

INVENTARISASI, KARAKTERISASI MORFOLOGI, DAN UJI VIABILITAS BENIH PACAR TERE (*Impatiens platypetala* Lindl.) HASIL EKSPLORASI DI KAWASAN TAMAN NASIONAL BROMO TENGGER SEMERU

Inventory, morphological characterization, and seed viability test of pacar tere (Impatiens platypetala Lindl.) from the exploration in Bromo Tengger Semeru National Park

Elga Renjana¹, Apriyono Rahadianoro², Linda Wige Ningrum², Dewi Ayu Lestari², Elok Rifqi Firdiana², Trimanto², Shofiyatul Mas'udah² dan Lia Hapsari²

¹Kontributor Utama, ^{1,2}Kebun Raya Purwodadi, Pusat Penelitian Konservasi Tumbuhan dan Kebun Raya, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jl. Raya Surabaya-Malang Km.65 Pasuruan, Jawa Timur, Indonesia
email penulis korespondensi: elgarenjana@gmail.com

Tanggal diterima: 26 Maret 2021, Tanggal direvisi: 06 Juni 2021 Disetujui terbit: 24 Juni 2021

ABSTRACT

Bromo Tengger Semeru National Park (BTSNP) is one of natural conservation areas in East Java with around 1025 plant species. Impatiens platypetala, locally known as pacar tere, is a plant species mostly be found in mountainous areas of Java and with high potential as medicinal and ornamental plants. However, research on this species is still limited. This study was conducted to inventory, describe the morphological characteristics and test the seed viability of pacar tere in four resorts of BTSNP, namely RPTN Gunung Penanjakan, Coban Trisula, Senduro, and Ranu Darungan. Survey method was used to inventory the plant populations. Direct field observation was used to characterize the plant morphology. Seeds viability test was conducted through germination on straw paper media. The results showed that pacar tere populations were found in those four BTSNP resorts, on shade and humid habitats, also in open areas with wet soil conditions. The plant is characterized as an erect perennial herb, pink flower spurs, capsula fruit which dehiscent when ripe, with flattened cone-shaped and smooth hairy seeds. Seed germination test showed that the seeds began to germinate on day 5 after sowing (around 20 sprouts/day), epigeal type, with the percentage of germination and viability, was 56% and 90% respectively. Results of this study are expected to provide basic information to support the conservation efforts of I. platypetala both in-situ and ex-situ (seed and living plant), also its propagation efforts for further bioprospecting researches.

Keywords: *plant characteristic, conservation, seed germination, population survey, potential plant*

ABSTRAK

Taman Nasional Bromo Tengger Semeru (TNBTS) merupakan salah satu kawasan pelestarian alam di Jawa Timur yang memiliki sekitar 1025 spesies tumbuhan. *Impatiens platypetala* atau dikenal dengan nama lokal pacar tere merupakan salah satu spesies yang sering dijumpai di daerah pegunungan Jawa dan berpotensi tinggi sebagai tanaman obat dan hias. Namun, penelitian tentang spesies ini masih belum banyak dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk menginventarisasi, mendeskripsikan karakteristik morfologi, dan menguji viabilitas benih pacar tere di empat resort TNBTS, yaitu RPTN Gunung Penanjakan, Coban Trisula, Senduro, dan Ranu Darungan. Metode survei digunakan untuk menginventarisasi tumbuhan. Metode pengamatan langsung dilakukan untuk mengkarakterisasi morfologi tumbuhan. Uji viabilitas benih pacar tere dilakukan melalui perkecambahan pada media kertas merang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tumbuhan pacar tere ditemukan di empat resort TNBTS tersebut, pada habitat teduh dan lembab, serta area terbuka dengan kondisi tanah basah. Karakteristik tumbuhan ini merupakan terna tegak menahun, memiliki bunga bertaji berwarna merah muda dan buah kotak yang pecah saat matang, dengan benih berbentuk kerucut memipih dan berambut halus. Uji perkecambahan benih menunjukkan benih mulai berkecambah pada hari ke 5 setelah semai (sebesar 20 kecambah/hari), bertipe epigeal, dengan persentase perkecambahan dan viabilitas berturut-turut sebesar 56% dan 90%. Hasil dari penelitian ini diharapkan menjadi informasi dasar yang dapat mendukung upaya konservasi *I. platypetala* baik secara *in-situ* dan *ex-situ* (benih dan tumbuhan hidup), serta upaya perbanyakan untuk penelitian bioprospeksi lebih lanjut.

Kata kunci: *karakteristik tumbuhan, konservasi, perkecambahan benih, survei populasi, tumbuhan berpotensi*

I. PENDAHULUAN

Taman Nasional merupakan kawasan pelestarian alam yang mempunyai ekosistem asli, dikelola dengan sistem zonasi yang dimanfaatkan untuk keperluan penelitian, ilmu pengetahuan, pendidikan, menunjang budidaya, pariwisata, dan rekreasi (PP, 1998). Jawa Timur merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang memiliki beberapa taman nasional, salah satunya Taman Nasional Bromo Tengger Semeru (TNBTS) yang secara geografis terletak antara 7°54'-8°13' LS dan 112°51'-113°04' BT. Kawasan ini berada pada rentang ketinggian 750-3.676 m dpl, dan memiliki tiga tipe ekosistem, yaitu sub-montana, montana, dan sub-alpina (Hidayat & Risna, 2007). Pengelolaan kawasan TNBTS terbagi dalam empat Seksi Wilayah Pengelolaan Taman Nasional (SPTN) yang membawahi 12 Resort (Ariyanti, Irawanto, Hapsari, & Mudiana, 2012). Kawasan TNBTS memiliki sekitar 1.025 spesies tumbuhan yang beberapa diantaranya merupakan spesies endemik seperti *Habenaria tosariensis* dan *Malaxis purpureonervosa* (TNBTS, 2021).

Impatiens platypetala Lindl. merupakan salah satu dari 8 spesies *Impatiens* yang sering dijumpai di pegunungan Jawa dan termasuk dalam suku Balsaminaceae (Backer & Bakhuizen, 1963). *I. platypetala* memiliki nama lokal pacar tere dan termasuk dalam spesies tumbuhan bawah berkhasiat obat (Arbiastutie, Marsono, MSH, & Purwanto, 2018). Pada pengobatan tradisional, tumbuhan ini digunakan untuk mengobati penyakit kulit, kuning, dan demam (Silalahi, Purba, & Mustaqim, 2019). Pacar tere juga berpotensi sebagai agen antikanker (Arbiastutie, Marsono, Hartati, & Purwanto, 2017). Ekstrak daun pacar tere dapat menghambat sel kanker HeLa dengan nilai IC₅₀ sebesar 970,92 µg/mL. Di samping itu, pacar tere mengandung senyawa metabolit sekunder seperti asam fenolat, flavonol, kumarin, saponin,

dan tanin (Silalahi et al., 2019; Siregar, 2018; Szewczyk, 2018).

Selain berpotensi sebagai obat, *I. platypetala* beserta kelompok marga *Impatiens* lainnya juga berpotensi sebagai tanaman hias karena memiliki bunga yang bentuknya mirip anggrek, dengan variasi warna dan bunga yang cukup tinggi. Namun potensi tersebut belum dimanfaatkan secara optimal (Utami, 2014). Akibatnya banyak spesies *Impatiens* yang luput dari upaya konservasi dan terancam punah. Menurut daftar merah IUCN, sebanyak 47 spesies *Impatiens* terancam punah (*endangered*) (IUCN, 2021). Meskipun spesies *I. platypetala* belum termasuk dalam daftar merah IUCN, namun upaya konservasi perlu dilakukan dengan meningkatkan penelitian karakter biologi, ekologi, maupun potensinya. Hingga saat ini kajian tentang *I. platypetala* atau pacar tere masih terbatas, khususnya di TNBTS.

Dalam ilmu ekologi, upaya inventarisasi untuk mengetahui informasi tentang persebaran suatu spesies sangat penting untuk konservasi keanekaragaman hayati (Liao et al., 2021). Persebaran suatu spesies tumbuhan di alam dipengaruhi oleh beberapa hal, seperti iklim, topografi, dan faktor lingkungan (Gholinejad, Farajollahi, & Pouzesh, 2012). Salah satu upaya pelestarian tumbuhan sebagai plasma nutfah dapat dilakukan dengan kegiatan identifikasi dan deskripsi tumbuhan, sehingga diperoleh informasi ciri-ciri khusus yang dapat meningkatkan keunggulan tumbuhan tersebut (Balitbangtan, 2004). Selain itu, informasi tentang viabilitas benih juga penting untuk diketahui karena benih merupakan salah satu alat perkembangbiakan tumbuhan yang berperan penting dalam kelestariannya di alam, serta dalam upaya perbanyakan untuk pengembangan lebih lanjut (Sari & Faisal, 2017). Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menginventarisasi, melakukan karakterisasi morfologi, dan menguji viabilitas benih pacar tere dari kawasan TNBTS.

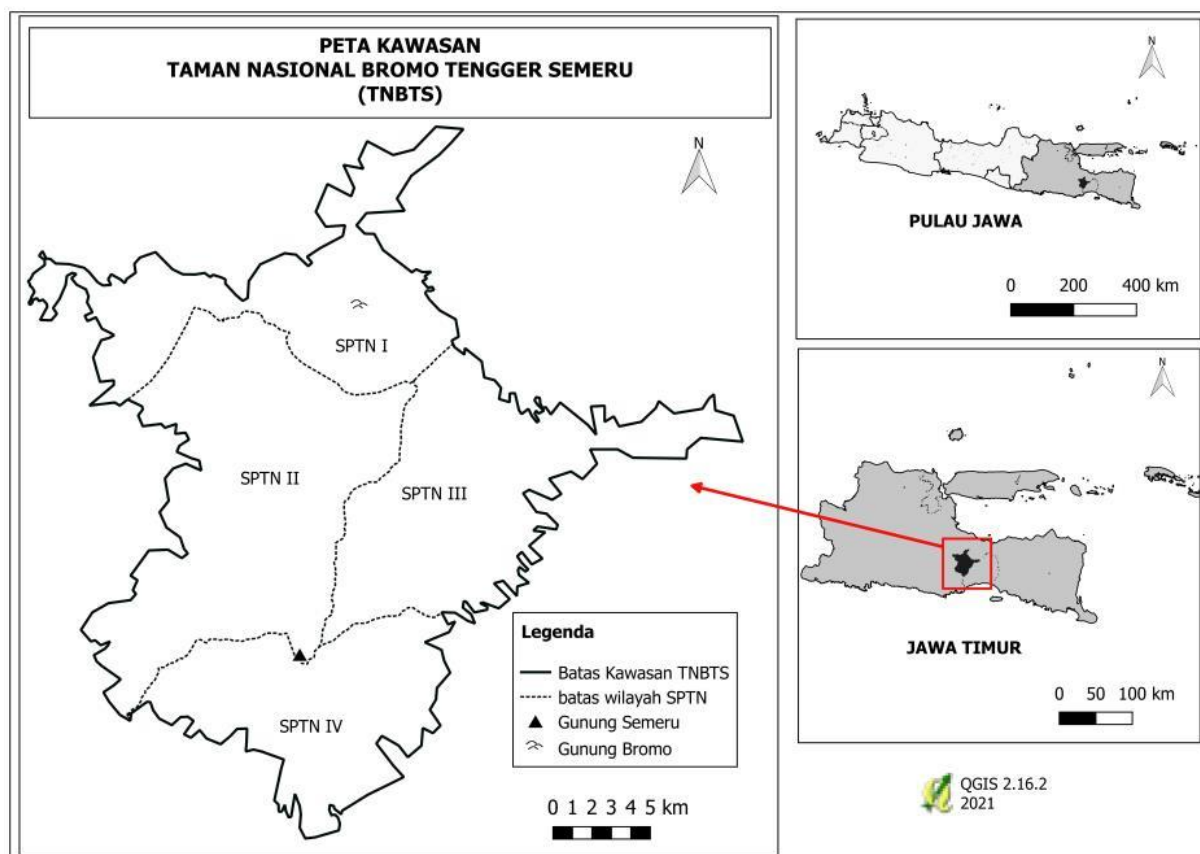
II. BAHAN DAN METODE

A. Waktu dan lokasi penelitian

Penelitian inventarisasi dan karakterisasi morfologi tumbuhan dilakukan pada bulan Oktober sampai dengan November 2020 di kawasan hutan empat resort atau wilayah kerja Rencana Pengelolaan Taman Nasional (RPTN) Gunung Bromo Tengger Semeru (Gambar 1) yang berada di bawah masing-masing empat wilayah SPTN, yaitu RPTN Gunung Penanjakan

(SPTN I), RPTN Coban Trisula (SPTN II), RPTN Senduro (SPTN III), dan RPTN Ranu Darungan (SPTN IV).

Karakterisasi benih lanjutan secara detail dan uji perkecambahan benih dilakukan pada bulan November 2020 sampai dengan Januari 2021 di laboratorium dan rumah kaca penelitian Kebun Raya Purwodadi (KRP), Pusat Penelitian Konservasi Tumbuhan dan Kebun Raya, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Pasuruan, Jawa Timur.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian kawasan TNBTS

B. Alat dan bahan

Peralatan dan bahan untuk penelitian inventarisasi dan karakterisasi morfologi tumbuhan antara lain: *Global Positioning System* (GPS Garmin Map 62sc), luxmeter (Lutron LX-107), termohigrometer digital (Dekko 642N dan Tinytag TV-4505), pH meter tanah (Takemura DM5), jangka sorong digital (Krisbow), mistar, gunting stek, kamera digital, kantong kain, gel silika, dan alat tulis. Peralatan dan bahan untuk penelitian karakterisasi dan perkecambahan benih antara lain: kamera

digital, luxmeter (Lutron LX-107), termohigrometer digital (Dekko 642N dan Tinytag TV-4505), mikroskop digital (Dino-lite AM3113T), jangka sorong digital (Krisbow), cawan petri, kertas merang, larutan kloroks (Bayclin), dan alat tulis.

C. Pengambilan data inventarisasi

Pengambilan data inventarisasi dilakukan menggunakan metode survey Kusmana (2017), dan Mudiana et al. (2019) yaitu dengan menyusuri lokasi penelitian untuk mencari keberadaan tumbuhan pacar tere. Pada lokasi

ditemukannya pacar tere, diambil data titik koordinat, ketinggian tempat, intensitas cahaya, pH tanah, suhu dan kelembaban udara. Pada penelitian ini, kondisi populasi tumbuhan pacar tere ditentukan dengan menghitung kisaran jumlah individu yang dijumpai sepanjang jalur pengamatan. Selanjutnya, data titik koordinat lokasi tumbuhan pacar tere diinterpretasikan dengan Quantum GIS 2.16.2.

D. Pengambilan data karakterisasi morfologi

Karakterisasi morfologi dilakukan pada lima sampel tumbuhan pacar tere yang sedang berbunga dan berbuah secara langsung di lapangan. Bagian tumbuhan yang dikarakterisasi morfologinya antara lain: batang, daun, bunga, buah, dan benih. Karakterisasi dilakukan dengan metode pengamatan langsung berdasarkan literatur (Harris & Harris, 2001; Lestari, 2013; Tjitrosoepomo, 2009). Masing-masing bagian tumbuhan dideskripsikan secara detail yang meliputi habitus, tinggi tumbuhan, helaian dan tangkai daun (komposisi, ukuran, bentuk, warna, tekstur atau permukaan, ujung dan pangkal daun), batang (bentuk, warna, diameter, dan arah tumbuh), bunga (kedudukan, bentuk, ukuran, jumlah, warna, stamen dan pollen), buah (tipe, warna, ukuran, daging buah, permukaan dan sifat), serta benih (ukuran, warna, bentuk dan permukaan). Karakter yang memerlukan pengukuran dilakukan dengan mistar atau jangka sorong. Karakter yang berukuran kecil dan memerlukan pembesaran, dilakukan dengan mikroskop digital. Setiap bagian tumbuhan dan karakter khasnya didokumentasikan dengan kamera.

E. Perkecambahan benih

Benih pacar tere diukur kadar airnya terlebih dahulu menggunakan alat *TinyTag*, sebelum diuji perkecambahannya. Media yang digunakan untuk perkecambahan benih adalah kertas merang dengan menggunakan benih sebanyak 25 untuk masing-masing ulangan. Jumlah ulangan sebanyak tiga. Sebelum disemai, benih pacar tere disterilisasi terlebih

dahulu dengan menggunakan larutan kloroks 10% selama 10 menit. Media kertas merang dibasahi terlebih dahulu dengan air sebelum benih disemai. Benih pacar tere selanjutnya diinkubasi di rumah kaca penelitian KRP untuk diamati. Pengamatan dilakukan setiap hari dan dihentikan apabila tidak terdapat penambahan jumlah kecambah dalam periode tertentu (setelah lima minggu pengamatan).

Variabel yang diamati meliputi waktu awal berkecambah, jumlah benih yang berkecambah, tipe dan pola perkecambahan. Di samping itu, juga dilakukan pengamatan kondisi lingkungan terhadap suhu, kelembaban dan intensitas cahaya sebagai faktor iklim mikro. Di akhir pengamatan, benih pacar tere yang tidak berkecambah dievaluasi kualitasnya melalui metode *cut-test* dengan cara membelah benih untuk mengetahui kondisi embrio benih di dalamnya. Hasil *cut-test* dikelompokkan jumlahnya ke dalam kategori benih kosong, benih segar dan benih terinfeksi. Jumlah kecambah yang abnormal juga dilakukan penghitungan.

Data pengamatan yang diperoleh selanjutnya digunakan untuk menghitung nilai persentase perkecambahan, persentase viabilitas benih dan laju perkecambahannya dengan formulasi sebagai berikut (Davies, Sacco, & Newton, 2015; Latifah, Wardani, & Zulkarnaen, 2020; Sutopo, 2010) :

$$\% \text{ perkecambahan} = \frac{G}{X} \times 100\% \quad \dots\dots (1)$$

$$\% \text{ viabilitas} = \frac{G + F + A}{X - (E + I)} \times 100\% \quad \dots\dots (2)$$

$$\text{laju perkecambahan} = \frac{\sum n}{\sum (t \times n)} \times 100 \quad \dots\dots (3)$$

Keterangan:

G	=	jumlah kecambah normal
X	=	jumlah benih disemai
F	=	jumlah benih segar
A	=	jumlah kecambah abnormal
E	=	jumlah benih kosong
I	=	jumlah benih terinfeksi
n	=	jumlah benih yang berkecambah
t	=	hari dimana benih berkecambah

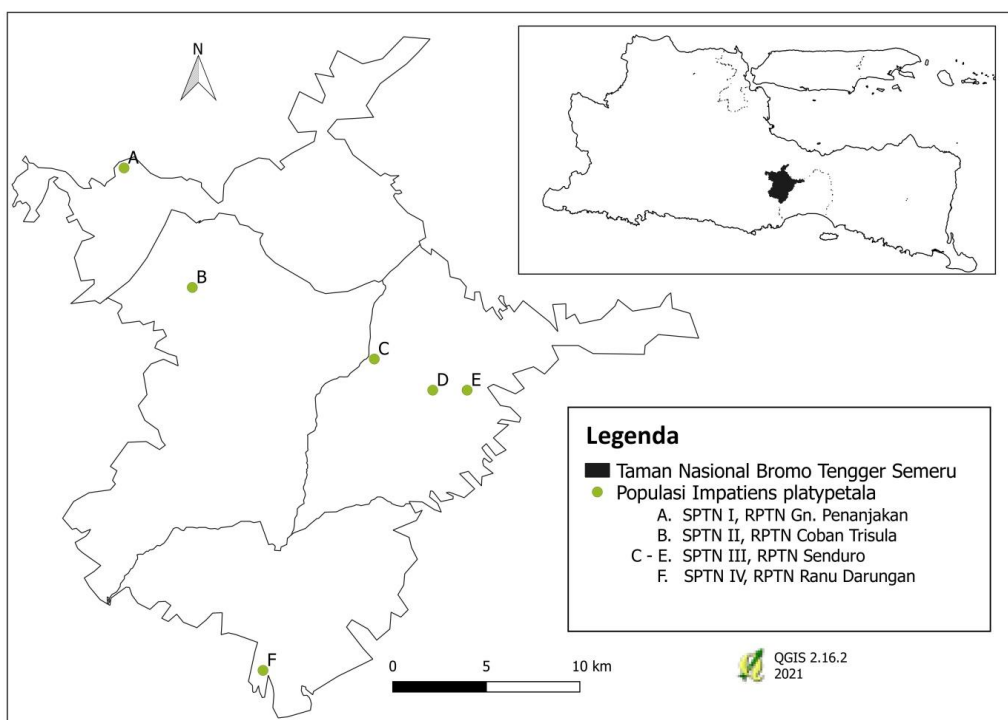
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil inventarisasi tumbuhan pacar tere di kawasan TNBTS

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tumbuhan pacar tere ditemukan pada keempat resort atau wilayah kerja RPTN di TNBTS yang menjadi lokasi penelitian, yaitu Resort Gunung Penanjakan, Coban Trisula, Senduro, dan Ranu Darungan (Gambar 2 dan Tabel 1). Berdasarkan hasil inventarisasi di lapangan, sebagian besar tumbuhan pacar tere di keempat resort TNBS tersebut dalam fase generatif (berbunga dan berbuah). Pada RPTN Gunung Penanjakan, tumbuhan pacar tere ditemukan di pinggir sungai dengan populasi tumbuhan sekitar 5-10 individu. Pada RPTN Coban Trisula, tumbuhan pacar tere tumbuh pada area terbuka dan di tebing dekat jalan utama dengan populasi sekitar 15-20 individu. RPTN Senduro adalah wilayah TNBS yang paling banyak ditemukan tumbuhan pacar tere, yaitu pada 3 titik dengan masing-masing lokasi terdapat sekitar 20-50 individu. Tumbuhan tersebut tumbuh subur di sepanjang tepi jalan utama yang kondisi lingkungannya teduh, sebagai komponen tumbuhan bawah yang ternaungi oleh pohon-pohon besar. Pada RPTN

Ranu Darungan, tumbuhan pacar tere ditemukan di area terbuka yang basah dekat dengan danau. Seperti pada RPTN Gunung Penanjakan, populasi tumbuhan pacar tere di RPTN Ranu Darungan jumlahnya sekitar 8-10 individu.

Ciri-ciri habitat tumbuhan pacar tere di keempat resort tersebut memiliki kesesuaian dengan pernyataan dalam buku Flora Pegunungan Jawa (van Steenis, 2020), yaitu tempat yang lembab dan teduh, serta area terbuka dengan kondisi tanah yang basah atau berawa. Hal tersebut didukung dengan kondisi lingkungan TNBTS seperti suhu dan kelembaban udara pada habitat tumbuhan pacar tere berkisar antara 20,3-29,5°C dan 56-77% (Tabel 1). Dengan ditemukannya tumbuhan pacar tere di RPTN Gunung Penanjakan, Coban Trisula, Senduro, dan Ranu Darungan, maka perlu dilakukan inventarisasi lanjutan pada beberapa resort lainnya, seperti Tengger Laut Pasir, Sumber, Patok Picis, Jabung, Gucialit, Seroja, Ranu Pani, dan Taman Satriyani untuk melengkapi data keberadaan tumbuhan pacar tere di kawasan TNBTS, dan studi populasi yang lebih mendalam pada seluruh resort di kawasan TNBTS.



Gambar 2. Titik lokasi ditemukannya populasi tumbuhan pacar tere di kawasan TNBTS

Tumbuhan pacar tere di keempat resort TNBTS ditemukan pada daerah dataran tinggi dengan ketinggian antara 1.000-2.000 m dpl (Tabel 1). Hal tersebut sama dengan tumbuhan pacar tere di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango Jawa Barat yang dijumpai pada ketinggian 1.200-1.800 m dpl (Arbiastutie et al., 2018). Selain itu, tumbuhan pacar tere juga dijumpai di kawasan Tlogodringo, Jawa Tengah pada ketinggian 1.900 m dpl (Santoso, 2016). Tumbuhan pacar tere adalah salah satu tumbuhan pegunungan Jawa yang umumnya tumbuh pada ketinggian 300-2.500 m dpl (van Steenis, 2020).

Berdasarkan Tabel 1, intensitas cahaya pada habitat tumbuhan pacar tere berkisar antara 2.223-6.760 lux, teduh, di bawah naungan pohon karena spesies ini merupakan komponen dari tumbuhan bawah. Intensitas cahaya di bawah 25.000 lux menandakan bahwa suatu

lokasi berada dalam kondisi mendapatkan sinar matahari, namun secara tidak langsung (Richards & Hübner, 2017). Cahaya memegang peranan penting pada proses fotosintesis, sehingga tumbuhan dapat tumbuh, berkembang, dan beradaptasi dengan lingkungannya (Zervoudakis, Salahas, Kaspiris, & Konstantopoulou, 2012).

Selain itu, penelitian ini juga menunjukkan bahwa tumbuhan pacar tere di kawasan TNBTS tumbuh pada tanah dengan pH berkisar antara 7,0-7,6 yang termasuk dalam kategori pH normal (Tabel 1). Nilai pH tanah dipengaruhi oleh kandungan makronutrien dan mikronutrien (Gentili, Ambrosini, Montagnani, Caronni, & Citterio, 2018). Beberapa karakter tumbuhan seperti tinggi, biomassa, ukuran dan jumlah bunga, serta produksi serbuk sari juga dipengaruhi oleh pH tanah tempat tumbuhnya (Jiang, Li, Zeng, Wei, & Yu, 2017).

Tabel 1. Data ekologi lokasi ditemukannya tumbuhan pacar tere dan kisaran populasinya di kawasan TNBTS

Lokasi	Nama lokasi	Titik koordinat	Kisaran populasi (individu)	Ketinggian (m dpl)	Intensitas cahaya (lux)	Suhu udara (°C)	Kelembaban udara (%)	pH tanah
A	RPTN Gn. Penanjakan (SPTN I)	07°55' LS - 112°51' BT	5-10	1.595	3.937	24,5	63	7,2
B	RPTN Coban Trisula (SPTN II)	07°59' LS - 112°53' BT	15-20	1.782	6.760	25,1	77	7,5
C	RPTN Senduro (SPTN III)	08°01' LS - 112°58' BT	20-30	1.729	3.692	29,5	56	7,6
D	RPTN Senduro (SPTN III)	08°02' LS - 113°00' BT	30-50	1.249	2.936	25,1	70	7,6
E	RPTN Senduro (SPTN III)	08°02' LS - 113°01' BT	30-50	1.130	2.628	28,3	65	7,0
F	RPTN Ranu Darungan (SPTN IV)	08°11' LS - 112°55' BT	8-10	1.753	2.223	20,3	74	7,6

Dengan demikian, kondisi lingkungan yang terdapat di kawasan TNBTS dapat mendukung pertumbuhan pacar tere. Kelimpahan tumbuhan dipengaruhi oleh faktor lingkungan, seperti intensitas cahaya, kelembaban tanah, dan unsur mineral (Uemura, 1992). Data habitat dan ekologi pacar tere dari penelitian ini dapat menjadi sumber referensi

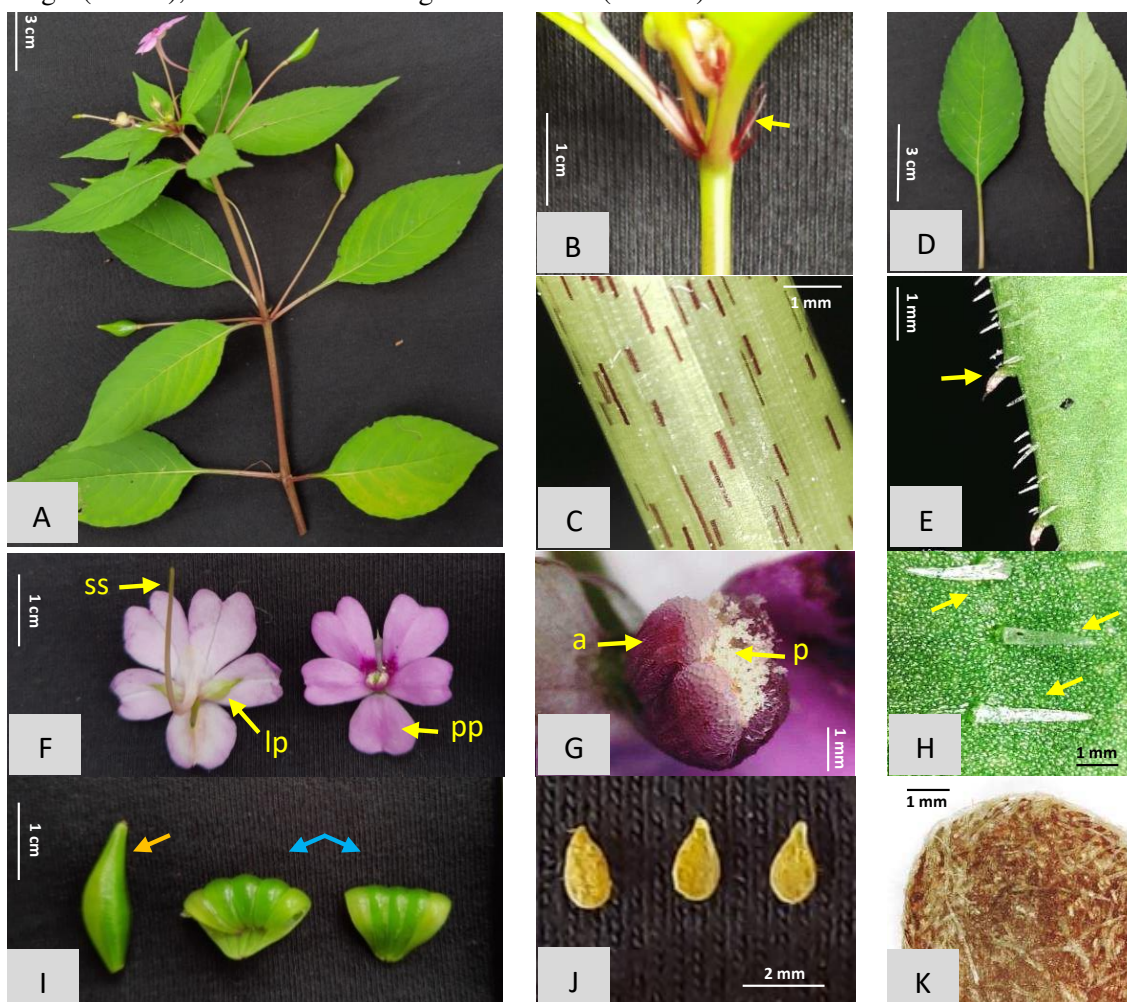
bagi upaya konservasi *ex-situ* dalam mempertimbangkan lokasi koleksi hidupnya dan untuk upaya perbanyakan dalam mengkondisikan *nursery* tempat penanamannya.

B. Karakterisasi morfologi tumbuhan pacar tere di kawasan TNBTS

Tumbuhan pacar tere hasil eksplorasi di

TNBTS merupakan tumbuhan menahun (*perennial*), batang lunak tidak berkayu atau terna (Gambar 3A), tumbuh tegak, dengan tinggi berkisar antara 27-60 cm. Daunnya tunggal yang terdiri atas tangkai daun (*petiolus*) dan helaian daun (*lamina*). Panjang tangkai daun sekitar 1,3-5 cm, berwarna hijau dengan corak garis-garis merah, bentuknya setengah lingkaran dengan sisi atas menuju pangkal helaian daun sedikit cekung dengan garis tepi berwarna merah, dan pada bagian pangkal terdapat daun penumpu (*stipula*) berwarna merah (Gambar 3B). Helaian daun berbentuk bulat telur (*ovatus*) dengan panjang 7-9 cm dan lebar 2,8-3,6 cm, ujung daun meruncing (*acuminatus*), pangkal daun runcing (*acutus*), warna daun bagian atas

(*adaxial*) berwarna lebih hijau dibandingkan bagian bawah (*abaxial*) (Gambar 3D), pertulangan daun menyirip (*penninervis*), tepi daun bergerigi (*serratus*) dengan bagian angulus berwarna kemerahan (Gambar 3E), daging daun tipis lunak (*herbaceus*), permukaan daun berbulu (*pilosus*) karena terdapat trikoma yang berbentuk seperti rambut halus (*pilus*) (Gambar 3H), tata letak daun berkarang (*folia verticillata*) dengan jumlah 5 helai daun pada bagian ujung dan 3 helai daun pada bagian tengah tumbuhan. Batang basah (*herbaceus*), berbentuk bulat (*teres*), licin (*laevis*), berwarna hijau dengan corak garis-garis merah (Gambar 3C), diameter 0,4-1 cm, dan arah tumbuhnya tegak lurus (*erectus*).



Gambar 3. Morfologi tumbuhan pacar tere di kawasan TNBTS; A. habitus, B. *stipula* (tanda panah), C. corak pada batang, D. daun, E. gerigi pada tepi daun (tanda panah), F. bunga (ss: *spurred sepal*, lp: *lateral petal*, pp: *posterior petal*), G. stamen (a: *androecium*, p: *pollen*), H. trikoma di permukaan atas daun (tanda panah), I. buah sebelum pecah (tanda panah jingga) dan buah setelah pecah (tanda panah biru), J. benih, K. rambut-rambut di permukaan benih

Bunga tunggal (*planta uniflora*) muncul dari ketiak daun (*flos lateralis/flos axialis*), tangkai bunga licin dan bercorak garis-garis merah dengan panjang 3-4,5 cm, daun kelopak berbagi (*partitus*) berjumlah 4 helai yang 2 helai di antaranya termodifikasi menjadi *lateral petal* dan *spured sepal* (taji) dengan panjang 2,7-3 cm, bagian ujung mahkota bunga terbelah dan bagian dasarnya saling berlekatan, mahkota bunga berwarna merah muda dengan bercak gelap keunguan pada bagian dasar (Gambar 3F). Beberapa literatur menyebutkan bahwa bunga *I. platypetala* memiliki berbagai variasi warna, yaitu merah tua, merah muda, jingga, ungu, dan putih (Utami, 2014; van Steenis, 2020). Variasi warna bunga juga terjadi pada spesies *I. balsamina* yang disebabkan adanya variasi ukuran kromosom (Dash, Rashid, Sultana, & Rahman, 2019).

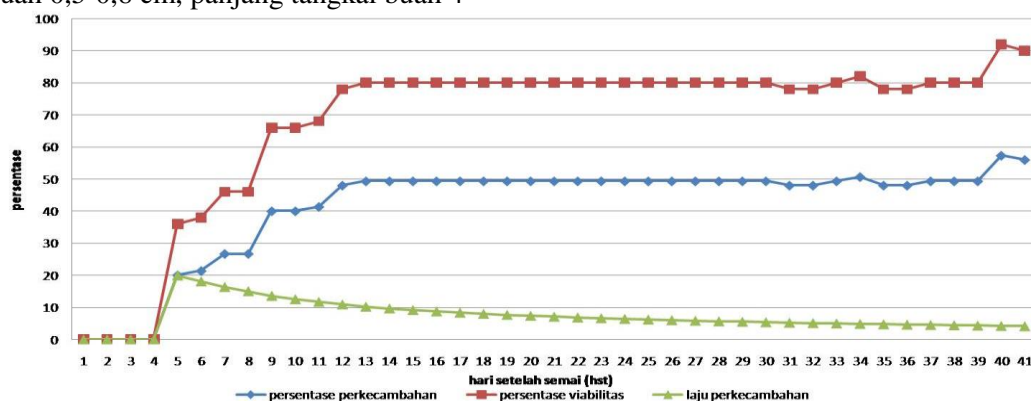
Selain itu, kandungan antosianin pada tumbuhan berpembuluh berperan penting dalam memberikan warna beberapa bagian tumbuhan, termasuk bunga (Castañeda-Ovando, Pacheco-Hernández, Páez-Hernández, Rodríguez, & Galán-Vidal, 2009). Bagian *stamen* pada tumbuhan pacar tere asal TNBTS berwarna ungu dan berjumlah 4 yang saling berlekatan, serbuk sari (*pollen*) berwarna putih kekuningan (Gambar 3G).

Buahnya termasuk buah kotak yang memanjang berwarna hijau kekuningan, meruncing pada bagian ujung, membengkak pada bagian tengah, panjang buah 1,7-2,2 cm, lebar buah 0,5-0,8 cm, panjang tangkai buah 4-

5,6 cm, kulit buah berdaging, memiliki ruang 5, permukaan buah licin dan mengkilat, buah akan pecah ketika matang atau terkena sentuhan kemudian kulit buah menggulung (Gambar 3I). Saat buah pacar tere pecah, benih-benihnya akan terpecah hingga beberapa meter, yang berpengaruh pada upaya penyebaran populasinya secara alami (van Steenis, 2020). Benih berbentuk kerucut (*conical*) dan memipih (Gambar 3J), berwarna coklat, permukaan luar benih berambut halus (*hairy*) (Gambar 3K), bagian ujung terdapat tali pusar (*funiculus*) berwarna putih, panjang benih 2,5-2,7 mm, lebar benih 1,5-1,7 mm, dan tebal benih 0,5-0,7 mm.

C. Viabilitas benih pacar tere dari kawasan TNBTS

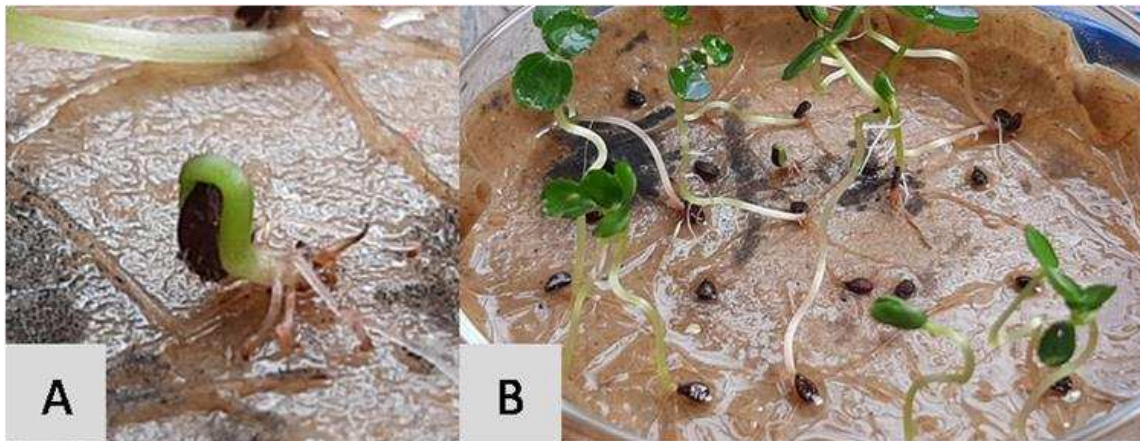
Kadar air benih pacar tere berdasarkan pengukuran dengan alat bantu *TinyTag* sebesar 64%. Benih pacar tere yang ditemukan di TNBTS mulai berkecambah pada hari ke-5 setelah semai. Persentase perkecambahannya sebesar 56% dengan persentase viabilitas sebesar 90%. Nilai persentase viabilitas lebih besar daripada persentase perkecambahan. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas benih pacar tere asal TNBTS bagus dan memiliki kemampuan untuk berkecambah, serta relevan dengan nilai kadar airnya. Viabilitas benih merupakan indikator yang dapat digunakan untuk mengevaluasi kualitas suatu benih secara cepat, khususnya bagi benih-benih dengan tipe dormansi yang tinggi (Ma, Chen, Hou, Liu, & Li, 2016).



Gambar 4. Persentase perkecambahan, persentase viabilitas dan laju perkecambahan benih pacar tere dari kawasan TNBTS

Nilai persentase viabilitas dianggap tinggi apabila di atas 85%. Tingginya viabilitas benih pacar tere asal TNBTS dapat berpengaruh terhadap tingkat populasi dan persebaran dari tumbuhan pacar tere di habitat aslinya. Adapun persentase perkecambahan benih spesies dari genus *Impatiens* lainnya adalah sebesar 96% (*I. glandulifera*) dan 97% (*I. parviflora*) (Skálová, Moravcová, Čuda, & Pyšek, 2019).

Laju perkecambahan diketahui mengalami peningkatan pada hari ke-5 (sebesar 20 kecambah/hari) setelah semai dan secara bertahap mengalami penurunan mulai hari ke-6 (sebesar 18,1 kecambah/hari) hingga ke-32 (sebesar 5,09 kecambah/hari) setelah semai. Laju perkecambahan konstan terjadi pada hari ke-33 (sebesar 4,96 kecambah/hari) setelah semai hingga akhir pengamatan (Gambar 4).



Gambar 5. Tipe dan pola perkecambahan benih pacar tere dari kawasan TNBTS; A. tipe perkecambahan epigeal, B. pola perkecambahan bertahap

Perkecambahan dimulai dengan munculnya radikula berwarna putih pada bagian *hilus*. Radikula semakin lama akan berkembang menjadi akar dan diikuti dengan pemanjangan hipokotil berwarna putih (Gambar 5A). Selama pemanjangan hipokotil, bagian kotiledon dan epikotil ikut terangkat sehingga tumbuh daun pertama (Gambar 5B). Kondisi tersebut merupakan perkecambahan dengan tipe epigeal. Suatu perkecambahan yang mengakibatkan bagian kotiledon dan epikotil keluar dari benih karena pemanjangan hipokotil disebut dengan tipe perkecambahan epigeal (Crang, Lyons-Sobaski, & Wise, 2018). Benih *I. glandulifera* juga memiliki tipe perkecambahan epigeal (Clements, Feenstra, Jones, & Staniforth, 2008). Berdasarkan pola kecambahnya yang tidak tumbuh secara bersamaan, maka perkecambahan benih pacar tere asal TNBTS memiliki pola perkecambahan bertahap (Gambar 5B).

Perkecambahan benih dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal (Moiwend et al., 2015). Faktor internal meliputi tingkat

kematangan, ukuran, dan dormansi benih, sedangkan faktor eksternal meliputi ketersediaan air, intensitas cahaya, suhu dan kelembaban udara. Berdasarkan hasil *cut-test* di akhir pengamatan perkecambahan, diperoleh hasil bahwa benih yang tidak mampu berkecambah terdiri dari 3 benih yang segar, 14 benih yang terinfeksi akibat jamur, dan 11 benih yang kosong. Hasil tersebut merupakan hasil perhitungan untuk semua ulangan. Jumlah benih yang terinfeksi dan kosong saat perkecambahan dikarenakan benih-benih tersebut memiliki kualitas yang rendah. Kondisi tersebut dapat disebabkan oleh kesalahan dalam pemrosesan benih khususnya saat pengeringan, sehingga menyebabkan benih terinfeksi jamur, benih kurang masak maupun adanya serangan hama atau penyakit. Benih-benih tersebut sebenarnya masih viabel dan mampu berkecambah, namun karena faktor eksternal tersebut menyebabkan benih tidak mampu untuk melakukan perkecambahan. Apabila hasil *cut-test* yang diperoleh di akhir pengamatan perkecambahan

menunjukkan jumlah benih yang terinfeksi akibat jamur cukup banyak, maka improvisasi pengujian perkecambahan tidak dapat dilakukan meskipun benih masih viabel (Davies et al., 2015). Dengan demikian, viabilitas tidak berbeda secara signifikan dengan perkecambahannya. Di samping itu, benih pacar tere dari TNBTS yang disemai dalam kertas merang mampu berkecambah pada kondisi lingkungan mikro dengan suhu berkisar antara 24,3-30,6°C, kelembaban berkisar antara 29-91%, dan intensitas cahaya berkisar antara 1.476-5.180 lux.

IV. KESIMPULAN

Impatiens platypetala atau pacar tere merupakan salah satu tumbuhan terna (tidak berkayu) dengan populasi terbanyak berada di RPTN Senduro. Tumbuhan ini memiliki karakteristik bunga bertaji yang berwarna merah muda, dan buah kotak yang saat matang akan pecah dan memencarkan benihnya. Benih berkecambah pada hari ke 5 setelah ditanam dengan persentase perkecambahan 56% dan persentase viabilitas benih 90%. Habitat spesies ini adalah tempat yang lembab dan teduh, serta area terbuka dengan kondisi tanah yang basah atau berawa. Spesies ini berpotensi besar untuk dikembangkan sebagai tanaman obat dan hias. Hasil penelitian ini diharapkan dapat mendasari upaya konservasi *I. platypetala* secara *in-situ* dan *ex-situ*, serta upaya perbanyakan untuk penelitian bioprospeksi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Millenium Seed Bank Partnership, Royal Botanic Garden Kew yang telah mendanai penelitian ini; Dr. Kate Hardwick dan Dr. Dian Latifah selaku Ketua Pelaksana *Threatened Biodiversity Hotspots Programme-Indonesia: Ecological Studies and Seed Conservation*; Kepala Balai Besar Taman Nasional Bromo Tengger Semeru beserta jajarannya; dan Kepala BKT Kebun Raya Purwodadi, Pusat Penelitian Konservasi Tumbuhan dan Kebun Raya,

Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Ucapan terimakasih dan penghargaan juga disampaikan kepada Bapak Sumaji, Bapak Sampun, Bapak Didik Purnomo, dan Ibu Lutvinda Ismanjani yang telah membantu selama pelaksanaan kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arbiastutie, Y., Marsono, D., Hartati, M. S., & Purwanto, R. (2017). The potential of understory plants from Gunung Gede Pangrango National Park (West Java, Indonesia) as cervix anticancer agents. *Biodiversitas*, 18(1), 109–115. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d180116>
- Arbiastutie, Y., Marsono, D., MSH, W., & Purwanto, R. (2018). Inventarisasi Tumbuhan Bawah Berkhasiat Obat Di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango Provinsi Jawa Barat Berbasis Analisis Spasial. *Jurnal TENGKAWANG*, 7(1), 28–45. <https://doi.org/10.26418/jt.v7i1.23547>
- Ariyanti, E. E., Irawanto, R., Hapsari, L. I. A., & Mudiana, D. (2012). Distribution of *Syzygium* spp. (Klompok) in some areas of Bromo Tengger Semeru National Park, East Java. *Proc Soc Indon Biodiv*, 1(July), 135–142.
- Backer, C. A., & Bakhuizen, R. C. (1963). *Flora of Java*. Netherlands: N.V.P. Noordhoff Groningen.
- Balitbangtan. (2004). Pelestarian plasma nutfah sudah mendesak.
- Castañeda-Ovando, A., Pacheco-Hernández, M. de L., Pérez-Hernández, M. E., Rodríguez, J. A., & Galán-Vidal, C. A. (2009). Chemical studies of anthocyanins: A review. *Food Chemistry*, 113(4), 859–871. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.09.001>
- Clements, D. R., Feenstra, K. R., Jones, K., & Staniforth, R. (2008). The biology of invasive alien plants in Canada. 9. *Impatiens glandulifera* Royle. *Canadian Journal of Plant Science*, 88(2), 403–417. <https://doi.org/10.4141/CJPS06040>
- Crang, R., Lyons-Sobaski, S., & Wise, R. (2018). Fruits, Seeds, and Seedlings. In *Plant Anatomy*. Switzerland: Springer, Cham. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-319-77315-5_19
- Dash, C. K., Rashid, M. H. A., Sultana, S. S., & Rahman, M. O. (2019). Cytotaxonomy of four Floral Variants of *Impatiens Balsamina*

- L. *Journal of Bangladesh Academy of Sciences*, 43(1), 1–9. <https://doi.org/10.3329/jbas.v43i1.42227>
- Davies, R., Sacco, A. Di, & Newton, R. (2015). Germination testing: procedures and evaluation. *Millennium Seed Bank Partnership Kew*, (December), 4. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.29338.85440>
- Gentili, R., Ambrosini, R., Montagnani, C., Caronni, S., & Citterio, S. (2018). Effect of soil pH on the growth, reproductive investment and pollen allergenicity of ambrosia artemisiifolia l. *Frontiers in Plant Science*, 9(September), 1–12. <https://doi.org/10.3389/fpls.2018.01335>
- Gholinejad, B., Farajollahi, A., & Pouzesh, H. (2012). Environmental factors affecting on distribution of plant communities in semi-arid area (Case study: Kamyaran rangelands, Iran). *Annals of Biological Research*, 3(8), 3990–3993.
- Harris, J. G., & Harris, M. W. (2001). *Plant Identification Terminology*. Utah: Spring Lake Publishing.
- Hidayat, S., & Risna, R. A. (2007). Ecological Research on Endangered Medicinal Plants in Bromo Tengger Semeru National Park. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 8(3), 169–173. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d080301>
- IUCN. (2021). The IUCN red list of threatened species. Version 2020-3.
- Jiang, Y., Li, Y., Zeng, Q., Wei, J., & Yu, H. (2017). The effect of soil pH on plant growth, leaf chlorophyll fluorescence and mineral element content of two blueberries. *Acta Horticulturae*, 1180, 269–275. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2017.1180.36>
- Kusmana, C. (2017). *Metode Survey dan Interpretasi Data Vegetasi*. Bogor: IPB Press. Retrieved from <https://ipbpress.com/product/324-metode-survey-dan-interpretasi-data-vegetasi>
- Latifah, D., Wardani, F. F., & Zulkarnaen, R. N. (2020). Short Communication: Seed germination, seedling survival and storage behavior of *Koompassia excelsa* (Leguminosae). *Nusantara Bioscience*, 12(1), 46–49. <https://doi.org/10.13057/nusbiosci/n120108>
- Lestari, D. A. (2013). Characterization of external morphology on various seeds in Purwodadi Botanic Garden. In *Proceeding International Conference of The 4th Green Technology*. Faculty of Science and Technology, Islamic of University State Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Liao, H., Li, D., Zhou, T., Huang, B., Zhang, H., Chen, B., & Peng, S. (2021). The role of functional strategies in global plant distribution. *Ecography*, 44(4), 493–503. <https://doi.org/10.1111/ecog.05476>
- Ma, Q. Y., Chen, L., Hou, J., Liu, H. L., & Li, S. X. (2016). Seed viability tests for *Acer pictum* and *A. rubrum*. *European Journal of Horticultural Science*, 81(1), 44–48. <https://doi.org/10.17660/eJHS.2016/81.1.6>
- Moiwend, K. Y., Madauna, I. S., Program, M., Agroteknologi, S., Pertanian, F., Tadulako, U., ... Universitas, P. (2015). *UJI VIABILITAS BENIH KETIMUN (Cucumis sativus L) HASIL*, 3(April), 178–186.
- Mudiana, D., Renjana, E., Firdiana, E. R., Ningrum, L. W., Angio, M. H., & Irawanto, R. (2019). Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*, 9(2), 83–92. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.18330/jwallacea.2020.vol9iss2p.p83-92>
- PP. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 68 Tahun 1998 tentang Kawasan Suaka Alam dan Kawasan Pelestarian Alam (1998). Indonesia.
- Richards, A., & Hübner, M. (2017). A new radiometric unit of measure to characterize SWIR illumination. *Infrared Imaging Systems: Design, Analysis, Modeling, and Testing XXVIII*, 10178, 101780C. <https://doi.org/10.1117/12.2261459>
- Santoso, E. A. (2016). *Inventarisasi tumbuhan obat di kawasan Diklat Sar Tlogodringo Tawamangu Jawa Tengah sebagai bahan sosialisasi bagi masyarakat*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Sari, W., & Faisal, M. F. (2017). Pengaruh media penyimpanan benih terhadap viabilitas dan vigor benih padi pandanwangi. *Agroscience*, 7(2), 300–310.
- Silalahi, M., Purba, E. C., & Mustaqim, W. A. (2019). *Tumbuhan Obat Sumatera Utara Jilid II: Dikotiledon*. Jakarta: UKI Press.
- Siregar, A. A. (2018). *Eksplorasi tumbuhan obat pada kawasan hutan lindung Simandar Kecamatan Sumbul Kabupaten Dairi Sumatera Utara*. Universitas Sumatera Utara.
- Skálová, H., Moravcová, L., Čuda, J., & Pyšek, P. (2019). Seed-bank dynamics of native and invasive *Impatiens* species during a five-year field experiment under various environmental conditions. *NeoBiota*, 50, 75–95. <https://doi.org/10.3897/neobiota.50.34827>

- Sutopo, L. (2010). *Teknologi Benih*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Szewczyk, K. (2018). Phytochemistry of the genus *impatiens* (Balsaminaceae): A review. *Biochemical Systematics and Ecology*, 80(April), 94–121. <https://doi.org/10.1016/j.bse.2018.07.001>
- Tjitrosoepomo, G. (2009). *Morfologi Tumbuhan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- TNBTS. (2021). Flora.
- Uemura, S. (1992). Environmental factors controlling the distribution of forest plants with special reference to floral mixture in the boreo-nemoral ecotone, Hokkaido Island. *Environmental Science, Hokkaido Univeristy*, 15(2), 1–54. <https://doi.org/10.11501/3089276>
- Utami, N. (2014). Suku Balsaminaceae Di Jawa: Status Taksonomi Dan Konservasinya. *Berita Biologi*, 13(1), 49–55. <https://doi.org/10.14203/beritabiologi.v13i1.653>
- Van Steenis, C. G. G. J. (2020). *Flora Pegunungan Jawa*. Jakarta: LIPI Press.
- Zervoudakis, G., Salahas, G., Kaspiris, G., & Konstantopoulou, E. (2012). Influence of light intensity on growth and physiological characteristics of common sage (*Salvia officinalis* L.). *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 55(1), 89–95. <https://doi.org/10.1590/S1516-89132012000100011>