

Sebaran Jenis Tanaman *Terminalia catappa* L. Beserta Potensi Benihnya di Kebun Raya Purwodadi

LINDA WIGE NINGRUM¹

¹Kebun Raya Purwodadi, Pusat Riset Konservasi Tumbuhan-Badan Riset dan Inovasi Nasional
Jl. Raya Surabaya-Malang Km. 65 Pasuruan, Indonesia. 67163
Email: lindawige18@gmail.com

ABSTRACT

Purwodadi Botanic Garden is an institution engaged in ex situ conservation. One of the collections of plant species in the Purwodadi Botanic Garden is *Terminalia catappa* L. or often known in Indonesia as ketapang. This type of plant belongs to the Combretaceae family which often grows in tropical climates, especially in coastal areas and is known to have the ability to adapt to various environmental conditions, this is very suitable for the conditions of botanical gardens located in dry lowland so that ecologically it can strengthen the function of the botanic garden itself. On the other hand, *T. catappa* is also widely used by the community as a shade tree in parks, house areas, and on the roadside. Due to the large number of people using this tree as a shade tree, in addition to the leaves that fall easily, the fruit and seeds of ketapang also fall and are scattered in the area and have not been used optimally by the community. Moreover, the use of ketapang seeds is still minimal because many people do not know the potential of ketapang seeds contained in them. Therefore, this study aims to determine the distribution of *T. catappa* species in the Purwodadi Botanic Gardens and their potential seeds. This research was conducted for two months (June-July 2021) using descriptive observation method and supported by literature studies. The results of this study indicated that there are six specimens of the collection of *T. catappa* plants scattered in there environmental locations, namely in the I, IV, and VI environments. While the potential of ketapang tree seeds, among others, can be a source of high nutrition, a source of energy, a food source, a source of vegetable oil, and a source of processed food. The existence of information related to the distribution of *T. catappa* and the potential seeds contained in it, it is hoped that later it can become one of the knowledge of the community, so that the role of Purwodadi Botanic Garden in improving environmental education to the community continues to increase, and the potential that exists in a plant can continue to be utilized by the community.

Keywords: distribution; ex situ conservation; Purwodadi Botanic Garden; seed potential; *Terminalia catappa* L.

INTISARI

Kebun Raya Purwodadi adalah lembaga yang bergerak di bidang konservasi ex situ. Salah satu koleksi jenis tanaman yang ada di Kebun Raya Purwodadi adalah *Terminalia catappa* L. atau sering dikenal di Indonesia dengan sebutan ketapang. Jenis tanaman ini termasuk dalam famili *Combretaceae* yang sering tumbuh didaerah beriklim tropis terutama didaerah pinggir pantai dan dikenal mempunyai kemampuan untuk beradaptasi pada berbagai kondisi lingkungan, hal ini sangat cocok dengan kondisi kebun raya yang berada pada dataran rendah kering sehingga secara ekologis dapat memperkuat fungsi dari kebun raya itu sendiri. Di sisi lain *T. catappa* ini juga banyak dimanfaatkan masyarakat sebagai pohon peneduh di taman-taman, area rumah, maupun di pinggir jalan. Dikarenakan banyaknya masyarakat menggunakan pohon ini sebagai pohon peneduh sehingga selain daunnya yang mudah sekali berguguran, buah dan benihnya ketapang juga banyak berjatuhan dan berserakan di area tersebut serta belum dimanfaatkan secara maksimal oleh masyarakat. Apalagi pemanfaatan benih ketapang masih minim karena banyak masyarakat belum mengetahui potensi benih ketapang yang terkandung di dalamnya. Maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sebaran jenis *T. catappa* di kawasan Kebun Raya Purwodadi beserta potensi benihnya. Penelitian ini dilakukan selama dua bulan (Juni-Juli 2021) dengan menggunakan metode observasi deskriptif dan didukung dengan studi literatur. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat enam spesimen koleksi tanaman *T. catappa* yang tersebar di tiga titik lokasi lingkungan yaitu berada di lingkungan I, IV, dan VI. Sedangkan potensi benih pohon ketapang antara lain dapat sebagai sumber nutrisi atau gizi yang tinggi, sumber energi, sumber makanan, sumber minyak nabati, dan sumber olahan pangan. Adanya informasi terkait sebaran *T. catappa* beserta potensi benih yang terkandung di dalamnya, harapannya nantinya dapat menjadi salah satu pengetahuan masyarakat sehingga peran Kebun Raya Purwodadi dalam meningkatkan pendidikan lingkungan kepada masyarakat terus meningkat dan potensi yang ada pada sebuah tanaman dapat terus dimanfaatkan oleh masyarakat.

Kata kunci: Kebun Raya Purwodadi; konservasi ex situ; potensi benih; sebaran, *Terminalia catappa* L.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara tropis yang mempunyai banyak keanekaragaman tumbuhan baik dari jenis tumbuhan dengan habitus herba, tumbuhan air, tumbuhan merambat, sampai yang pohon telah tumbuh dengan subur. Dalam menghadapi perkembangan jaman tentu banyak sekali faktor yang dapat mengancam keberadaan keanekaragaman tumbuhan tersebut mulai dari deforestasi, degradasi, maupun banyaknya potensi tumbuhan yang dimanfaatkan oleh masyarakat. Salah satu upaya dalam menjaga keanekaragaman tersebut adalah dengan cara mengkonservasi tumbuhan tersebut secara ek situ agar tetap terus lestari. Kebun Raya Purwodadi (KRP) adalah salah satu lembaga yang fokus pada bidang konservasi ek situ tumbuhan. Ribuan spesies koleksi tanaman ada di kebun raya tersebut. Salah satu koleksi tanaman yang ada di KRP adalah tanaman dari jenis *Terminalia catappa* L. yang dapat tumbuh secara optimal pada dataran rendah ketinggian 400 mdpl dengan curah hujan 1000-3500 mm pertahun. Hal ini sangat cocok dengan kondisi kawasan KRP yang merupakan kawasan yang berada pada dataran rendah kering dengan rata-rata curah hujan pertahunnya 2366 mm.

Terminalia catappa L. atau di Indonesia sering dikenal dengan sebutan ketapang adalah tanaman dengan habitus berupa pohon dan tumbuh subur di daerah tropis. *Terminalia catappa* juga merupakan tumbuhan asli Asia Tenggara maupun Polinesia hingga Australia bagian utara. Selain itu pohon ini juga bisa ditemui di Amerika Tengah, Amerika Selatan, Afrika Timur, Afrika Barat, Pakistan, India, juga Madagaskar. *Terminalia catappa* L. dapat tumbuh pada dataran rendah sampai dataran tinggi, di hutan primer maupun sekunder, hutan campuran, hutan rawa, hutan pantai, hutan jati atau sepanjang sungai (Faizal *et al.*, 2009). Pohon ketapang ini sering dijumpai tumbuh rindang pada daerah tepi pantai, namun karena pohon ketapang ini juga terkenal dapat hidup pada berbagai kondisi lingkungan dan

mempunyai tajuk secara bertingkat tingkat dan lebar maka sering juga digunakan masyarakat sebagai pohon peneduh untuk ditanam di area rumah, taman maupun di pinggir jalan.

Jenis ketapang terdiri dari sekitar 200 jenis pohon yang tersebar di daerah tropis dan sub tropis di dunia. Di India, ada 20 jenis yang termasuk ke dalam 4 kelompok, yaitu: *Catappa*, *Myrobalanus*, *Chuncea*, dan *Pentaptera*. Empat kelompok jenis tanaman tersebut telah dilaporkan tersebar di daerah tropis dan sub tropis. Termasuk: *T. alata*, *T. arjuna*, *T. bellerica*, *T. berryi*, *T. bialata*, *T. catappa*, *T. chebula*, *T. citrina*, *T. coriacea*, *T. crenulata*, *T. gella*, *T. manii*, *T. moluccana*, *T. myriocarpa*, *T. pallida*, *T. paniculata*, *T. parvifolia*, *T. procera*, *T. tomentosa*, dan *T. travancorensis*. Sementara itu, yang dikenal di Indonesia adalah *Terminalia catappa* (Raju *et al.*, 2012).

Dalam klasifikasi tumbuhan, *Terminalia cattapa* masuk dalam famili *Combretaceae* dengan genus *Terminalia*, (Backer, 1963). Adapun pertumbuhan batang pohon ketapang lurus ke atas (vertikal) sedangkan cabangnya tumbuh horisontal bertingkat-tingkat, pada pohon dewasa yang berdaun banyak akan menyerupai payung raksasa, oleh karena itu di Indonesia pohon ketapang banyak difungsikan sebagai pohon peneduh. Bentuk daun ketapang melebar di ujungnya dan lancip pada pangkalnya. Bunga ketapang berukuran kecil, biasanya terletak pada ujung ranting (Marjenah & Putri, 2017a).

Pohon ketapang adalah tanaman serbaguna dari akar, batang, daun dan buah dapat dimanfaatkan (Hevira *et al.*, 2015). Salah satu potensi tumbuhan *Terminalia catappa* adalah sebagai antibakteri karena mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu tanin, flavonoid, dan saponin (Purwani, 2015). Tanin merupakan senyawa dalam daun ketapang yang memiliki efek untuk menstabilkan proses pembentukan kolagen. Tanin memiliki efek mengurangi pembentukan jaringan parut akibat adanya aktivitas antibakteri dan agiogenik

(Nikita & Meera, 2014). Adapun senyawa lain adalah saponin mampu mempercepat fase inflamasi dengan menstimulasi *vascular endothelial growth factor* (VEGF) dan mempercepat proses penyembuhan luka (Rohmah *et al.*, 2016; Purnama *et al.*, 2018). Saponin juga mempengaruhi kolagen pada tahap awal perbaikan dengan menghambat produksi jaringan yang berlebih (Manoi, 2009) serta berfungsi sebagai antiseptik yang berfungsi untuk membunuh bakteri dan mencegah pertumbuhan mikroorganisme (Rahmawati, 2014). Adapun Ekstrak methanol daun ketapang berpengaruh dalam meningkatkan kepadatan serabut kolagen pada proses penyembuhan luka bakar derajat II (Yulianto *et al.*, 2020).

Dalam setahun tumbuhan ini menggugurkan daunnya dua kali. Pada tumbuhan ini tidak hanya daun saja yang berserakan saat berguguran, banyak juga buahnya yang berjatuh dan berserakan. Sementara buah tumbuhan ini memiliki lapisan gabus sehingga mampu juga terapung di air. Di dalam buah tersebut terdapat benih ketapang yang mirip seperti benih kacang almond. Secara biologi benih merupakan biji tumbuhan yang digunakan untuk alat perkembangbiakan tanaman (Sutopo, 2010). Dikarenakan banyaknya masyarakat menggunakan pohon ini sebagai pohon peneduh di taman-taman, area rumah, dan tepi jalan sehingga buah dan benihnya ketapang banyak berserakan di area tersebut dan belum dimanfaatkan secara maksimal oleh masyarakat. Pemanfaatan benih ketapang masih minim karena masyarakat belum mengetahui potensi benih ketapang yang terkandung didalamnya, sehingga selama ini benih ketapang hanya menjadi sampah organik. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sebaran jenis tumbuhan *T. catappa* yang dikoleksi oleh KRP beserta informasi potensi benihnya. Sehingga harapannya nanti, dapat meningkatkan tugas dan fungsi KRP sebagai lembaga konservasi *ex situ*, penelitian,

wisata, dan edukasi lingkungan kepada masyarakat terkait potensi koleksi-koleksi tanaman yang ada di KRP.

METODE PENELITIAN

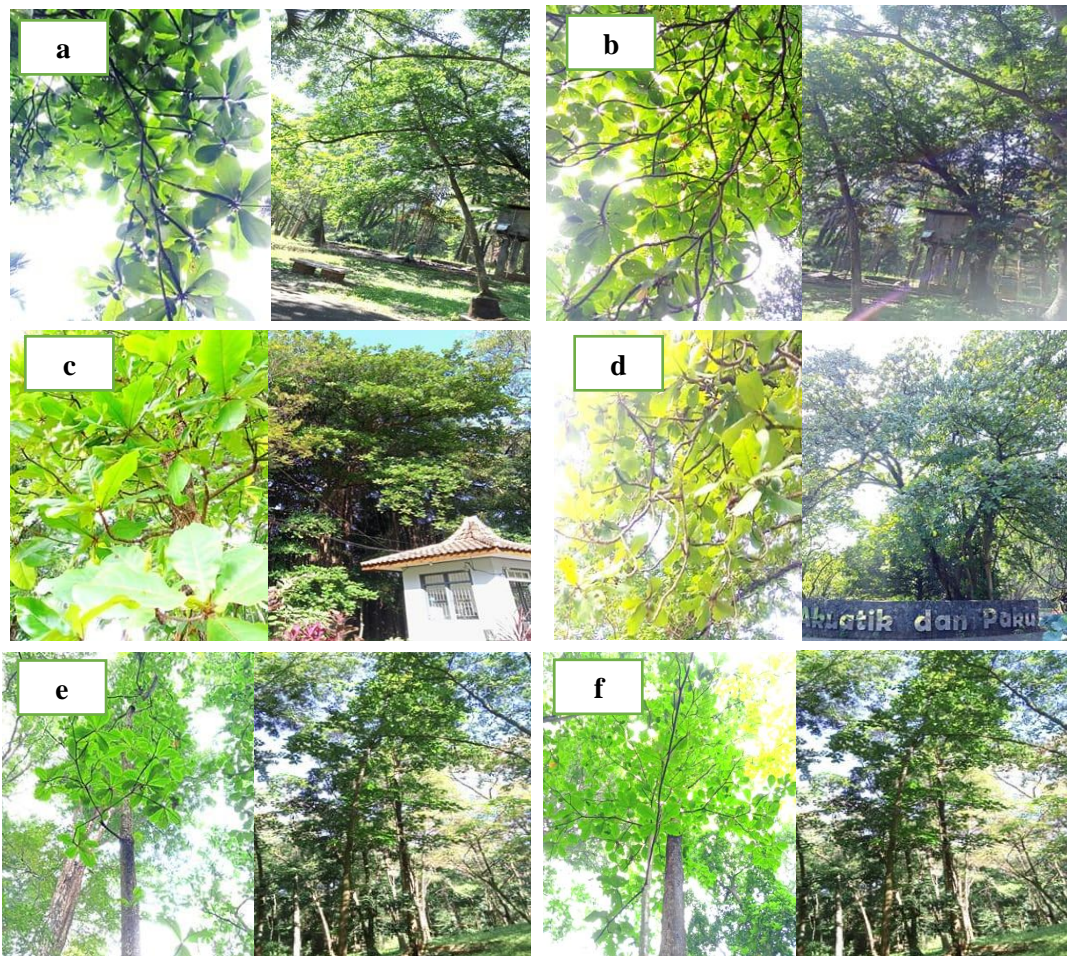
Penelitian ini dilaksanakan di lingkungan Kebun Raya Purwodadi dengan metode observasi deskriptif dan dilaksanakan dalam jangka waktu 2 bulan yaitu pada bulan Juni sampai dengan Juli 2021. Adapun data yang didapat adalah data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan secara langsung dengan observasi tumbuhan koleksi di lapangan dengan beberapa variabel antara lain melihat sebaran lokasi tumbuhannya, kondisi sedang ada buahnya atau tidak. Data sekunder adalah data pendukung penelitian dari beberapa data dokumen koleksi yang ada di unit registrasi antara lain dari data tanaman koleksi KRP, peta koleksi lingkungan, buku kebun, dll. Data primer yang diperoleh dianalisis dengan analisis deskriptif kemudian data disajikan sesuai dengan kategori dalam upaya untuk menyimpulkan data didukung dengan beberapa literatur. Dari bahan data dan informasi yang telah dianalisis dan didukung dengan studi literature yang ada, maka dapat menjadi tambahan informasi terkait sebaran lokasi jenis tanamannya beserta potensi benihnya dari jenis tanaman yang terkoleksi tersebut dan dapat menjadi langkah upaya selanjutnya dalam peningkatan konservasi *ex situ* di KRP.

HASIL DAN PEMBAHASAN

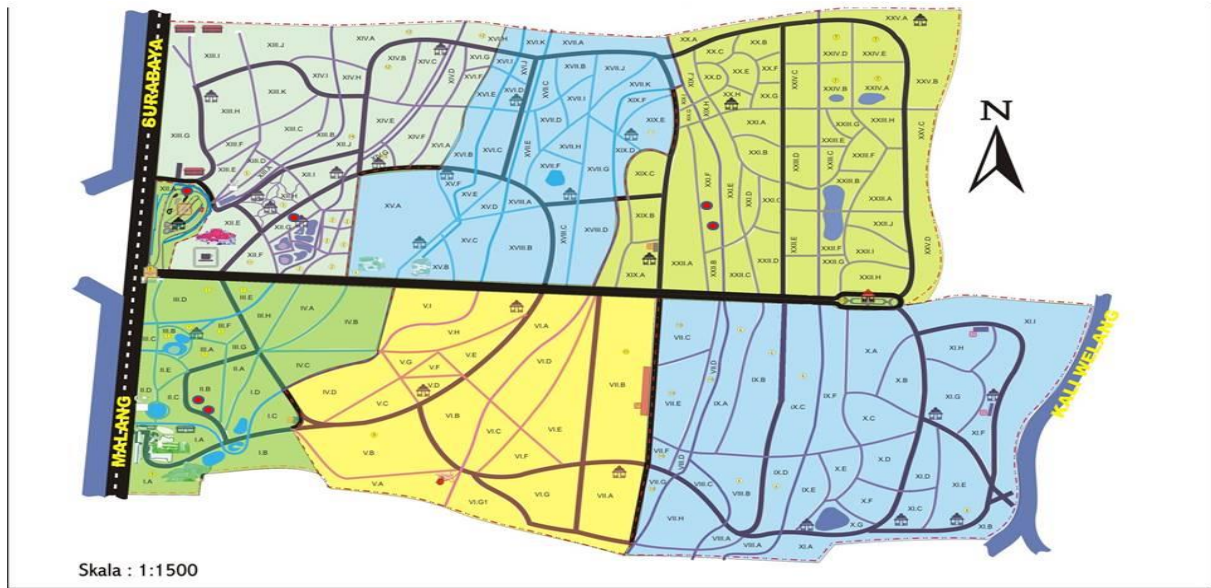
Hasil dari penelitian ini adalah bahwa dari enam lingkungan (lingkungan I sampai VI) yang terbagi pada kawasan Kebun Raya Purwodadi, titik sebaran lokasi jenis tanaman *Terminalia catappa* L. berada pada tiga lingkungan yaitu lingkungan I, IV, dan VI yang dapat dilihat di peta titik sebaran jenis koleksi tanaman *T. catappa* (Gambar.2), dengan kondisi pohonnya ada yang sedang berbuah dan sudah berbuah seperti yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Sebaran lokasi beserta ada tidaknya buah di pohon ketapang (*Terminalia catappa* L.)

Sebaran Lokasi Koleksi	Nomor Koleksi	Kondisi Pohon	
		Sedang Berbuah	Sudah Berbuah
Lingkungan I	II.B.37	√	-
Lingkungan I	II.B.37a	√	-
Lingkungan IV	XII.A.11	√	-
Lingkungan IV	XII.G.C.14	√	-
Lingkungan VI	XXI.F.2	-	√
Lingkungan VI	XXI.F.2a.	-	√



Gambar 1. **a)** Tajuk yang sedang berbuah beserta tegakan pohon ketapang (nomor koleksi II.B.37); **b)** Tajuk yang sedang berbuah beserta tegakan pohon ketapang (nomor koleksi II.B.37a); **c)** Tajuk yang sedang berbuah beserta tegakan pohon ketapang (nomor koleksi XII.A.11); **d)** Tajuk yang sedang berbuah beserta tegakan pohon ketapang (nomor koleksi XII.G.C.14); **e)** Tajuk yang sudah berbuah beserta tegakan pohon ketapang (nomor koleksi XXI.F.2); **f)** Tajuk yang sudah berbuah beserta tegakan pohon ketapang (nomor koleksi XXI.F.2a.).



Keterangan

● : Titik sebaran lokasi koleksi tanaman *Terminalia catappa* L.

Gambar 2. Titik sebaran lokasi koleksi *Terminalia catappa* L. pada peta Kebun Raya Purwodadi

Dari hasil pengamatan menunjukkan bahwa titik sebaran koleksi tanaman *Terminalia catappa* L. terdapat pada tiga lingkungan yang terbagi menjadi dua kondisi yaitu pohon yang sedang atau masih berbuah dengan pohon yang sudah berbuah seperti terlihat pada Gambar 1.

Pohon ketapang yang sedang berbuah berada pada lingkungan I dan IV. Pohon yang sedang berbuah tersebut terlihat buahnya pada tajuk-tajuk pohonnya baik warna buahnya yang masih hijau maupun yang sudah berubah warna menjadi merah kecoklatan, meskipun ada pula buah-buah dari pohon tersebut yang juga sudah berjatuhan. Sedangkan pohon yang sudah berbuah berada pada lingkungan VI terlihat pada tajuk-tajuknya sudah tidak terdapat buah yang terlihat dan pohon tersebut dikatakan sudah berbuah karena ditandai dengan adanya buah-buah yang sudah berjatuhan dan benih yang ada juga terlihat sudah lepas dari buahnya. Hal ini bisa disebabkan beberapa faktor antara lain buah telah masak dan rontok, bisa disebabkan angin atau hujan, bisa disebabkan ranting-ranting dari pohon itu atau pohon lain yang berjatuhan, atau juga bisa disebabkan oleh hewan seperti kelelawar, monyet, dll. Apalagi letak lingkungan VI ini berbatasan dekat dengan Taman Wisata Alam (TWA) Gunung

Baung, jadi sering banyak monyet yang dari TWA tersebut berdatangan ke lingkungan VI dan terlihat banyak monyet yang bergelantungan di pohon-pohon koleksi di lingkungan tersebut. Buah ketapang yang berjatuhan ditanah secara alami akan pecah kemudian akan tumbuh menjadi tunas-tunas tanaman ketapang yang baru.

Pada Gambar 3 adalah gambar buah dan biji yang telah jatuh ke tanah, buah yang berwarna abu abu kehitaman tersebut juga makin berubah warna karena telah lama berada ditanah. Namun secara morfologi buah ketapang yang telah masak berwarna merah kecoklatan berukuran 3-5 cm. Pada bagian dalam buah pohon ketapang memiliki benih yang terbungkus oleh serat dan benihnya terbagi menjadi dua bagian, yaitu kulit benih dan tali pusar. Kulit benih terdiri atas dua lapisan, yaitu lapisan kulit terluar dan lapisan kulit terdalam. Lapisan terluar berfungsi sebagai pelindung, karena mempunyai tekstur yang keras. Benihnya itu sendiri berukuran kecil antara 1-2 cm bentuk mirip seperti kacang almond. Maka dari itu, di Nigeria pohon ketapang ini dikenal dengan sebutan *tropical almond* karena bentuk benihnya itu mirip seperti kacang almond (Christian & Ukhun, 2006).



Gambar 3. Buah dan benih *Terminalia catappa* L.

Tajuk-tajuk yang terlihat pada Gambar 1 merupakan tajuk tajuk yang belum mengalami peluruhan sehingga masih terlihat berbuah. Peluruhan daun pohon ketapang terjadi dua kali setahun, sekali pada bulan Januari/ Februari/ Maret dan yang kedua pada bulan Juli/ Agustus/ September. Seperti 'daun musim gugur' sangat langka di daerah tropis. Setelah tajuk menjadi kosong, semua rantingnya mengembangkan daun baru dan pohonnya mulai menghijau kembali. Pohon ketapang kemudian berbunga setelah daun baru berkembang. Buah-buah tersebut pada umumnya muncul dari tajuk pohon yang berada pada sisi di sebelah Timur (Marjenah & Putri, 2017b).

Adapun potensi benih (biji) yang ada pada pohon ketapang banyak sekali menurut beberapa sumber dapat diketahui antara lain:

1. Benih ketapang sebagai sumber nutrisi atau gizi yang tinggi; seperti kacang almond benih dari ketapang juga mengandung sumber protein. Beberapa penelitian terkait kandungan nutrisi dalam biji ketapang juga telah dilakukan. Terkait kandungannya, biji ketapang mengandung banyak protein yaitu sebesar 25,81% dan asam amino seperti leusin, penilalanin, isoleusin, histidin, valine, triptofan, threonin, methionin, lisin dan tirosin (Ezeokonkwo & Dodson, 2004).

Menurut Lia *et al.* (2010), biji ketapang memiliki rasa yang gurih dan kandungan gizinya tinggi antara lain: protein (25,3%), gula (16%), serat (11,75%), karbohidrat (5,8%). Sedangkan penelitian yang lain menerangkan bahwa benih buah ketapang memiliki kandungan protein sebanyak 25,3%, serat sebesar 11,75%, karbohidrat sebanyak 5,8%, dan lemak sebesar 16,35% serta berbagai macam asam amino, magnesium, kalsium, zat besi, seng, vitamin A, vitamin C, natrium, fosfor, dan mangan (Delima, 2013).

2. Sebagai sumber energi; kandungan proksimat dari biji buah ketapang diantaranya protein (33,69%), serat (3,1%), karbohidrat (25,47%), lemak (32,73%), dan terdapat 534,20 kkal. Tingginya kandungan kalori yang terdapat di dalam biji buah ketapang sehingga dapat dijadikan sebagai sumber energi (Akpakpan & Akpabio, 2012).
3. Sebagai sumber makanan; Tingginya kandungan protein pada benih buah ketapang merupakan suatu potensi yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku ataupun bahan tambahan pada produk makanan. Sebagai upaya untuk meningkatkan kandungan gizi dan sifat

fungsionalnya, karena masih banyak produk-produk makanan yang beredar di pasaran hanya tinggi kandungan gizi tertentu. Misalnya tinggi karbohidrat dan lemak tetapi rendah protein, tentunya hal ini akan memberikan dampak yang kurang baik bagi konsumen apabila mengkonsumsinya dalam waktu yang lama (Darmawan, 2016). Produksi buah dimulai ketika ketapang berumur 3 tahun, dan rasa biji yang lezat dan bergizi dapat dimakan segera setelah ekstraksi (Marjenah & Ariyanto, 2018).

4. Sebagai sumber minyak nabati; buah ketapang yang masak dan dapat dipanen selanjutnya dikeringkan. Biji buahnya yang seperti kacang almond dikeringkan dan dibuat serbuk, yang selanjutnya diekstraksi menjadi minyak untuk mendapatkan biodiesel. Biodiesel adalah salah satu bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan, tidak mempunyai efek terhadap kesehatan yang dapat dipakai sebagai bahan bakar kendaraan bermotor yang dapat menurunkan emisi bila dibandingkan dengan minyak diesel. Biodiesel terbuat dari minyak nabati yang berasal dari sumber daya alam yang dapat diperbaharui. Bahan baku yang berpotensi sebagai bahan baku pembuat biodiesel antara lain adalah biji buah ketapang. Volume minyak ketapang yang dihasilkan 49–65 ml atau rata-rata 57 ml. Yield crude biodiesel yang dihasilkan antara 58%–80% atau rata-rata 72,75%. Minyak ketapang yang dihasilkan per 100 g sekitar 49–65 ml dan *yield crude* biodiesel yang dihasilkan sebanyak 58–80%. (Marjenah & Putri, 2017b). Janporn *et al.* (2015) menyebutkan bahwa biji ketapang mengandung minyak sebanyak 600 g/kg.
5. Sebagai sumber berbagai olahan pangan; biji ketapang dapat diolah sebagai bahan pangan lainnya, selai, mie, dan menjadi olahan pangan yang berkualitas yaitu tahu (Budi, 2016).

Dari berbagai potensi biji tersebut, menunjukkan bahwa tidak hanya daun ketapang yang mempunyai potensi yang dapat dimanfaatkan masyarakat biji ketapang yang memiliki ukuran yang kecilpun memiliki

banyak potensi yang menjadi informasi penting bagi masyarakat.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian disimpulkan bahwa terdapat enam spesimen koleksi tanaman *T. catappa* (pohon ketapang) yang tersebar di tiga titik lokasi lingkungan yaitu berada di lingkungan I, IV, dan VI. Dari ketiga lingkungan tersebut pohon ketapang yang sedang atau masih berbuah berada di lingkungan I dan IV sedangkan yang sudah berbuah berada di lingkungan VI. Buah yang berjatuhan secara alami akan pecah dan biji didalamnya akan menjadi tunas tanaman baru. Sedangkan potensi biji pohon ketapang antara lain dapat sebagai sumber nutrisi atau gizi yang tinggi, sumber energi, sumber makanan, sumber minyak nabati, dan sumber olahan pangan. Adanya informasi terkait sebaran dan kondisi berbuahnya pohon ketapang beserta potensi yang terkandung di dalam bijinya, harapannya nantinya dapat menjadi salah satu pengetahuan terutama bagi pengunjung yang ada di Kebun Raya Purwodadi sehingga peran kebun raya dalam meningkatkan pendidikan lingkungan kepada masyarakat terus meningkat dan potensi yang ada pada sebuah tanaman dapat terus dimanfaatkan oleh masyarakat.

UCAPAN TERIMA KASIH

1. Kepala Pusat Konservasi Tumbuhan-Badan Riset dan Inovasi Nasional, atas dukungan dan motivasinya dalam peningkatan penelitian.
2. Kepala kantor Kebun Raya Purwodadi yang selalu memberi arahan dan motivasi dalam pelaksanaan penelitian maupun perawatan terhadap koleksi tanaman yang ada di Kebun Raya Purwodadi.
3. Para tim unit koleksi kerjasama dan semangatnya dalam membantu dalam pengamatan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Backer, C.A. & B.V. D. Brink. 1963. Flora of Java, Vol I. Bogor: N.V.P Noordhoff Groningen the Netherlands.

- Budi, Alfian C. 2016. Pemanfaatan Biji Ketapang (*Terminalia catappa*) Sebagai Bahan Dasar Tahu Dengan Substitusi Kacang Kedelai Dan Bahan Penggumpal Asam Cuka Dan Batu Tahu Untuk Meningkatkan Ketahanan Pangan. [Skripsi]. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Christian, A. & M.E Ukhun. 2006. nutritional potential of the nut of tropical almond (*Terminalia catappa*). *Pakistan Journal of Nutrition*. vol 5(4): 334-336.
- Darmawan, E. 2016. Pemanfaatan biji buah ketapang (*Terminalia catappa*) sebagai sumber protein dan serat pada produk makanan stik. *Jurnal Agrotech*. vol 1(1): 27-33.
- Delima, D. 2013. Pengaruh substitusi tepung biji buah ketapang (*Terminalia catappa*) terhadap kualitas cookies. *Jurnal Food Science and Culinary Education*. vol 2(2): 9-15.
- Ezeokonkwo, C.A. and W.L. Dodson. 2004. The potential of *Terminalia catappa* (tropical almond) seed as a source of dietary protein. *Journal of Food Quality*. vol 27: 207-219.
- Faizal, M., P. Noprianto, dan R. Amelia. 2009. Pengaruh jenis pelarut, massa biji, ukuran partikel dan jumlah siklus terhadap yield ekstraksi minyak buah biji buah ketapang. *Jurnal Teknik Kimia*. vol 16(2): 28-34.
- Hevira, L. Edison, Munaf. Rahmiana, Z. 2015. The Use of *Terminalia catappa* L. fruit shell as biosorbent for the removal of Pb (II), Cd (II) and Cu (II) ion in liquid waste. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*. 7(10): 79-89.
- Janporn, S., Ho, Chi-Tang., Chavasit, V., Pan, Min-Hsiung., Chittrakorn, S., Ruttarattanamongkol, K., Weerawatanakorn, M. 2015. Physicochemical Properties of *Terminalia catappa* Seed Oil as a Novel Dietary Lipid Source, *Journal of Food and Drug Analysis*. vol 23: 201-209.
- Manoi., F. 2009. Binahong (*Anredera cordifolia*) Sebagai Obat. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 15.
- Marjenah & N.P. Putri. 2017a. Morphological characteristic and physical environment of *Terminalia catappa* in East Kalimantan, Indonesia. *Asian Journal of Forestry*. vol. 1(1): 33-39.
- Marjenah & N.P. Putri. 2017b. Pengaruh elevasi terhadap produksi buah ketapang (*Terminalia catappa* Linn.) sebagai bahan baku pembuatan biodiesel. *Jurnal Hutan Tropis*. vol. 5(3): 244-251.
- Marjenah & Ariyanto. 2018. Kesesuaian jenis yang dapat ditumpangsarikan dengan ketapang (*Terminalia catappa* Linn.) pada beberapa sistem lahan di Kalimantan Timur dan prospeknya sebagai hutan tanaman. *Jurnal Penelitian Ekosistem Dipterokarpa*. vol. 4(2): 57-70.
- Nikita, S., Meera, B. 2014. Tannin extracted from *Punica granatum*. *Int. J. Engin. Res. Tech*. vol 3(7): 479-481.
- Purnama, M.T.E., Prastiya, R.A., Fikri, F., Saputro, A.L., Agustono, B. 2018. Ekstrak etanol kulit buah naga menurunkan indikasi neoplasia mammae tikus putih berdasarkan histopatologi dan inhibitor siklooksigenase-2. *J. Vet*. vol. 19(1): 23-29.
- Purwani, I, Kristanti. *et al*. 2015. In vitro potential test of ketapang (*Terminalia catappa*) leave extract against *Aeromonas salmonicida*. *Journal of Applied Environmental and Biological Sciences*. vol. 5(7): 1-2.
- Rahmawati. 2014. Interaksi ekstrak daun lidah buaya (*Aloe vera* L.) dan sirih (*Piper bettle* L.) terhadap daya hambat *Staphylococcus aureus* secara in vitro. *J. Edu Bio Trop*. vol. 2(1): 121-186.
- Raju, A. J. S., P. V. Lakshmi, and K. V. Ramana. 2012. Reproductive ecology of *Terminalia pallida* brandis (Combretaceae), an endemic and medicinal tree species of India. *Current Science*. vol. 102(6): 909-917.
- Rohmah, S.N., Fuadah, D.Z., Girianto, W.R. 2016. Efektivitas daun petai cina (*Leucaena leucocephala*) dan daun jarak pagar (*Jatropha cucas*) terhadap proses penembuhan luka bakar grade II pada tikus putih (*Rattus norvegicus*). *J. Ilmu Keperawatan*: 20-33.
- Sutopo L. 2010. Teknologi Benih. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Rangga Yulianto, Nusdianto Triakoso, Amung Logam Saputro, Boedi Setiawan, Aditya Yudhana, Bodhi Agustono
- Yulianto, R., Triakoso, N., Saputro, A.L., Setiawan, B., Yudhana, A., & Agustono, B. Efek ekstrak metanol daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) terhadap kepadatan kolagen dalam penyembuhan luka bakar derajat II pada tikus putih (*Rattus norvegicus*). *Jurnal Medik Veteriner*. vol 3(1): 82-88.