

# Fenologi dan karakterisasi biji tumbuhan air *Nelumbo nucifera*, *Thalia geniculata*, *Ludwigia octovalvis* di Kebun Raya Purwodadi

## Phenology and seed characterization of aquatic plants *Nelumbo nucifera*, *Thalia geniculata*, *Ludwigia octovalvis* at Purwodadi Botanical Garden

NADILA WULAN CAHYANI<sup>1</sup>✉, NISHFI LAILIL IZZAH<sup>2</sup>, RONY IRAWANTO<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Analitik Data, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Jl. Teknik Kimia, Surabaya 60111, Jawa Timur, Indonesia. Tel./fax.: +62-31-596 3857, ✉email: nadilawulan.nwc@gmail.com

<sup>2</sup>Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel. Jl. Ahmad Yani No.117, Surabaya 60237, Jawa Timur, Indonesia

<sup>3</sup>Pusat Penelitian Ekologi dan Etnobiologi, Badan Riset dan Inovasi Nasional. Jl. Raya Surabaya-Malang Km. 65, Pasuruan 67163, Jawa Timur, Indonesia

Manuskrip diterima: 20 February 2023. Revisi disetujui: 7 Mei 2023.

**Abstrak.** Cahyani NW, Izzah NL, Irawanto R. 2023. Fenologi dan karakterisasi biji tumbuhan air *Nelumbo nucifera*, *Thalia geniculata*, *Ludwigia octovalvis* di Kebun Raya Purwodadi. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 9*: 53-58. Kebun Raya Purwodadi (KRP) merupakan lembaga konservasi *ex-situ* tumbuhan yang berperan melakukan konservasi tumbuhan di Indonesia, salah satunya yaitu tumbuhan air. Keberadaan tumbuhan air dalam jumlah yang terkendali akan menciptakan mikrohabitat bagi ikan dan memperbaiki kualitas perairan. Oleh karena itu, menjadi penting untuk dilakukan penelitian mengenai fenologi dan karakterisasi biji dari tumbuhan air. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui fenologi dan karakterisasi biji dari 3 tumbuhan air di Kebun Raya Purwodadi yaitu *Nelumbo nucifera*, *Thalia geniculata*, dan *Ludwigia octovalvis*. Berdasarkan hasil pengamatan, diperoleh fenologi pembungaan dan karakterisasi biji secara morfologi. Fenologi pembungaan terdiri dari tiga fase yaitu fase kuncup, fase mekar, dan fase bunga mulai rontok. Karakterisasi biji secara morfologi menunjukkan kualitas biji, dengan viabilitas biji terbaik yaitu *Ludwigia octovalvis* (Jacq.) P.H.Raven, diikuti *Nelumbo nucifera* Gaertn., sedangkan *Thalia geniculata* L. bijinya tidak tumbuh sama sekali.

**Kata kunci:** Fenologi, karakterisasi biji, *Ludwigia octovalvis*, *Nelumbo nucifera*, *Thalia geniculata*

**Abstract.** Cahyani NW, Izzah NL, Irawanto R. 2023. Phenology and seed characterization of aquatic plants *Nelumbo nucifera*, *Thalia geniculata*, *Ludwigia octovalvis* at Purwodadi Botanical Garden. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 9*: 53-58. Purwodadi Botanical Gardens (KRP) is an *ex-situ* plant conservation organization that conserves plants in Indonesia, including aquatic plants. The existence of aquatic plants in controlled quantities will create a microhabitat for fish and improve water quality. Therefore, it is important to research the phenology and characterization of seeds from aquatic plants. This study aims to determine the phenology and seed characterization of 3 aquatic plants in the Purwodadi Botanical Garden: *Nelumbo nucifera*, *Thalia geniculata*, and *Ludwigia octovalvis*. The observation results have identified the flowering phenology and seed morphological characterization. Flowering phenology consists of three phases; the budding phase, the blooming phase, and the flower budding phase. The seeds' morphological characterization shows the best seed viability quality at *Ludwigia octovalvis* (Jacq.) P.H.Raven, followed by *Nelumbo nucifera* Gaertn., while *Thalia geniculata* L. seeds did not grow.

**Keywords:** *Ludwigia octovalvis*, *Nelumbo nucifera*, phenology, seed characterization, *Thalia geniculata*

## PENDAHULUAN

Kebun Raya Purwodadi (KRP) merupakan salah satu kebun raya di Indonesia yang terletak di Desa Purwodadi (Soegiarto 2001). KRP menjadi lembaga konservasi *ex-situ* tumbuhan yang berperan dalam melakukan konservasi tumbuhan di Indonesia, terutama tumbuhan yang berada di daerah dataran rendah kering. Tercatat pada tahun 2012, KRP memiliki 11.748 spesimen, 1.925 jenis, 928 marga dan 175 suku (Lestari et al. 2012). Namun, dikutip dari Junita (2022) disebutkan bahwa total koleksi tumbuhan di Kebun Raya Purwodadi sampai Maret 2017 mencapai

11.848 spesimen yang terdiri dari 2.049 spesies, 969 marga dan 178 suku. Tidak hanya menjadi tempat konservasi saja, kebun raya juga menjadi kawasan wisata edukasi. Pengunjung dapat menikmati keindahan kebun raya sekaligus menambah wawasan dan pengetahuan mereka mengenai tumbuhan (Sari et al. 2004).

Salah satu koleksi tumbuhan di KRP adalah tumbuhan air. KRP memiliki 14 jenis koleksi tumbuhan air yang tersebar di 32 kolam. Berdasarkan pada sifat hidupnya, tumbuhan air dibedakan menjadi tumbuhan air tingkat tinggi tumbuh di tepian (*marjinal plant*), tumbuh di bawah air (*submersed plant*), tumbuhan mencuat (*emersed plant*),

tumbuhan terapung (*free floating plant*), tumbuhan terapung berakar di dasar (*rooted floating plant*), dan tumbuhan pulau terapung (*floating island plant*) (Marson 2006). Tumbuhan air memiliki banyak peran seperti menciptakan mikrohabitat bagi ikan dan memperbaiki kualitas perairan. Tumbuhan air juga dapat berperan sebagai agen pembersih lingkungan atau agent fitoremediasi, akumulator logam berat dan biofilter. Keberadaan tumbuhan air dalam jumlah tertentu dan perkembangan populasi yang terkendali akan membentuk mikrohabitat yang dibutuhkan oleh fauna seperti ikan sebagai tempat berlindung, mencari makan (*feeding ground*), memijah (*spawning ground*) dan mengasuh anakan (*nursery ground*) (Astuti dan Indriatmoko 2018).

Fenologi merupakan ilmu yang mempelajari tentang periode fase-fase yang terjadi secara alami pada tumbuhan yang sangat dipengaruhi oleh faktor atau keadaan lingkungan sekitar, seperti lamanya penyinaran, suhu, dan kelembaban udara (Yulia 2007). Penelitian mengenai fenologi pada tumbuhan telah banyak dilakukan seperti fenologi pembungaan dan pembuahan, fenologi paku, fenologi pohon, serta fenologi perubahan warna daun (Rindyastuti dan Maufiroh 2019). Fenologi pembungaan menjadi salah satu karakter penting dalam siklus hidup tumbuhan karena pada fase tersebut merupakan proses awal bagi suatu tumbuhan untuk berkembang biak. Tumbuhan mempunyai perilaku yang berbeda-beda pada pola pembungaan dan perbuahannya, namun umumnya diawali dengan munculnya kuncup bunga dan diakhiri dengan fase pematangan buah (Yulia 2007). Pengamatan yang dilakukan biasanya dimulai dari saat muncul tunas pembungaan sampai dengan bunga mekar sempurna, kemudian dilanjutkan dengan perkembangan buah hingga buah masak (Rindyastuti dan Maufiroh 2019).

Karakterisasi biji merupakan kegiatan mengidentifikasi dan mencatat data sifat atau karakter biji dari suatu tanaman. Karakterisasi marka morfologi lebih mudah dilakukan daripada karakterisasi molekuler. Hal ini karena karakterisasi morfologi mudah diamati dan jelas. Karakter yang diamati umumnya diwariskan kepada keturunannya, mudah dibedakan secara visual, terekspresikan pada semua kondisi lingkungan, dikontrol oleh satu atau banyak gen, dan mudah dimanipulasi dalam pemuliaan tanaman (Bermawie 2005). Hal ini didukung dengan pernyataan Syukur et al. (2012) bahwa karakter morfologi terdiri dari karakter kualitatif dan kuantitatif. Karakter kualitatif dikendalikan oleh satu sampai dua gen dan tidak dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Karakter kualitatif mudah diamati dan terekspresi disetiap kondisi lingkungan karena genotipe tanaman yang beragam masih bisa menunjukkan fenotipe yang sama. Karakter kuantitatif merupakan karakter tanaman yang dapat diukur dan berbeda secara gradual. Karakter kuantitatif ini dipengaruhi oleh banyak gen dan faktor lingkungan (Syukur et al. 2016). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui fenologi dan karakterisasi biji tumbuhan air *Nelumbo nucifera* Gaertn., *Thalia geniculata* L., dan *Ludwigia octovalvis* (Jacq.) P.H.Raven di Kebun Raya Purwodadi. Ketiga tanaman tersebut dipilih karena keberadaannya yang sering

dijumpai di beberapa wilayah perairan dan memiliki banyak manfaat terhadap lingkungan.

## BAHAN DAN METODE

### Waktu dan tempat penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Juli-Agustus 2022 di Kebun Raya Purwodadi, Pasuruan, Jawa Timur dengan titik koordinat 7° 47' 54,9588" dan 112° 44' 18,2782".

### Alat dan bahan penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu buku catatan, alat tulis, kamera, penggaris, neraca analitik digital, oven, jangka sorong, cawan petri, kertas milimeter, wadah, semai, dan kertas label. Bahan yang digunakan yaitu koleksi tumbuhan dan biji *N. nucifera*, *T. geniculata*, dan *L. octovalvis*.

### Pelaksanaan penelitian

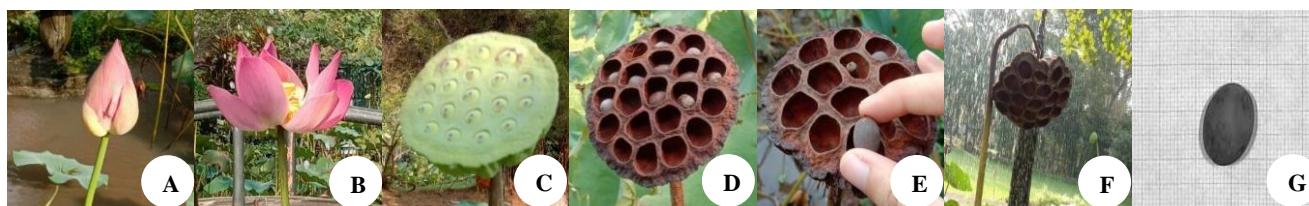
Penelitian dilakukan menggunakan metode observasi dan eksperimental. Metode observasi dilakukan terhadap pengamatan fenologi. Pengamatan tersebut dilaksanakan setiap tiga kali dalam seminggu yaitu setiap Senin, Rabu, dan Jumat. Pengamatan fenologi dilakukan dengan mengambil foto untuk melihat perkembangan bunga dan data fenologi yang diperoleh kemudian dianalisis secara deskriptif. Pada tumbuhan *N. nucifera* pengamatan fenologi dilakukan dengan satu kali mengambil foto mulai dari bagian kuncup, mekar sempurna, dan rontok. Data fenologi yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan literatur.

Karakterisasi biji dilakukan dengan mengamati panjang, warna, bentuk, tinggi, tebal, dan permukaan biji, dan kadar air. Adapun pengamatan eksperimental digunakan pada pengamatan viabilitas biji. Pengamatan ini dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya viabilitas (daya kecambah laju perkecambahan) dari persemiaan biji. Pengamatan dilakukan secara langsung dengan mencatat dan mendokumentasi pemunculan kecambah diatas media semai sebagai indikator terjadinya viabilitas biji.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Fenologi *Nelumbo nucifera*

Pada Gambar 1 terlihat bahwa fenologi pembungaan dari *N. nucifera* dimulai dari fase kuncup dengan mahkota yang masih tertutup dan warna mahkotanya yang masih berwarna merah muda bercampur putih. Selanjutnya yaitu fase bunga mekar sempurna dengan mahkota bunga yang terbuka dan berwarna merah muda. Kemudian dilanjutkan dengan mahkota bunga yang mulai rontok dan terbentuknya buah dari *N. nucifera*. Buah *N. nucifera* memiliki warna hijau dengan bentuk setengah lingkaran. Buah yang mulai mengering akan berubah menjadi warna coklat dan menampakkan bijinya. Fase dilanjutkan dengan tangkai yang mulai melayu. Biji *N. nucifera* memiliki bentuk bulat lonjong dengan warna coklat kehitaman. Berdasarkan hasil pengukuran biji *N. nucifera* memiliki luas sebesar  $2 \text{ cm}^2$  ( $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = 2 \text{ cm}^2$ ).



**Gambar 1.** Fenologi pembungaan dari Seroja (*Nelumbo nucifera*). A. Fase kuncup, B. Fase bunga mekar sempurna, C. Fase rontok bunga dan terbentuknya buah, D. Fase terbentuknya biji, E. Fase terbentuknya biji, F. Fase biji mulai rontok dan tangkai melayu, G. Biji Seroja (*Nelumbo nucifera*)

Menurut Pancho and Soerjani (1978), *Nelumbo nucifera* memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Regnum : Plantae  
 Divisi : Magnoliophyta  
 Kelas : Magnoliopsida  
 Ordo : Proteales  
 Famili : Nelumbonaceae  
 Genus : Nelumbo  
 Spesies : *Nelumbo nucifera*

*Nelumbo nucifera* atau yang dikenal dengan nama seroja merupakan tumbuhan yang memiliki daun berbentuk bulat dengan garis tengah 20-80 cm dan tegak muncul dipermukaan dengan panjangnya sekitar 0,5-1,5 m. Daun tumbuhan ini memiliki bagian pangkal yang melekek serta tepi daun yang akan menggulung ketika daun menua. Bunga pada tumbuhan ini berwarna merah jambu, kadang ungu merah, atau merah jambu putih yang muncul di permukaan air dengan panjang tangkai 1-1,5 m. Ketika bunga mekar maka garis tengah bunga tersebut berkisar antara 15-25 cm (Irawanto 2016).

Menurut Annisa et al. (2017) fenologi perkembangan bunga terdiri dari tiga fase, fase yang pertama yaitu fase mulai mekar. Dilihat dari hasil penelitian yang telah dilakukan fase kuncup masuk ke dalam fase yang pertama ini. Kemudian, Annisa et al. (2017) menyebutkan bahwa fase kedua adalah fase mekar sempurna. Dalam penelitian ini dibuktikan dengan fase bunga mekar sempurna dengan mahkota bunga yang terbuka dan berwarna merah muda. Fase ini terjadi setelah lima hari dari masa kuncup (Netlak dan Imsaba 2016). Adapun fase ketiga menurut Annisa et al. (2017) adalah fase bunga mulai rontok. Fase ini dibuktikan dengan mahkota bunga yang mulai rontok dan terbentuknya buah dari *N. nucifera*.

#### Fenologi *Thalia geniculata*

Pada Gambar 2 ditunjukkan bahwa fenologi pembungaan dari *T. geniculata* pada hari ke-1 masih terlihat fase kuncup dengan mahkota masih tertutup oleh kelopak bunga. Pada hari ke-3 nampak bahwa bunga dari *T. geniculata* mengalami fase bunga mekar sempurna yang ditandai dengan mekarnya mahkota bunga. Mahkota dari bunga ini berwarna ungu bercampur putih. Pengamatan hari ke-6 didapatkan bunga yang mulai mengalami kerontokan. Fase bunga rontok dan kering terjadi pada hari ke-8. Pada pengamatan hari ke-14 dilakukan pengambilan biji *T. geniculata* untuk diukur luas bijinya. Berdasarkan hasil pengukuran didapatkan luas biji *T. geniculata* sebesar  $1 \frac{1}{4} \text{ mm}^2$  ( $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = 1 \frac{1}{4} \text{ mm}^2$ ).

Menurut Hidayat (2004), *Thalia geniculata* memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Regnum : Plantae  
 Divisi : Magnoliophyta  
 Kelas : Liliopsida  
 Ordo : Zingiberales  
 Famili : Marantaceae  
 Genus : Thalia  
 Spesies : *Thalia geniculata*

*Thalia geniculata* memiliki nama lokal kana air yang merupakan tumbuhan berumpun dengan ciri-ciri batang berwarna hijau pupus, berbentuk bulat, dan langsing, serta daun yang berbentuk tameng meruncing menyerupai daun kana. *T. geniculata* mempunyai bunga dengan rangkaian berbentuk bulir yang satu tangkainya terdapat 4-5 untaian bunga berwarna hijau dan berbulu. Bunga tersebut memiliki kelopak berwarna ungu dan ungu muda terang pada bagian yang menjorok keluar seperti bentuk dasi. Bunga yang telah mekar kemudian gugur meninggalkan bekas berbentuk zig-zag. *T. geniculata* memiliki noktah berwarna merah muda mencolok pada bagian pertemuan antara ujung tangkai daun dengan helaian daun (Hidayah et al. 2020).

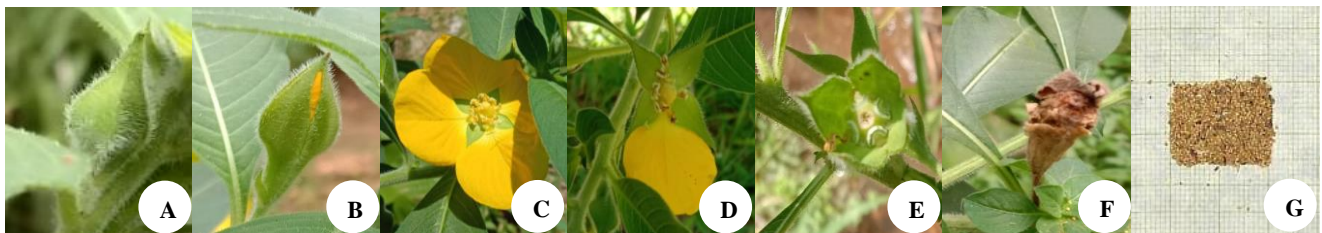
Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh fase pembungaan dari *T. geniculata* adalah fase kuncup pada pengamatan hari ke-1, fase mekar sempurna pada hari pengamatan ke-3, dan bunga mulai rontok pada hari pengamatan ke-6 dan rontok sempurna dua hari kemudian tepatnya di hari pengamatan ke-8. Dari bunga yang telah rontok tersebut kemudian didapatkan biji *T. geniculata*. Hal tersebut sesuai dengan penelitian dari Yulia (2007) yang menyebutkan bahwa fenologi perbungaan dimulai dari pemunculan tunas ibu tangkai perbungaan sampai bunga mekar dan akhirnya layu. Fase kuncup biasanya terjadi selama 1-3 hari, fase mekar sempurna terjadi selama 5-12 hari, dan fase rontok terjadi selama 1-3 hari (Annisa et al. 2017).

#### Fenologi *Ludwigia octovalvis*

Pada Gambar 3 ditunjukkan bahwa fenologi pembungaan dari *L. octovalvis* pada hari ke-1 masih mengalami fase kuncup. Pada hari ke-3 terlihat bahwa fase kuncup mulai mekar. Pada hari ke-8 nampak mahkota bunga *L. octovalvis* mulai mengalami fase mekar sempurna. Pada hari pengamatan ke-10 ternyata bunga *L. octovalvis* mulai mengalami kerontokan dan benar-benar rontok di hari pengamatan ke-13. Hari pengamatan ke-14 bunga telah rontok dan mengering. Pada hari tersebut dilakukan pula pengambilan biji untuk dilakukan pengukuran. Berdasarkan hasil pengukuran biji *L. octovalvis* memiliki luas sebesar  $1 \frac{1}{2} \text{ cm}^2$  ( $1 + 1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = 1 \frac{1}{2} \text{ cm}^2$ ).



**Gambar 2.** Fenologi pembungaan dari Kana Air (*Thalia geniculata*). A. Fase kuncup pada hari ke-1 pengamatan, B. Fase mekar sempurna pada hari ke-3 pengamatan, C. Fase bunga mulai rontok pada hari ke-6 pengamatan, D. Fase bunga rontok pada hari ke-8 pengamatan, E. Biji Kana Air (*Thalia geniculata*) pada hari ke-14 pengamatan



**Gambar 3.** Fenologi pembungaan dari Lakum Air (*Ludwigia octovalvis*). A. Fase kuncup pada hari ke-1 pengamatan, B. Fase kuncup mulai mekar pada hari ke-3 pengamatan, C. Fase mekar sempurna pada hari ke-8 pengamatan, D. Fase bunga mulai rontok pada hari ke-10 pengamatan, E. Fase bunga rontok pada hari ke-13 pengamatan, F. Fase bunga rontok dan mengering pada hari ke-14 pengamatan, G. Biji Lakum Air (*Ludwigia octovalvis*)

Menurut Steenis (2008), Lakum Air (*Ludwigia octovalvis*) memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Regnum : Plantae  
 Divisi : Magnoliophyta  
 Kelas : Magnoliopsida  
 Ordo : Myrtales  
 Famili : Onagraceae  
 Genus : Ludwigia  
 Spesies : *Ludwigia octovalvis*

*Ludwigia octovalvis* memiliki nama lokal tumbuhan lakum air. Tumbuhan ini dapat mencapai tinggi hingga 2-4 m dengan batang yang bercabang-cabang. *L. octovalvis* memiliki daun berwarna hijau mengkilat, berbentuk sempit lanset dengan tangkai daunnya sepanjang 1 cm. Tumbuhan ini memiliki bunga dengan kelopaknya yang berwarna kuning dan buahnya yang berbentuk kapsul 1,7-4,5 cm x 0,2-0,8 cm, silinder, berdinding tipis, dan berwarna coklat pucat (Irawanto 2016).

Dari penelitian yang telah dilakukan, didapatkan bahwa masa kuncup bunga *L. octovalvis* dimulai ketika hari pengamatan pertama. Kemudian bunga mulai berkembang dan menjadi mekar sempurna pada hari pengamatan ke-8. Bunga tersebut mulai layu dan rontok pada hari ke-10 pengamatan dan rontok total pada hari ke-14 pengamatan. Dari bunga yang telah rontok dan kering tersebut kemudian didapatkan biji *L. octovalvis*. Hal tersebut menunjukkan bahwa perkembangan bunga melewati beberapa tahap yaitu tahap inisiasi, kuncup bunga kecil, kuncup bunga besar, dan bunga mekar/anthesis (Rindyastuti dan Maufiroh 2019). Yulia (2007) menyebutkan juga bahwa fenologi

perbungaan dimulai dari pemunculan tunas ibu tangkai perbungaan sampai bunga mekar dan akhirnya layu.

#### Karakterisasi biji

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan karakterisasi biji tumbuhan seroja (*N. nucifera*), kana air (*T. geniculata*), dan lakum air (*L. octovalvis*) dari fase kuncup hingga fase rontok. Data tersebut tersaji dalam tabel 1.

Pada Tabel 1, terlihat hasil dari karakterisasi morfologi biji *N. nucifera* dengan karakterisasi panjang biji dicatat dalam bentuk kisaran dari paling kecil ke paling besar didapatkan antara 2 sampai 4 cm, tebal didapatkan kisaran 12,2 sampai 13,85 mm, lebar didapatkan kisaran 3 sampai 4 cm, warna biji berwarna hitam keunguan, bentuk biji berbentuk bulat telur dan permukaan biji memiliki tekstur halus. Hasil karakterisasi biji *T. geniculata* meliputi panjang biji didapatkan antara 1 sampai 2 cm, tebal didapatkan kisaran 4,6 sampai 5,85 mm, lebar didapatkan kisaran 1 sampai 2 cm, warna biji berwarna coklat dengan bintik warna hitam sedikit, bentuk biji berbentuk bulat lonjong dan permukaan biji memiliki tekstur halus. Tidak hanya itu, didapatkan juga hasil karakterisasi panjang biji *L. octovalvis* antara 0,6 sampai 0,7 cm, lebar didapatkan kisaran 0,3 sampai 0,4 cm, warna biji berwarna coklat, bentuk biji berbentuk membulat dan permukaan biji memiliki tekstur halus.

Benih yang berukuran besar umumnya lebih vigor dibandingkan benih yang berukuran kecil. Ukuran biji berpengaruh terhadap keseragaman pertumbuhan tanaman

dan daya simpan benih. Pada beberapa spesies, biji-biji yang lebih kecil dalam suatu lot benih dari varietas yang sama mempunyai masa hidup yang lebih pendek (Priestley 1986). Hill et al. (1986) menyatakan bahwa benih yang berukuran lebih kecil memiliki impermeabilitas terhadap air lebih tinggi karena benih kecil memiliki kualitas kulit yang lebih baik, jika dikorelasikan berdasarkan bobot 100 butirnya. Namun benih besar dapat mengalami kehilangan kualitas yang disebabkan oleh benturan fisik. Mugnisjah et al. (1987) juga menyatakan bahwa benih berukuran kecil mempunyai viabilitas tinggi karena kerusakan membran yang dialaminya lebih ringan dari pada benih berukuran besar. Benih yang berukuran besar dan berat mengandung cadangan makanan lebih banyak dibandingkan benih yang berukuran kecil. Hal tersebut dikarenakan ukuran embrio yang juga lebih besar. Benih yang relatif berat akan cenderung memiliki vigor yang lebih baik (Wulandari et al. 2015).

Pada Gambar 4 terlihat hasil dari kadar air biji dan pengamatan *cut test* biji. Hasil analisis dihitung menggunakan rumus kadar air pada tumbuhan akuatik. Pada *N. nucifera* terlihat selisih antara kadar air dan berat kering yang didapatkan dari berat basah 1,757 g/biji didapatkan dan berat kering 1,211 g/biji. Pada *T. geniculata* analisis kadar air memperlihatkan selisih perbedaan tidak signifikan antara kadar air dan berat kering yang didapatkan yaitu berat 1,3957 g/biji dan berat kering 1,3699 g/biji.

Menurut Kuswanto (2003), kadar air benih merupakan salah satu faktor yang sangat memengaruhi daya simpan benih. Kadar air benih yang tinggi selama penyimpanan dapat menimbulkan beberapa akibat antara lain meningkatkan laju respirasi benih dan akan meningkatkan suhu. Benih ukuran besar lebih cepat menyerap air sehingga kadar airnya lebih besar daripada benih ukuran sedang dan kecil. Kadar air benih yang terlalu tinggi mendorong terciptanya kondisi yang mempercepat laju kerusakan benih, akibat terjadinya proses metabolisme dan respirasi. Laju respirasi yang tinggi dapat mempercepat hilangnya viabilitas benih (Indartono 2011).

Kadar air yang terlalu rendah akan menyebabkan kerusakan pada embrio (Mugnisjah 1990). Kadar air awal penyimpanan yang rendah dan penyimpanan terbuka dapat menyebabkan kerusakan benih yang tinggi, menurunkan daya kecambah, dan daya simpan benih yang tidak bisa lama. Penyimpanan benih terbuka hanya dapat dilakukan untuk benih yang segera akan digunakan. Penyimpanan kedap udara selain menghambat kegiatan biologis benih, juga berfungsi menekan pengaruh kondisi lingkungan seperti suhu dan kelembapan, serta mengurangi tersedianya oksigen, kontaminasi hama, kutu, jamur, bakteri, dan kotoran. Kadar air awal sangat berpengaruh dalam mempertahankan kadar air benih selama penyimpanan karena semakin tinggi kadar air benih semakin tinggi pula laju deteriorasi benih (Kuswanto 2003). Semakin tinggi kadar air maka kerusakan benih juga semakin tinggi. Hal ini ditandai dengan viabilitas benih yang semakin cepat menurun (Kolo dan Tefa 2016).

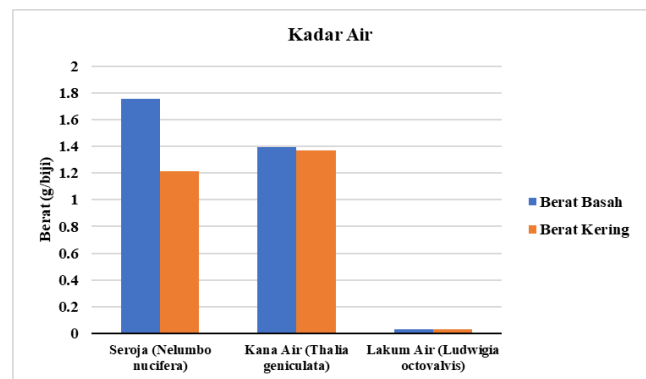
### Viabilitas biji

Pada Gambar 5 terlihat hasil pengamatan persentase viabilitas biji *N. nucifera*, *T. geniculata*, dan *L. octovalvis*

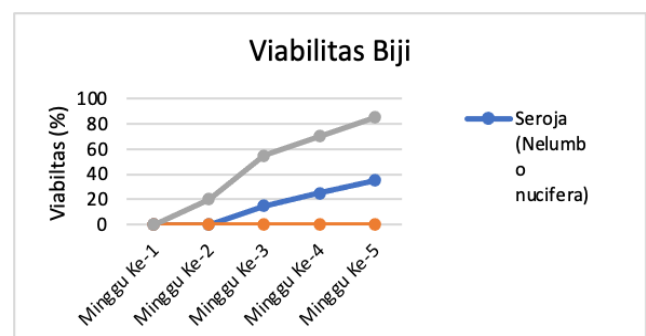
pada minggu pertama persentase viabilitas biji semuanya masih 0%. Kemudian pada minggu ke-2 persentase viabilitas biji *L. octovalvis* sebesar 20%, *N. nucifera* masih 0% dan *T. geniculata* masih 0%. Selanjutnya pada minggu ke-3 persentase viabilitas biji *L. octovalvis* sebesar 55%, Seroja (*N. nucifera*) sebesar 15% dan *T. geniculata* tetap 0%. Pada minggu ke-4 persentase *L. octovalvis* sebesar 70%, *N. nucifera* sebesar 25% dan *T. geniculata* masih 0%. Pada minggu ke-5 persentase viabilitas biji *L. octovalvis* sebesar 85%, *N. nucifera* sebesar 35% dan *T. geniculata* masih tetap 0% tidak ada yang tumbuh sama sekali.

**Tabel 1.** Karakterisasi biji

Karakteristik	<i>Nelumbo nucifera</i>	<i>Thalia geniculata</i>	<i>Ludwigia octovalvis</i>
Panjang	Kisaran 2-4 cm,	Kisaran 1-2 cm,	Kisaran 0,6-0,7 cm,
Tebal	Kisaran 12,2-13,85mm	Kisaran 4,6-5,85 mm	
Lebar	Kisaran 3-4cm	Kisaran 1-2 cm	Kisaran 0,3-0,4 cm
Warna	Hitam Keunguan	Coklat dengan bintik warna hitam	Coklat
Bentuk Permukaan Biji	Bulat telur Halus	Bulat Lonjong Halus	Membulat Halus



**Gambar 4.** Kadar air pada biji tumbuhan *Nelumbo nucifera*, *Thalia geniculata*, dan *Ludwigia octovalvis*



**Gambar 5.** Persentasi viabilitas biji

Pada *L. octovalvis* dan *N. nucifera* terdapat peningkatan viabilitas atau daya tumbuh biji setiap minggunya, sedangkan *T. geniculata* tidak terdapat peningkatan viabilitas atau daya tumbuh biji dari minggu pertama sampai minggu ke-5 hasil presentasinya tetap sama 0% tidak mengalami perubahan apapun. Pada *T. geniculata* hanya terdapat perbedaan pada air yang semakin keruh, sedikit berjamur dan berlumut pada permukaan air.

Kualitas biji yang tidak bagus akan mempengaruhi viabilitas biji, biji menjadi tidak tumbuh, viabilitas rendah dan pertumbuhannya lama. Biji dengan kualitas yang tinggi memiliki viabilitas dan vigor yang tinggi. Faktor-faktor yang mempengaruhi viabilitas biji yaitu viabilitas awal biji, tingkat kemasakan biji saat panen, lingkungan sebelum panen, dan lingkungan selama periode penyimpanan biji (Kolo dan Tefa 2016). Salah satu kendala pada tumbuhan akuatik yang memiliki viabilitas rendah atau tidak tumbuh dapat disebabkan oleh faktor luar seperti media pasir yang digunakan, media dimungkinkan terdapat jamur, ulat maupun hama penyakit tanaman lainnya yang berada dalam media, serangan kutu, semut maupun hewan pengerat. Faktor internal dapat disebabkan oleh biji yang kurang masak, biji tidak langsung disemai sehingga kemampuan viabilitasnya berkurang, atau proses pengelolaan biji yang kurang baik. Proses pengelolannya antara lain ekstraksi/pengupasan/pengeluaran biji dalam buah, pencucian biji tidak bersih, penjemuran biji yang kurang kering ataupun terlalu kering. Pemrosesan biji dan pengujiannya diperlukan keahlian teknis yang memadai (Rumiati et al. 1993).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa didapatkan fenologi pembungaan dari *N. nucifera*, *T. geniculata*, dan *L. octovalvis* terdiri dari tiga fase yaitu fase kuncup, fase mekar, dan fase bunga mulai rontok. Karakterisasi biji secara morfologi dari ketiganya menunjukkan kualitas biji, yang ditentukan oleh ukuran biji, warna dan kadar air dalam biji. Viabilitas biji terbaik dimiliki oleh tumbuhan *L. octovalvis* dan *N. nucifera*, sedangkan biji pada *T. geniculata* tidak tumbuh.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih diberikan kepada Kebun Raya Purwodadi-Badan Riset Inovasi Nasional (BRIN) yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian ini di kawasan tersebut.

### DAFTAR PUSTAKA

- Annisa R, Fakhurrozi Y, Rahayu S. 2017. Proses pembungaan beberapa varietas *Hoya coronaria* dari Kawasan Hutan Kerangas Air Anyir, Bangka. *Ekotonia: Jurnal Penelitian Biologi, Botani, Zoologi dan Mikrobiologi* 20 (1): 10-19. DOI: 10.33019/ekotonia.v2i1.464. [Indonesian]
- Astuti LP, Indriatmoko I. 2018. Kemampuan beberapa tumbuhan air dalam menurunkan pencemaran bahan organik dan fosfat untuk memperbaiki kualitas air. *Jurnal Teknologi Lingkungan* 19 (2): 183-190. DOI: 10.29122/jtl.v19i2.2063. [Indonesian]
- Bermawie N. 2005. Pedoman Pengelolaan Plasma Nutfah Perkebunan: Karakterisasi Plasma Nutfah Tanaman. Puslitbangtan, Bogor, Indonesia. [Indonesian]
- Hidayah WN, Ilham M, Irawanto R. 2020. Re-inventarisasi keanekaragaman tanaman air dan persebarannya di kebun raya Purwodadi-LIPI. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek (SNPBS) ke-V. Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta. Juli 2020. [Indonesian]
- Hidayat S, Yuzammi, Hartini S, Astuti IP. 2004. Seri Koleksi Tanaman Air Kebun Raya Bogor Volume 1 No. 5. PKT Kebun Raya Bogor, Bogor. [Indonesian]
- Hill GM, Utley PR, Newton GL. 1986. Digestibility and utilization of ammonia-treated and urea-supplemented peanut skin diets fed to cattle. *J Anim Sci* 63 (3): 705-714. DOI: 10.2527/jas1986.633705x.
- Indartono I. 2011. Pengkajian suhu ruang penyimpanan dan teknik pengemasan terhadap kualitas benih kedelai. *Gema Teknologi* 16 (3): 158-163. DOI: 10.14710/gt.v16i3.4715. [Indonesian]
- Irawanto R. 2016. Revitalisasi koleksi tumbuhan akuatik Kebun Raya Purwodadi sebagai taman kolam fitoremediasi. Prosiding Temu Ilmiah IPLBI. Malang. Januari 2016. [Indonesian]
- ISTA International Seed Testing Association. 2014. Seed Science and Technology. International Rules for Seed Testing. Seed Testing Association, Zurich.
- Junita, Nancy. Bisnis kebun raya, pendapatan turun 50 persen sejak pandemi Covid-19. *Bisnis.com*. Diakses pada 29 Juni 2022, dari <https://kabar24.bisnis.com/read/20220321/79/1513081/bisnis-kebun-raya-pendapatan-turun-50-persen-sejak-pandemi-covid-19/2>. [Indonesian]
- Kolo E, Tefa A. 2016. Pengaruh kondisi simpan terhadap viabilitas dan vigor benih tomat (*Lycopersicon esculentum*, Mill). *Savana Cendana* 1 (3): 112-115. DOI: 10.32938/sc.v1i03.57.
- Kuswanto H. 2003. Teknologi Pemrosesan, Pengemasan, dan Penyimpanan Benih. Kanisius, Yogyakarta. [Indonesian]
- Lestari, W., D. Narko dan A. Suprpto. 2012. An Alphabetical List of Plant Species Cultivated in Purwodadi Botanic Garden. Kebun Raya Purwodadi-LIPI, Pasuruan. [Indonesian]
- Marson. 2006. Jenis dan peranan tumbuhan air bagi perikanan di Perairan Lebak Lebung. *Bawal* 1 (2): 7-11. [Indonesian]
- Mugnisjah W. 1990. Pengantar Produksi Benih. Rajawali Press, Jakarta. [Indonesian]
- Mugnisjah WQ, Shimano I, Matsumoto S. 1987. Studies on the vigour of soybean seeds. I: Varietal differences in seed vigour. *J Fac Agric Kyushu Univ* 31 (3): 213-226. DOI: 10.5109/23845.
- Netlak P, Imsabai W. 2016. Role of carbohydrates in petal blackening and lack of flower opening in cut lotus (*Nelumbo nucifera*) flowers. *Agric Nat Resour* 50 (1): 32-37. DOI: 10.1016/j.anres.2015.06.001.
- Pancho JV, Soerjani M. 1978. Aquatic Weeds of Southeast Asia. Cornell University, US.
- Priestley DA. 1986. Seed Aging: Implications for Seed Storage and Persistence in the Soil. Comstock, Ithaca, London.
- Rindyastuti R, Maufiroh AU. 2019. Fenologi, struktur dan produktivitas bunga dan buah tumbuhan endemik Kalimantan *Diospyros perfida* Bakh. Prosiding Seminar Nasional Biologi "Inovasi Penelitian dan Pendidikan Biologi III (IP2B III) 2019. Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. 23 Maret 2019. [Indonesian]
- Rumiati S, Soemardi, Sukarman, Muhadjir MF. 1993. Teknologi Pengemasan Benih Kedelai Dengan Sistem Kedap Udara, Kinerja Penelitian Tanaman Pangan. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor. [Indonesian]
- Sari R, Sutrisno, Hendrian R, Puspitaningtyas DM, Darwandi, Hidayat S, Yuzammi, Suhendar. 2004. Rencana Strategis 2005-2009. Kebun Raya Bogor-LIPI, Bogor. [Indonesian]
- Soegiarto KA. 2001. Kebun Raya Purwodadi : 30 Januari 1941-30 Januari 2001. Kebun Raya Purwodadi, Pasuruan. [Indonesian]
- Steenis V. 2008. Flora, Cetakan ke-12. PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Syukur M, Sujiprihati S, Yumianti R. 2012. Teknik Pemuliaan Tanaman. Penebar Swadaya, Jakarta. [Indonesian]
- Wulandari W, Bintoro A, Duryat. 2015. Pengaruh ukuran berat benih terhadap perkecambah benih Merbau Darat (*Intsia palembanica*). *Jurnal Sylva Lestari* 3 (2): 79-88. DOI: 10.23960/jsl2379-88. [Indonesian]
- Yulia ND. 2007. Kajian fenologi fase pembungaan dan pembuahan *Paphiopedilum glaucophyllum* J.J.Sm. var. *glaucophyllum*. *Biodiversitas* 8 (1): 58-62. [Indonesian]