Benih langusei terdapat dalam polong buah yang dilapisi cairan berminyak yang sulit dipisahkan jika tanpa perlakuan ekstraksi. Perlakuan ekstaksi rendam air selama 24 jam merupakan perlakuan ekstraksi yang sesuai untuk benih langusei terutama jika dibandingkan dengan perlakuan ekstraksi jemur. Perlakuan sejenis juga sesuai dengan benih *Macaranga gigantea* (Susanto *et al.*, 2016) dan *Piper aduncum* (Susanto *et al.*, 2018).

Interaksi perlakuan ekstraksi jemur dengan buah warna merah dan merah-kehitaman memberikan nilai persen terendah dibandingkan perlakuan interaksi lainnya. Setyowati (2009) menyatakan bahwa apabila ditinjau dari kondisi kadar air, biji pra-masak mempunyai kadar air awal yang lebih tinggi dari pada biji masak. Yuniarti *et al.* (2016) menyatakan bahwa buah trema yang masih belum masak fisiologis (warna hijau) mempunyai kadar air buah dan kadar air benih paling tinggi kemudian nilainya menurun pada warna buah coklat hingga titik nilai terendah pada buah berwarna hitam. Buah langusei dengan warna merah dan merah-kehitaman diduga memiliki kandungan kadar air yang lebih rendah jika dibandingkan dengan buah berwarna oranye-kecokelatan dan oranye-kemerahan. Perlakuan penjemuran yang dilakukan terhadap buah Langusei berwarna merah dan merah-kehitaman mengakibatkan benih berada dibawah kadar air kritis sehingga benih sudah tidak mampu berkecambah.

Benih langusei dapat dikategorikan benih yang peka terhadap pengeringan sehingga pengeringan cepat (langsung dibawah sinar matahari) akan menurunkan daya berkecambah benih dibandingkan pengeringan secara perlahan (kering angin). Benih langusei merupakan benih yang membutuhkan kadar air yang tinggi untuk dapat berkecambah secara optimal. Benih dengan karakteristik tersebut merupakan salah satu ciri yang dimiliki benih rekalsitran atau semi rekalsitran, hal ini disebabkan karena benih dengan kategori tersebut akan mengalami penurunan daya kecambah apabila terjadi penurunan kadar air benih. Berjak dan Pammenter (2013) menyatakan bahwa benih rekalsitran merupakan benih yang memiliki kadar air tinggi, hanya dapat disimpan dalam jangka waktu yang pendek (berkisar dari beberapa hari hingga beberapa

bulan, tergantung dari jenisnya), sangat mudah terhidrasi, tidak tahan dengan pengeringan yang intensif dan sensitif terhadap suhu rendah. Hasil dari penelitian benih Langusei yang menunjukkan bahwa daya kecambah dari perlakuan penjemuran yang lebih rendah pada setiap perlakuan tingkat kemasakan mengindikasikan penurunan kadar air benih yang disebabkan perlakuan penjemuran berpengaruh terhadap daya kecambahnya. Yuniarti *et al.* (2016) juga menambahkan bahwa benih rekalsitran tidak tahan terhadap pengeringan dan disimpan pada temperatur rendah. Halimursyadah (2012) juga menjelaskan bahwa secara struktural kadar air tinggi diperlukan untuk mempertahankan struktur sel benih rekalsitran. Perlakuan ekstraksi penjemuran cenderung lebih sesuai untuk benih-benih ortodok yang tidak mengharuskan kadar air benih yang tinggi untuk berkecambah. Yuniarti *et al.* (2013) menyatakan bahwa metode ekstraksi benih yang terbaik untuk benih krasikarpa sebagai benih ortodok yaitu dengan cara pengeringan *seed drier* selama 4 jam atau dengan cara penjemuran sinar matahari selama 3 hari. Sedangkan Arifin *et al.* (2018) menyatakan bahwa perlakuan cara ekstraksi kering dengan penjemuran selama dua hari untuk menghilangkan daging buah yang menempel pada biji jabon merah menghasilkan daya berkecambah yang rendah yaitu 27,25 %. Lebih lanjut disampaikan bahwa hal tersebut disebabkan oleh rendahnya kadar air yang terkandung dalam benih jabon merah yang diekstraksi dengan cara penjemuran selama dua hari. Jabon merah diketahui juga merupakan salah satu jenis benih yang tergolong benih rekalsitran atau semirekalsitran (Yudohartono, 2013). Surahman *et al.* (2012) menyatakan bahwa metode pengeringan seringkali merupakan faktor yang sangat kritis pada tahap pengolahan benih, karena memberikan resiko yang tinggi terhadap kemunduran benih. Pendugaan karakteristik benih *Ficus minahassae* yang dihasilkan dalam penelitian ini juga sejalan dengan yang disampaikan oleh (Effendi, 2012) mengenai karakteristik benih sejenis yaitu benih nyawai (*Ficus variegata* Blume) yang tidak dapat disimpan lama atau tergolong jenis semi rekalsitran.

KESIMPULAN

Tingkat kemasakan buah dan perlakuan ekstraksi yang sesuai untuk menghasilkan daya kecambah benih langusei yang optimal adalah pada kondisi buah pra-masak (warna buah oranye-kecokelatan dan oranye-kemerahan) dengan perlakuan ekstraksi yang digunakan adalah direndam selama 24 jam.

SARAN

Perlu dilakukan uji coba lebih lanjut untuk mengetahui kandungan kadar air dan daya simpan optimal benih langusei.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Kepala BP2LHK Manado, Mochlis, S.Hut.T, MP, Manajer Persemaian Permanen BPDASHL Tondano Kima Atas, Prayitno, S.Hut serta petugas persemaian Eky Kaeng dan Opa (Agustinus Pangeke).

KONTRIBUSI

Arif Irawan berperan sebagai kontributor utama, serta Iwanuddin, Jafred E Halawane dan Fuad Muhammad berperan sebagai kontributor anggota dalam artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, A., & Siregar, N. (2019). Pengaruh waktu pengunduhan dan warna kulit buah terhadap daya berkecambah dan pertumbuhan bibit mindi (*Melia azedarach* Linn). *Jurnal Perbenihan Tanaman Hutan*, 7(1), 21-30.
- Arifin, Wardah, & Irmasari. (2018). Uji mutu benih jabon merah (*Anthocephalus macrophyllus* (Roxb.) Havil) pada berbagai cara ekstraksi benih. *Jurnal Warta Rimba*, 6(1), 32-38.
- Berjak, P., & Pammenter, N. W. (2013). Implications of the lack of desiccation tolerance in recalcitrant seeds. *Frontiers in Plant Science*, 4, 1-9.
- Effendi, R. (2012). Kajian keberhasilan pertumbuhan tanaman nyawai (*Ficus variegata* Blume) di KHDTK Cikampek, Jawa Barat. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 9(2), 95 - 104.
- Halimursyadah. (2012). Pengaruh kondisi simpan terhadap viabilitas dan vigor benih *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh. pada beberapa periode simpan. *Jurnal Agrotropika*, 17(2), 43-51.
- Junaidah, Sofyan, A., & Nasrun. (2014). Pengaruh tingkat kemasakan buah terhadap potensi dan perkecambahan benih tembesu (*Fagraea fragrans* Roxb.). *Galam*, VII(1), 1-7.
- Kaunang, E, N, S., & Samuel, M, Y. (2017). Botanical and phytochemical constituents of several medicinal plants from mount Klabat North Minahasa. *Journal of Medicinal Plants Studies*, 5(2), 29-35.
- Lestari, Y, K., & Surahman, M. (2012). Perkecambahan benih pada berbagai tingkat kemasakan buah beberapa aksesori jarak pagar. *Jurnal Agrivigor*, 9(2), 122-134.
- Mogea, J, P. (2002). Preliminary studi on the palm flora of the Lore Lindu National Park, Central Sulawesi, Indonesia. *Biotropia*, 18, 1-20.
- Ningsih, E, T. (2012). Pengaruh Tingkat Kematangan Buah Terhadap Daya Berkecambah Benih. Skripsi tidak diterbitkan, Politeknik Negeri Lampung.
- Olowa, L, F., Torres, M, A, J., Aranico, E, C., & Demayo, C, G. (2012). Medicinal plants used by the higaonon tribe of rogongon, Iligan City, Mindanao, Philippines.

- Advances in Environmental Biology*, 6(4), 1442-1449.
- Perotti, V. E., Moreno, A., & Podesta, F. (2014). Physiological aspect of fruit ripening. *Mitochondrion*, 17, 1–6.
- Pitopang, R., Khaeruddin, I, Tjoa, A., Burhanuddin, I, F. (2008). *Pengenalan Jenis-Jenis Pohon yang Umum di Sulawesi*. Palu (ID): UNTAD Press.
- Schmidt, L. (2000). *Pedoman Penanganan Benih Tanaman Hutan tropis dan Sub Tropis*. Direktorat Jenderal Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial. Departemen Kehutanan.
- Setyowati, N. (2009). The effect of seed maturity, temperature and storage period on vigor of *Picrasma javanica* Bl. seedling. *Biodiversitas*, 10(1), 50–53.
- Setyowati, N., & Fadli, A. (2015). Penentuan tingkat kematangan buah salam (*Syzgium polyanthum* (WIGHT) WALPERS) sebagai benih dengan uji kecambah dan vigor biji. *Widyariset*, 1(1), 31–40.
- Seymour, G. B., Ostergaard, L., Chapman N, H., Knapp, S., & Martin, C. (2013). Fruit development and ripening. *Annu. Rev. Plant Biol.* 64, 219–241.
- Simbala, H, E, I. (2007). Keanekaragaman Kloristik dan Pemanfaatannya sebagai Tanaman Obat di Kawasan Konservasi Taman Nasional Bogani Nani Wartabone. Disertasi tidak diterbitkan, IPB, Bogor.
- Sudrajat, D, J., Nurhasybi, & Syamsuwida, D. (2011). Teknologi untuk memperbaiki perkecambahan benih kepuh (*Sterculia foetida* Linn.). *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 8(5), 301-314.
- Surahman, M., Murniati, E., & Nisya, F, N. (2012). Pengaruh tingkat kemasakan buah, metode ekstraksi buah, metode pengeringan, jenis kemasan, dan lama penyimpanan pada mutu benih jarak pagar (*Jatropha curcas*). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 18(2), 73-78.
- Susanto, D., Ruchiyat, D., Sutisna, M., & Amirta, R. (2016). Flowering, fruiting, seed germination and seedling growth of *Macaranga gigantea*. *Biodiversitas*, 17(1), 192-199.
- Susanto, D., Sudrajat., Suwinarti, W., & Amirta, R. (2018). Seed germination and cutting growth of *Piper aduncum*. *Earth and Environmental Science*, 144, 1-7.
- Sutan, S, M. (2015). Karakteristik sifat fisik-kimia buah manggis pada beberapa umur panen. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 19(2), 7-44
- Wulananggraeni, R., Damanhuri., & Purnamaningsih, S, L. (2016). Pengaruh perbedaan tingkat kemasakan buah pada 3 genotip mentimun (*Cucumis sativus* L.) terhadap kualitas benih. *Jurnal Produksi Tanaman*, 4(5), 332-341.
- Yanengga, A., Langi, M, A., Kainde, R, P., & Nurmawan, W. (2015). Penyebaran *Ficus* spp. di hutan Gunung Tumpa, Provinsi Sulawesi Utara. *Cocos*, 6(3), 1-8.
- Yudohartono, T, P. (2013). Potensi dan penanganan benih jaban merah (*Anthocephalus Macrophyllus* Roxb.) dari provenan Sulawesi Utara. *Tekno Hutan Tanaman*, 6(1), 21–27.
- Yuniarti, N., Kurniaty, R., Danu, & Siregar, N. (2016). Mutu fisik, fisiologis, dan kandungan biokimia benih trema (*Trema orientalis* linn. blume) berdasarkan tingkat kemasakan buah. *Jurnal Perbenihan Tanaman Hutan*, 4(2), 53-65.
- Yuniarti, N., Megawati, & Leksono, B. (2013). Pengaruh metode ekstraksi dan ukuran benih terhadap mutu fisik-fisiologis benih *Acacia crassicarpa*. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 10(3), 129 – 137.
- Yuniarti, N., Nurhasybi, & Darwo. (2016). Karakteristik benih kayu bawang (*Azadirachta excelsa* (Jack)Jacobs). terhadap tingkat pengeringan dan ruang penyimpanan. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 13(2), 105–112.