

Scientific Article

PERKECAMBAHAN BIJI *Syzygium nervosum* DC. DARI BEBERAPA TINGKAT KEMATANGAN BUAH

Seed germination of Syzygium nervosum DC. from different levels of fruit ripeness

Deden Mudiana

Pusat Riset Konservasi Tumbuhan, Kebun Raya, dan Kehutanan - BRIN

Jl. Raya Jakarta Bogor km. 46, Cibinong, Bogor.

Informasi Artikel

Diterima/Received : 22 Februari 2022
 Disetujui/Accepted : 27 Desember 2023
 Diterbitkan/Published : 31 Desember 2023

*Koresponden E-mail :

dmudiana@yahoo.com

DOI:

<https://doi.org/10.55981/bkr.2023.2409>

Cara mengutip :

Mudiana D. 2023. Perkecambahan biji *Syzygium nervosum* DC. dari beberapa tingkat kematangan buah. Buletin Kebun Raya 26(3): 158–166. DOI: <https://doi.org/10.55981/bkr.2023.2409>

Kontributor

Kontributor Utama/Main author:

Deden Mudiana

Kontributor Anggota/Author member:

Keywords: germination, seeds, *Syzygium nervosum*

Kata Kunci: biji, perkecambahan, *Syzygium nervosum*

Abstract

Syzygium nervosum DC. is a plant species that has much potential to be utilized, but little is known about seed's germination process. This study aimed to determine germination process of *S. nervosum* seeds from four stages of fruit maturity. This research was conducted descriptively by observing seed germination process using sand as a medium. The seeds began to germinate on sand seedling media on the third day after sowing (DAS). The germination will continue until second week after the seeds are sown. Eight stages of seed germination were observed: Stage-1 (seed size increases and roots begin to appear 3-4 DAS); Stage-2 (seeds begin to burst and lift as the length of the roots and stems increases, 5-7 DAS); Stage-3 (the seeds rise above surface of the soil and the body parts become more clearly visible and split and the leaf shoots begin to emerge and develop, 8-11 DAS); Stage-4 (leaf buds become increasingly longer until buds are visible, 12-14 DAS); Stage-5 (leaves begin to appear to develop and form the first pair of leaves, (observed at 15-17 DAS); Stage-6 (the first pair of leaves is formed accompanied by the appearance of the second pair of leaves, (18-24 DAS); stage-7 (the first and second pairs of leaves are fully formed and the shoots of the third pair of leaves begin to appear, 25-30 DAS); and stage-8 (the formation of the third pair of leaves until the seedlings are ready to be transplanted, 31-33 DAS). It takes about 56-66 days to germinate.

Abstrak

Syzygium nervosum adalah spesies tumbuhan yang memiliki banyak potensi untuk dimanfaatkan, namun informasi tentang perkecambahan biji masih terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses perkecambahan biji *S. nervosum* yang berasal dari beberapa tingkat kematangan buah. Penelitian ini dilakukan secara deskriptif dengan melakukan pengamatan pada tahapan-tahapan perkecambahan biji pada media pasir. Biji *S. nervosum* mulai berkecambah pada media semai pasir pada hari ke-3 setelah disemai. Proses perkecambahan akan berlangsung sampai minggu kedua setelah disemai. Terdapat 8 tahap perkecambahan biji *S. nervosum*, yaitu: tahap ke-1 (ukuran biji membesar dan bakal akar mulai terlihat, 3-4 hari setelah semai (HSS)); tahap ke-2 (biji mulai pecah dan terangkat seiring dengan bertambahnya panjang akar dan bakal batang, 5-7 HSS); tahap ke-3 (biji terangkat ke atas permukaan tanah dan keping lembaga semakin jelas terlihat terbelah serta mulai muncul dan berkembangnya bakal tunas daun, 8-11 HSS); tahap ke-4 (tunas daun semakin bertambah panjang sampai terlihat bakal daun (teramati pada 12-14 HSS); tahap ke-5 (bakal daun mulai terlihat berkembang dan membentuk pasangan daun pertama, 15-17 HSS); tahap ke-6 (pasangan daun pertama terbentuk disertai dengan munculnya pasangan daun kedua, 18-24 HSS); tahap ke-7 (pasangan daun pertama dan kedua terbentuk sempurna serta mulai terlihat tunas pasangan daun ketiga, (25-30 HSS); dan tahap ke-8 (pembentukan pasangan daun ketiga sampai dengan bibit hasil semai siap di-transplanting, 31-33 HSS). Diperlukan waktu sekitar 56-66 hari untuk mendapatkan bibit *S. nervosum* dari hasil perkecambahan bijinya.

PENDAHULUAN

Syzygium nervosum DC. pertama kali dipublikasikan oleh Candolle, A.P. de dalam Prodr. 3: 260

pada tahun 1828. Spesies ini termasuk anggota dari suku Myrtaceae atau jambu-jambuan dengan banyak nama sinonimnya di antaranya adalah *Eugenia operculata*

Roxb., *Syzygium operculatum* Niedenzu, dan *Cleistocalyx operculatus* Merr. & Perry. (Panigrahi & Mishra 1985).

Backer & van den Brink (1963) menggunakan nama *Cleistocalyx operculatus* (Roxb.) Merr. & Perry dalam mendeskripsikan keberadaan spesies ini di Jawa. Menurut spesies ini dijumpai di seluruh wilayah Jawa pada ketinggian 10-1500 m dpl. Habitatnya berupa hutan lembap, rawa air tawar serta tepian rawa atau perairan. Di Australia bagian Utara, spesies ini tumbuh di hutan munson pada daerah yang dipengaruhi oleh banjir (Bowman & Rainey 1996). Catatan penelitian yang dilaporkan oleh Kusuma (2013) menyebutkan bahwa *S. nervosum* masih ditemukan secara alami di hutan sekitar Gunung Galunggung, Jawa Barat, tepatnya di daerah Telaga Bodas. Heriyanto *et al.* (2007) menyatakan bahwa semai *Eugenia operculata* (yang dalam bahasa lokal disebut salam anjing) ditemukan tumbuh di blok Pasarean, Taman Nasional (TN) Gunung Gede Pangrango, Resort Cibodas pada ketinggian 1.300 m dpl. Arrijani (2008) juga melaporkan bahwa spesies ini juga masih ditemukan pada zona montana (1.600–2.400 m dpl.) di TN Gunung Gede Pangrango.

Lemmens (1995) mengemukakan bahwa spesies ini berpotensi sebagai penghasil kayu untuk keperluan pertukangan dan bangunan rumah. Djarwanto *et al.* (2017) mengelompokkan *S. nervosum* dengan nama perdagangan kelat ke dalam kelompok kayu perdagangan Kelas Komersial II. Selain itu, spesies ini juga berguna sebagai bahan baku obat (Blench 2006; Devi & Mazumder 2013; Dosoky *et al.* 2015; Parveen & Singh 2016; Chailungka *et al.* 2017; Pham *et al.* 2020; Tantratian & Balmuang 2021; Minh & Chanh 2022), sumber buah segar (Uji 2004; Angio & Irawanto 2019; Suwardi *et al.* 2022), minuman (Chomsri *et al.* 2012) serta fungsi ekologis sebagai sumber pakan satwa dan tempat hidup burung rangkong (Shapcot 1999; Amornkul *et al.* 2011). Shapcott (1999) menyebutkan *S. nervosum* adalah spesies pohon penyusun hutan munson di Australia yang memiliki keanekaragaman genetik yang tinggi dalam populasinya yang secara alami merupakan sumber pakan bagi satwa liar, seperti serangga, kelelawar dan burung. Peran satwa frugivora dalam penyebaran benih spesies ini cukup besar dalam pemeliharaan keragaman genetiknya. Hal ini akibat terjadinya aliran gen antar populasi sehingga dapat mempertahankan keberlangsungan hidupnya.

Kebun Raya Purwodadi memiliki koleksi *S. nervosum* yang berasal dari Tilamuta, Gorontalo yang ditanam dengan nomor koleksi XXII.D.53, nomor akses P198600741 (Narko *et al.* 2012) pada tanggal 19 Desember 1987. Tanaman koleksi ini yang menjadi sumber biji untuk penelitian ini. Koleksi lainnya ditanam pada petak XXII.G.I.7 dengan nomor akses P1993090092.

Koleksi tersebut berasal dari Pulau Kangean, Jawa Timur. Selain Kebun Raya Purwodadi, Kebun Raya Cibodas dan Kebun Raya Bogor juga memiliki koleksi spesies ini. Kebun Raya Cibodas memiliki lima nomor koleksi yang sebagian besar berasal dari Jawa Barat (Sujarwo *et al.* 2019). Kebun Raya Bogor memiliki enam nomor koleksi yang berasal dari beberapa lokasi di Jawa Timur yang pada awalnya diidentifikasi sebagai *Cleistocalyx nervosum* (DC.) Kosterm. (Ariati *et al.* 2019).

Sampai saat ini belum banyak diketahui bagaimana perbanyak spesies ini dengan menggunakan bijinya. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbanyak *S. nervosum* dengan menyemaikan biji yang berasal dari buah yang berbeda tingkat kematangannya. Hasil dari penelitian ini diharapkan memberikan informasi baru berupa proses perkecambahan bijinya, sehingga dapat membantu memperkenalkan spesies dengan potensi manfaatnya yang banyak ini, dalam rangka upaya konservasi keanekaragaman tumbuhan Indonesia.

BAHAN DAN METODE

Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kebun Raya Purwodadi pada Bulan Desember 2019 sampai dengan Maret 2020.

Bahan dan alat penelitian

Material penelitian berupa buah dan biji *S. nervosum* yang berasal dari koleksi Kebun Raya Purwodadi, yaitu koleksi yang ditanam pada petak XXII.D.53 (koleksi asal Gorontalo) dengan nomor akses P198600741. Media semai yang digunakan berupa pasir yang ditempatkan pada bak plastik. Kamera dan alat tulis digunakan untuk mendokumentasikan dan mencatat perkecambahan biji *S. nervosum*.

Hasil dari pengamatan awal yang dilakukan dalam penelitian ini diketahui bahwa spesies ini memiliki buah berbentuk bulat dengan ukuran buah yang kecil berdiameter 5-8 mm. Buah *S. nervosum* diperoleh dari perbungaan yang muncul di ketiak daun pada bagian percabangan dan ranting. Karakter buahnya termasuk ke dalam kategori buah basah berbentuk buah berry. Spesies ini memiliki satu biji dalam setiap buahnya. Biji inilah yang selanjutnya akan menjadi material untuk membentuk individu baru melalui proses perkecambahan (Gambar 1).

Buahnya cukup melimpah pada saat musim berbuah. Walaupun demikian, tingkat kematangan buahnya tidaklah terjadi secara bersamaan. Setidaknya hal ini terlihat dari perbedaan warna buah pada saat musim berbuahnya. Warna buah pada periode musim buah bervariasi dari warna merah kecokelatan sampai dengan keunguan hingga hitam.



Gambar 1. Tahapan pembentukan buah *S. nervosum*, secara berurut dari mulai kuncup bunga sampai dengan buah masak: a-b. kuncup bunga; c. bunga mekar; d. dasar bunga; e. bakal buah; f. Buah.

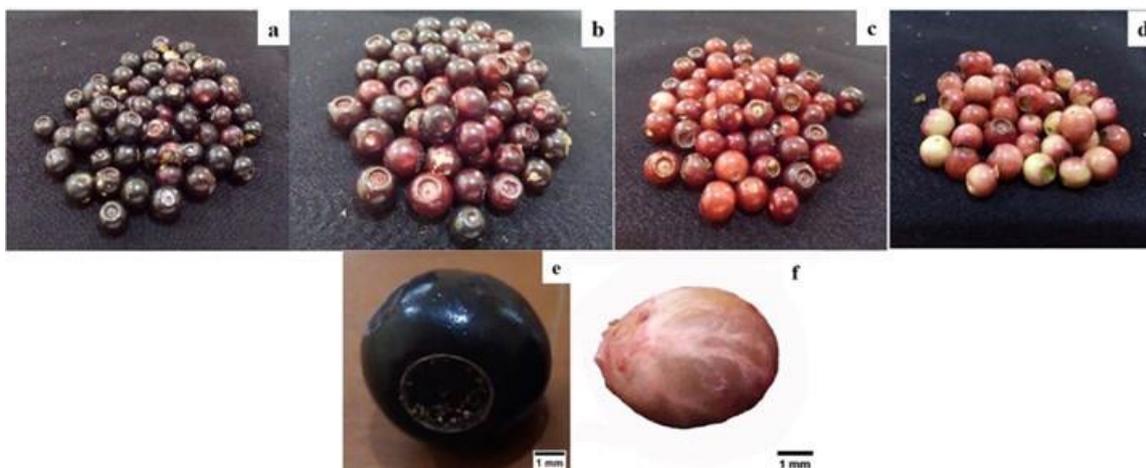
Tahapan pelaksanaan

Penentuan tingkat kematangan buah

Pengamatan perkembangan dan pembentukan buah dilakukan untuk mendapatkan buah yang benar-benar telah cukup masak untuk dipanen. Buah masak dikumpulkan pada tanggal 16 Desember 2019 dan disemai pada tanggal 17 Desember 2019 setelah melalui tahap pemilahan dan perlakuan sebelumnya.

Biji-biji *S. nervosum* dikelompokkan ke dalam empat tingkat kematangan buah yang dicirikan dengan warna buah yang berbeda, yaitu: Tingkat kematangan 1, buah masak dengan warna ungu tua gelap; Tingkat kematangan 2, buah masak dengan warna ungu muda;

Tingkat kematangan 3, buah dengan warna cokelat kemerahan hingga cokelat muda keunguan; dan Tingkat kematangan 4, buah dengan warna cokelat muda kemerahan (Gambar 2). Pengelompokan buah tersebut menggunakan asumsi bahwa perbedaan warna buah menandakan tingkat kemasakan buahnya. Hal ini mengacu pada Aminah & Siregar (2019) yang menggunakan indikator warna kulit buah mindi (*Melia azedarach*) untuk mengetahui tingkat kematangan fisiologisnya. Warna kulit buah adalah salah satu indikator yang sering digunakan untuk mengetahui tingkat kematangan buah secara fisiologis. Buah yang dipilih adalah buah dengan bentuk yang normal dan tidak cacat.



Gambar 2. Buah dan biji *S. nervosum* pada tingkat kematangan yang berbeda berdasarkan pada warna buahnya: a. buah pada tingkat kematangan 1; b. buah pada tingkat kematangan 2; c. buah pada tingkat kematangan 3; d. buah pada tingkat kematangan 4; e. buah matang; f. Biji.

Penyemaian biji

Sebanyak 30 buah untuk setiap tingkat kematangan buah disiapkan. Biji dikeluarkan dari daging buah dengan cara menghilangkan daging buahnya. Biji-biji direndam dalam larutan fungisida selama kurang lebih lima menit dan selanjutnya direndam dengan air biasa selama 12 jam.

Biji yang telah direndam selanjutnya siap disemai pada media semai pasir yang telah disiapkan dalam bak semai. Tebal media semai sekitar 3 cm. Bak semai dipisahkan untuk masing-masing kelompok biji berdasarkan tingkat kematangan buahnya. Jarak antar biji sekitar 1 cm. Bak semai yang telah berisi biji selanjutnya diletakkan di tempat yang teduh di dalam rumah kaca. Pemeliharaan dilakukan dengan melakukan penyiraman untuk menjaga kelembapan media tanam. Penyiraman

dilakukan seperlunya dengan tetap memperhatikan kondisi kelembapan media.

Pengamatan perkecambahan biji

Kegiatan yang dilakukan meliputi pencatatan dan pendokumentasian setiap tahapan perkecambahan biji. Jumlah biji yang berkecambah diamati setiap hari. Data tersebut digunakan untuk menghitung jumlah biji yang berkecambah serta persentase perkecambahan. Persentase perkecambahan biji adalah jumlah biji yang telah berkecambah pada hari terakhir pengamatan dibagi jumlah total biji yang dikecambahkan dikali 100%.

Setiap perubahan pada proses perkecambahan biji didokumentasikan dengan kamera digital. Perubahan tersebut dicatat dan didokumentasikan mulai dari awal biji disemai sampai dengan biji berkecambah sempurna

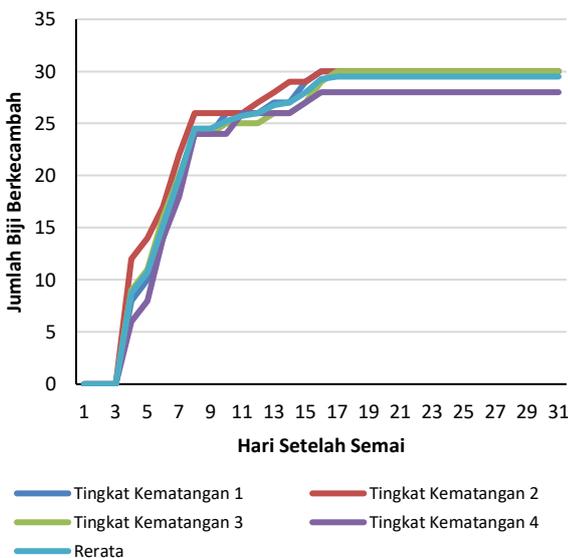
dan selanjutnya menjadi bibit. Dari dokumentasi urutan tahap perkecambahan tersebut akan diketahui setiap tahapan perkecambahan biji serta kisaran waktu yang diperlukan dalam prosesnya.

Analisis data

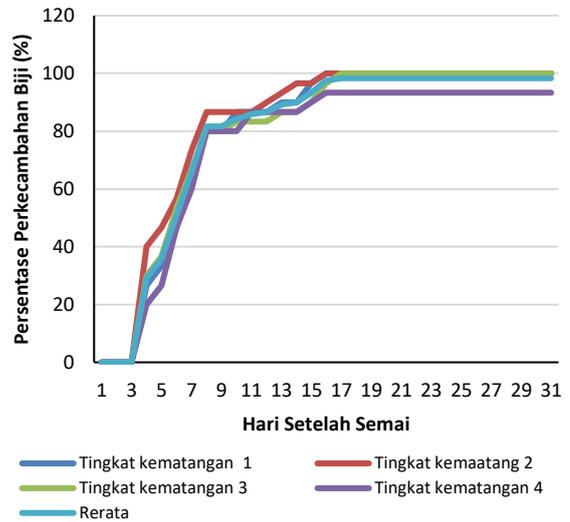
Untuk mengetahui pengaruh tingkat kematangan buah berdasarkan perbedaan warna kulit buahnya terhadap perkecambahan biji *S. nervosum* dilakukan secara deskriptif kuantitatif. Parameter yang diamati adalah jumlah biji yang berkecambah dan kecepatan biji berkecambah. Data jumlah biji berkecambah yang digunakan adalah pada saat pengamatan 5, 10, 15, 20, 25, dan 30 HSS (hari setelah semai). Sementara untuk data kecepatan jumlah biji yang berkecambah adalah selisih jumlah biji yang berkecambah secara berurutan pada saat pengamatan 5, 10, 15, 20, 25, dan 30 HSS. Parameter ini juga menunjukkan penambahan jumlah biji yang berkecambah pada setiap waktu pengamatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

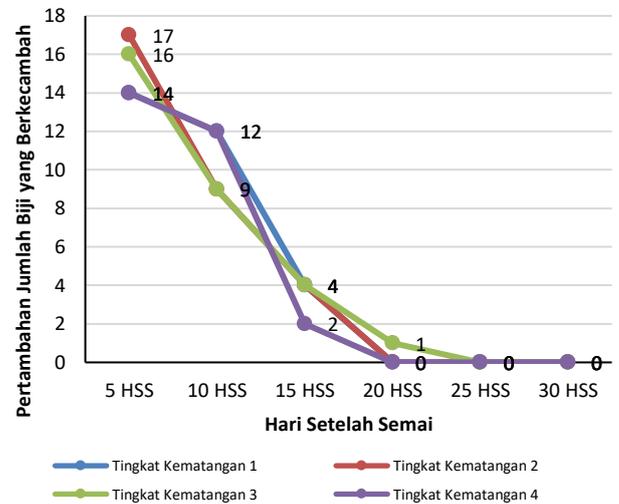
Biji *S. nervosum* mulai berkecambah pada hari ke-3 setelah disemaikan yang ditandai dengan bertambah besarnya atau mengembangnya ukuran biji dan mulai terlihat munculnya bakal akar. Nilai persentase perkecambahannya berkisar antara 93,33% sampai 100% pada akhir pengamatan. Jumlah biji yang berkecambah serta persentase perkecambahan biji bertambah sampai dengan 16 HSS ditunjukkan pada Gambar 3 dan 4. Kecepatan jumlah biji berkecambah tertinggi dicapai pada 5 HSS, dan selanjutnya akan terus berkurang sampai tidak ada lagi biji yang berkecambah pada 30 HSS (Gambar 5).



Gambar 3. Grafik perkecambahan biji *S. nervosum* pada tingkat kematangan buah yang berbeda



Gambar 4. Grafik persentase perkecambahan biji *S. nervosum* pada tingkat kematangan buah yang berbeda



Gambar 5. Grafik pertambahan jumlah biji *S. nervosum* yang berkecambah sampai dengan hari ke-30 setelah semai

Secara garis besar hasil pengamatan tahap perkecambahan *S. nervosum* dapat dikelompokkan ke dalam delapan tahap perkecambahan, mulai dari penanaman biji pada media semai sampai dengan proses *transplanting* ke dalam *polybag* (Gambar 6). Tahapan-tahapan tersebut adalah sebagai berikut: Tahap 1, ukuran biji membesar dan bakal akar mulai terlihat (teramati pada 3-4 HSS); Tahap 2, biji mulai pecah dan terangkat seiring dengan bertambahnya panjang akar dan bakal batang (teramati pada 5-7 HSS); Tahap 3, biji terangkat ke atas permukaan tanah dan keping lembaga semakin jelas terlihat terbelah serta mulai muncul dan berkembangnya bakal tunas daun (teramati pada 8-11 HSS); Tahap 4, tunas daun semakin bertambah panjang sampai terlihat bakal daun (teramati pada 12-14 HSS); Tahap 5, bakal daun mulai terlihat berkembang dan membentuk pasangan daun pertama (teramati pada 15-17 HSS); Tahap 6, pasangan daun pertama terbentuk disertai dengan

munculnya pasangan daun kedua (teramati pada 18-24 HSS); Tahap 7, pasangan daun pertama dan kedua terbentuk sempurna serta mulai terlihat tunas pasangan daun ketiga (teramati pada 25-30 HSS); dan Tahap 8, pembentukan pasangan daun ketiga sampai dengan bibit

hasil semai siap *ditransplanting* (teramati pada 31-33 HSS). Secara keseluruhan untuk menghasilkan anakan *S. nervosum* yang dipindahkan ke dalam *polybag* dan siap dipelihara setidaknya membutuhkan waktu sekitar 2 bulan (antara 56–66 hari).



Gambar 6. Tahapan perkecambahan *S. nervosum* yang teramati: a-h: tahap 1 sampai dengan tahap 8 perkecambahan

Perkecambahan merupakan proses awal pembentukan individu baru dari tumbuhan berbiji, di mana embrio yang terdapat di dalam biji mulai mengalami perubahan fisiologis menjadi individu baru akibat proses biokimia yang kompleks yang terjadi di dalamnya. Proses perkecambahan biji diawali dengan masuknya air ke dalam biji (proses imbibisi) yang diikuti dengan mengembang dan membesarnya ukuran biji. Perkecambahan merupakan proses di mana radikula (akar embrionik/ calon akar) memanjang ke luar menembus kulit biji (Harahap 2012; Bewley *et al.* 2013). Pada perkecambahan biji *S. nervosum*, prosesnya ditandai dengan mulai membesar dan mengembangnya ukuran biji yang selanjutnya diikuti dengan pembentukan dan memanjangnya calon akar, batang dan daun yang keluar dari biji.

Mengacu pada Harahap (2012), secara garis besar terdapat empat tahapan proses perkecambahan biji, yaitu: tahap imbibisi mulai terjadi saat biji menyerap air dari lingkungan sekitarnya akibat adanya perbedaan potensial air antara biji dan lingkungan sekitarnya; tahap aktivasi hormon dan pembentukan enzim; tahap pembentukan dan perkembangan organ tumbuhan; dan tahap pertumbuhan kecambah. Mengacu pada hasil penelitian ini yang mengamati 8 tahap perkecambahan biji *S. nervosum*, dapat dijelaskan bahwa pada tahap 1 sebenarnya telah mulai terjadi proses imbibisi dan aktivasi hormon dan pembentukan enzim di dalam biji. Bahkan kemungkinan proses pembentukan dan perkembangan

organ tumbuhan pun sudah mulai terjadi. Menurut Sutopo (2004), proses perkecambahan biji merupakan suatu rangkaian kompleks dari perubahan morfologi, fisiologi, dan biokimia pada biji. Diawali dengan proses penyerapan air oleh biji (imbibisi) menstimulasi proses aktivasi enzim, proses respirasi, penguraian material kompleks berupa karbohidrat, lemak, dan protein untuk ditranslokasikan ke titik-titik tumbuh. Proses asimilasi selanjutnya akan menghasilkan energi bagi kegiatan pembentukan dan pertumbuhan sel-sel baru dalam pertumbuhan kecambah. Hal ini dapat diketahui dari mulai munculnya bakal akar yang terlihat pada tahap ini.

Tahap 2 sampai tahap 8 perkecambahan yang teramati pada penelitian ini merupakan tahapan proses pembentukan dan perkembangan organ tumbuhan serta pertumbuhan perkecambahan. Fenomena yang teramati dalam tahapan ini sebagian besar berupa pembentukan organ tumbuhan seperti tunas daun, pembentukan batang, pembentukan helaian daun, pertambahan ukuran daun serta pertambahan tinggi semai.

Spesies ini memiliki ukuran biji kecil dengan tipe perkecambahannya termasuk ke dalam tipe perkecambahan epigeal. Perkecambahan biji tipe ini dicirikan dengan terangkatnya kotiledon biji dari media semai ketika biji berkecambah. Kondisi ini terjadi karena pada awal pertumbuhan embrio dan pembentukan organ tumbuhan, bagian hipokotilnya tumbuh lebih panjang daripada epikotil yang menyebabkan kotiledonnya terangkat ke atas. Menurut Handayani (2021), tumbuhan

dengan ukuran biji yang kecil pada umumnya memiliki tipe perkecambahan epigeal. Kondisi ini kemungkinan besar berkaitan dengan terbatasnya cadangan makanan yang tersedia dalam bijinya yang kecil. Tipe perkecambahan epigeal adalah bentuk adaptasi tumbuhan untuk dapat segera tumbuh dan membentuk organ daun untuk melakukan fotosintesis. Meskipun demikian, ukuran biji yang kecil ini tidak berpengaruh terhadap persentase perkecambahan biji (Zareian *et al.* 2013).

Jika proporsi waktu rata-rata pengamatan pada setiap tahap perkecambahan yang diamati dikelompokkan, maka terlihat bahwa waktu yang diperlukan untuk setiap tahapan relatif sama. Proses bertambahnya ukuran biji sampai biji mulai pecah terbelah (tahap 1 dan 2) memerlukan waktu 11-13 hari (19%). Tahap 3, tahap di mana biji terangkat ke atas permukaan media semai, memerlukan waktu 10-12 hari (18%). Tahapan pembentukan tunas daun pertama sampai dengan pembentukan pasangan daun pertama memerlukan waktu 17-20 hari (22%). Tahap pembentukan pasangan daun kedua sampai munculnya pasangan tunas daun ketiga memerlukan waktu 18-21 hari (32%). Sementara tahap lanjutan pembentukan pasangan daun ketiga sampai bibit *ditransplanting* ke *polybag* memerlukan waktu 5-6 hari (9%). Secara keseluruhan terlihat bahwa proses pembentukan pasangan daun pertama (mulai dari munculnya tunas daun sampai dengan pembentukan pasangan daun pertama secara sempurna) memerlukan waktu yang paling panjang. Proses ini tergambar pada tahap 3 sampai dengan tahap 6 yang memerlukan waktu 33-39 hari.

Secara umum diketahui bahwa perbedaan tingkat kematangan buah *S. nervosum* yang ditandai dengan perbedaan warna buah tidak menunjukkan perbedaan dalam keberhasilan biji-bijinya untuk berkecambah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Tajeda *et al.* (2018) bahwa biji dapat berkecambah sebelum mencapai kematangan berdasarkan perbedaan warna buahnya, atau dapat dikatakan beberapa benih tidak memerlukan kematangan warna buah untuk dapat berkecambah. Pada penelitian ini hanya biji yang berasal dari buah dengan tingkat kematangan ke-4 yang tidak berkecambah seluruhnya. Persentase perkecambahannya hanya mencapai 93,33% (berkecambah 28 biji dari 30 biji yang disemaikan). Kondisi ini dapat disebabkan karena biji pada tingkat kematangan 4 ini belum masak secara sempurna sehingga tidak dapat berkecambah dengan baik. Warna buahnya yang masih cokelat muda kemerahan menandakan bahwa buahnya belum masak secara sempurna. Biji yang berasal dari tingkat kematangan 1, 2, dan 3 berhasil berkecambah seluruhnya (persentase perkecambahan biji 100%) (Gambar 3 dan 4).

Biji pada tingkat kematangan 1 sampai 3 adalah biji *S. nervosum* yang telah cukup matang untuk dapat berkecambah. Mengacu pada warna buahnya, maka untuk memilih biji *S. nervosum* yang baik untuk dikecambahkan adalah biji yang berasal dari buah dengan warna cokelat kemerahan hingga cokelat muda keunguan. Biji yang berasal dari buah yang telah matang secara fisiologis akan mampu berkecambah dan tumbuh secara baik dibandingkan dengan biji yang belum matang (Setyowati & Fadli 2015). Perubahan warna buah umumnya menunjukkan tingkat masak fisiologisnya, semakin tua warnanya maka semakin masak/matang buah tersebut (Normasiwi 2013; Suharsi *et al.* 2015; Aminah & Siregar 2019).

Penelitian ini menunjukkan bahwa biji *S. nervosum* dapat berkecambah pada beberapa tingkat kematangan buah, namun jika dilihat pada grafik jumlah biji yang berkecambah (Gambar 3) serta persentase perkecambahannya (Gambar 4), terlihat bahwa biji yang berasal dari tingkat kematangan 2 (biji yang berasal dari buah masak dengan warna ungu muda) memiliki grafik yang lebih tinggi dibandingkan dengan tingkat kematangan lainnya. Biji pada tingkat kematangan 2 adalah biji yang berasal dari buah yang pra matang atau satu tahap sebelum matang sempurna (tingkat kematangan 1). Untuk keperluan perbanyak tanaman penggunaan biji *S. nervosum* pada tingkat kematangan 2 dapat lebih diutamakan, walaupun sebenarnya biji pada tingkat kematangan 1 dan 3 dapat berkecambah dan tumbuh dengan baik. Kondisi yang serupa dilaporkan Setyowati & Fadli (2015) untuk benih salam (*S. polyanthum*) dan Tsan & Awang (2021) pada pucuk merah (*S. Myrtifolium*).

Kecepatan jumlah biji yang berkecambah terjadi pada periode hari ke-3 sampai dengan hari ke-7 setelah biji disemai. Penambahannya terus terjadi sampai dengan 15 HSS. Kecepatan jumlah biji yang berkecambah terlihat mulai melambat pada hari ke-15 setelah biji disemaikan. Pada saat tersebut biji yang berkecambah telah mencapai 97,50% (Gambar 3 dan 4). Jika mengacu pada Sudomo & Swestiani (2018), maka dapat dikatakan bahwa biji *S. nervosum* memiliki tingkat vigor yang baik. Setidaknya hal tersebut terlihat dari kecepatan berkecambahnya biji yang tinggi.

Penelitian ini juga menunjukkan bahwa waktu yang dibutuhkan untuk perkecambahan biji *S. nervosum* paling cepat jika dibandingkan dengan spesies *Syzygium* lainnya, yaitu mulai teramati pada 3-4 HSS. Menurut Mudiana (2007), biji *S. cumini* mulai berkecambah pada 18 HSS. Sementara Sudomo & Swestiani (2018) melaporkan benih *S. cumini* mulai berkecambah pada 11–19 HSS. Astuti *et al.* (2021) mengemukakan bahwa waktu perkecambahan *S. hirtum* lebih lama dibandingkan dengan *S. malaccense* (6–22 HSS) dan jambu air 4-6 minggu (Pramudita 2012;

Whistler & Elevitch 2006). Raju *et al.* (2014) mencatat bahwa biji *S. alternifolium* mulai berkecambah pada minggu kedua setelah biji disemaikan.

KESIMPULAN

Perbanyakkan *Syzygium nervosum* dapat dilakukan secara generatif menggunakan biji dari berbagai tingkat kematangan buahnya. Biji *S. nervosum* yang baik untuk dikecambahkan adalah biji yang berasal dari buah dengan tingkat kematangan 1–3. Meskipun demikian hasil penelitian ini menunjukkan bahwa biji *S. nervosum* yang baik untuk dikecambahkan adalah biji yang berasal dari tingkat kematangan 2 (satu tingkat sebelum matang sempurna) dengan buah berwarna ungu muda. Untuk mendapatkan bibit *S. nervosum* dari hasil perkecambahan bijinya memerlukan waktu sekitar 2 bulan (56-66 hari) sampai bibit tersebut dipindahkan ke dalam *polybag* dan siap untuk dipelihara. Terdapat 8 tahapan perkecambahan biji *S. nervosum* yang dapat diamati mulai dari penanaman biji pada media semai sampai dengan proses *transplanting* ke dalam *polybag*.

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.
- Amornkul SS, Wiyakrutta S, Poonswad P. 2011. Wood decay fungi in hornbill nest cavities in Khao Yai National Park, Thailand. The Raffles Bulletin of Zoology. Supplement 24: 95–113.
- Angio MH, Irawanto R. 2019. Pendataan jenis buah lokal Indonesia koleksi Kebun Raya Purwodadi. Jambura Edu Biosfer Journal 1(2): 41–46. doi: 10.34312/jebj.v1i2.2476.
- Ariati SR, Astuti RS, Supriyatna I, Yuswandi AY, Setiawan A, Saftaningsih D, Pribadi DO. 2019. An Alphabetical List of Plant Species Cultivated in the Bogor Botanic Gardens. Center for Plant Conservation and Botanic Gardens LIPI, Bogor.
- Arrijani. 2008. Struktur dan komposisi vegetasi zona montana Taman Nasional Gunung Gede Pangrango. Biodiversitas 9(2): 134–141. doi: 10.13057/biodiv/d090212.
- Astuti IP, Kusuma YWC, Yuswandi AY, Harto, Sunarti S. 2021. Fenologi perbungaan dan pembuahan serta perkecambahan biji *Syzygium hirtum* (Korth.) Merr. & L. M. Perry di Kebun Raya Bogor. Buletin Kebun Raya 24(1): 20–27.
- Backer CA, van den Brink RCB. 1963. Flora of Java I: 336. N.V.P. Noordhoff, Groningen.
- Blench R. 2006. A history of fruits on the SE Asian mainland. Paper presented at the EURASEAA, Bougon, 26th September, 2006.
- Bewley JD, Bradford KJ, Hilhorst HWM, Nonogaki H. 2013. Seeds Physiology of Development, Germination and Dormancy, 3rd Edition. Springer, New York Heidelberg Dordrecht London. doi: 10.1007/978-1-4614-4693-4.F
- Bowman DMJS, Rainey I. 1996. Tropical tree stand structures on a seasonally flooded elevation gradient in northern Australia. Australian Geographer 27(1): 31–37. doi: 10.1080/00049189608703155.
- Chailungka A, Junpirom T, Pompimon W, Nuntasaeen N, Meepowpan P. 2017. Two flavonoids first isolated from the seed of *Syzygium nervosum* and preliminary study of their anticancer and anti-HIV-1 reverse transcriptase activities. Maejo International Journal of Science and Technology 11(1): 58–67.
- Chomsri N, Grossmann M, Commins T, Srisamatthakarn P. 2012. Research and development plan for fruit wine production in Thailand using makiang as a case study. Asian Journal of Food and Agro-Industry 5(1): 39-44.
- Devi YR, Mazumder PB. 2013. In vitro antioxidant activity of ethanol and aqueous extracts of *Eugenia operculata* Roxb. IOSR Journal of Pharmacy and Biological Sciences 8(4): 95–100. doi: 10.9790/3008-08495100.
- Djarwanto, Damayanti R, Balfas J, Basri E, Jasni, Sulastiningsih IM, Andianto, Martono D, Pari G, Sopandi A, Mardiansyah, Krisdianto. 2017. Pengelompokan Jenis Kayu Perdagangan Indonesia. Forda Press, Bogor.
- Dosoky NS, Pokharel SK, Setzer WN. 2015. Leaf essential oil composition, antimicrobial and cytotoxic activities of *Cleistocalyx operculatus* from Hetauda, Nepal. American Journal of Essential Oils and Natural Products 2(5): 34–37.
- Handayani T. 2021. Seedling functional types and cotyledons shape some species of woody plant. Jurnal Mangifera Edu 6(1): 29–43. doi: 10.31943/mangiferaedu.v6i1.118
- Harahap F. 2012. Fisiologi Tumbuhan: Suatu Pengantar. UNIMED PRESS, Medan.
- Heriyanto NM, Sawitri R, Subandinata D. 2007. Kajian ekologi permudaan saninten (*Castanopsis argentea* (Bl.) A.DC.) di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, Jawa Barat. Buletin Plasma Nutfah 13(1): 34–42. doi: 10.21082/blpn.v13n1.2007.p34-42.

- Kusuma YWC. 2013. Conservation notes on *Syzygium ampliflorum* (Koord. & Valet.) Amshoff and several related species in Java. Proceeding ICGRC 2013: 49–52.
- Lemmens RHMJ. 1995. *Syzygium nervosum* DC.. In: Lemmens RHMJ, Soerianegara I, Wong WC (Eds.). Plant Resources of South-East Asia 5(2): Timber trees; minor commercial timbers. PROSEA Foundation, Bogor.
- Minh NP, Chanh NM. 2022. Effect of varying processing methods (optimal conditions) on chemical properties of herbal leaf tea produced from “Voi” (*Syzygium nervosum*) leaves. Food Research 6(2): 191–201. doi: 10.26656/fr.2017.6(2).741.
- Mudiana D. 2007. Perkecambahan *Syzygium cumini* (L.) Skeels. Biodiversitas 8(1): 39–42. doi: 10.13057/biodiv/d080108.
- Narko D, Soprpto A, Lestardini W (Eds.). 2012. An alphabetical list of plant species cultivated in Purwodadi Botanic Garden. Purwodadi Botanic Garden. Indonesia Institute of Science, Pasuruan.
- Normasiwi S. 2013. Tingkat kematangan buah dan pengaruhnya terhadap perkecambahan *Ardisia* spp. Dalam: Yuzammi, JT Hadiah, D Asikin, RA Risna (Eds). Prosiding ekspo dan seminar pembangunan Kebun Raya Daerah, membangun kebun raya untuk penyelamatan keanekaragaman hayati dan lingkungan menuju ekonomi hijau. (pp 765–771). LIPI Press, Jakarta.
- Pham GN, Nguyen TTT, Nguyen HN. 2020. Ethnopharmacology, phytochemistry, and pharmacology of *Syzygium nervosum*. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine 2020(1). doi: 10.1155/2020/8263670.
- Panigrahi G, Mishra SC. 1985. *Syzygium nervosum* DC., Correct name for *S. operculatum* Niedenzu (Myrtaceae). Taxon 34(2): 298. doi: 10.2307/1221799.
- Parveen R, Singh N. 2016. A review on antidiabetic angiospermic plants from the regions of Uttarakhand, India. IOSR Journal Of Pharmacy 6(10): 14–61.
- Pramudita F. 2012. Studi perkecambahan dan pertumbuhan awal beberapa aksesori jambu bol (*Syzygium malaccense* L.) dengan GA3. Skripsi. Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Raju AJS, Krishna JR, Chandra PH. 2014. Reproductive ecology of *Syzygium alternifolium* (Myrtaceae), an endemic and endangered tropical tree species in the southern Eastern Ghats of India. Journal of Threatened Taxa 6(9): 6153–6171. doi: 10.11609/JoTT.26aug14.6153-6292.
- Setyowati N, Fadli A. 2015. Penentuan tingkat kematangan buah salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walpers) sebagai benih dengan uji kecambah dan vigor biji. Widyariset 1(1): 31–40. doi: 10.14203/widyariset.1.1.2015.%25p.
- Shapcott A. 1999. Vagility and the monsoon rain forest archipelago of Northern Australia: patterns of genetic diversity in *Syzygium nervosum* (Myrtaceae). Blotroplca 31(4): 579–590.
- Sudomo A, Swestiani D. 2018. Perkecambahan benih jambang (*Syzygium cumini*) pada tiga perlakuan pra-perkecambahan dan media tabur. Jurnal Agroforestri Indonesia 1(1): 15–22. doi: 10.20886/jai.2018.1.1.15-22.
- Suharsi TK, Syukur M, Wijaya AR. 2015. Karakterisasi buah dan penentuan saat masak fisiologi benih beberapa genotipe cabai (*Capsicum annum* L.). Jurnal Agronomi Indonesia 43(3): 207–212. doi: 10.24831/jai.v43i3.11246.
- Sujarwo W, Gumilang AR, Hidayat IW. 2019. Living plants collections cultivated in Cibodas Botanic Gardens. Cibodas Botanic Gardens, The Indonesian Institute of Sciences, Cianjur.
- Sutopo L. 2004. Teknologi Benih. PT Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Suwardi AB, Navia ZI, Harmawan T, Syamsuardi, Mukhtar E. 2022. Importance and local conservation of wild edible fruit plants in the East Aceh Region, Indonesia. International Journal of Conservation Science 13(1): 221–232.
- Tantratian S, Balmuang N. 2021. Enriched makiang (*Cleistocalyx nervosum* var. *paniala*) seed extract and citric acid to control pathogenic bacteria and color of fresh cut cantaloupe. LWT Food Science and Technology 138: 110626. doi: 10.1016/j.lwt.2020.110626.
- Tejada DMC, Rojas DCA, Stevenson PR. 2018. Are seeds able to germinate before fruit color ripening? Evidence from six neotropical bird-dispersed plant species. Ecosphere 9(6): e02174. doi: 10.1002/ecs2.2174.
- Tsan FY, Awang NF. 2021. Fruit ripeness effects on characteristics, germination and desiccation tolerance of *Syzygium myrtifolium* Walp. seeds. Journal of Tropical Plant Physiology 13(1): 40–50.
- Uji T. 2004. Keanekaragaman jenis, plasma nutfah, dan potensi buah-buahan asli Kalimantan. BioSMART 6(2): 117–125.
- Whistler WA, Elevitch CR. 2006. *Syzygium malaccense* (Malay apple). Traditional Tree Initiative – Species profiles for Pacific Island Agroforestry (www.traditionaltree.org): p.1–13.

Zareian A, Hamidi A, Sadeghi H, Jazaeri MR. 2013. Effect of seed size on some germination characteristics, seedling emergence percentage and yield of three wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars in laboratory

and field. Middle-East Journal of Scientific Research 13(8): 1126–1131. doi: 10.5829/idosi.mejsr.2013.13.8.651