

# Inventarisasi koleksi tanaman buah lokal *Phyllanthus emblica* Kebun Raya Purwodadi, potensi senyawa antimikroba dan antivirus, dan persebarannya di Indonesia

## Inventory of local fruit plants, *Phyllanthus emblica* of Purwodadi Botanical Garden collection, potential antimicrobial and antiviral compounds, and distribution in Indonesia

AULIA KHAIRUNNISA<sup>1,\*</sup>, MELISNAWATI H. ANGIO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang. Jl. Semarang No.5, Malang 65145, Jawa Timur, Indonesia. Tel.: +62-341-552180, \*email: auliakhairunnisa075@gmail.com

<sup>2</sup>Pusat Penelitian Konservasi Tumbuhan, Kebun Raya, dan Kehutanan, Badan Riset dan Inovasi Nasional. Jl. Ir. H. Djuanda, No.18, Bogor 16121, Jawa Barat, Indonesia

Manuskrip diterima: 5 March 2023. Revisi disetujui: 5 Mei 2023.

**Abstrak.** *Khairunnisa A, Angio MH. 2023. Inventarisasi koleksi tanaman buah lokal Phyllanthus emblica Kebun Raya Purwodadi, potensi senyawa antimikroba dan antivirus, dan persebarannya di Indonesia. Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 9: 22-28. Phyllanthus emblica L.* merupakan tanaman buah lokal yang tumbuh di wilayah tropis dan dikenal dengan nama kemloko atau kemlaka. Tanaman ini memiliki banyak manfaat sebagai pangan maupun bahan obat, namun belum banyak penelitian terkait di Indonesia. *P. emblica* memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder yang berpotensi sebagai antimikroba, seperti antibakteri, antijamur, antivirus, dan antiprotozoa. Penulisan ini disusun untuk menginventarisasi koleksi *P. emblica* koleksi Kebun Raya Purwodadi (KRP), potensi sebagai antimikroba, dan persebarannya di Indonesia. Metode yang digunakan adalah observasi lapangan untuk inventarisasi tanaman dan studi literatur terkait potensi senyawa antimikroba dan persebaran *P. emblica*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa KRP memiliki 3 (tiga) spesimen koleksi tanaman *P. emblica*. Senyawa antibakteri dan antijamur seperti 1-Hexacosanol, Octadecanoic acid, Methyl ester, dan 12-Oleanen-3-yl acetate; senyawa antivirus seperti 1,2,4,6-tetra-O-galloyl- $\beta$ -D-glucose; dan senyawa antiprotozoa seperti flavonoid, tannin, fenol, dan alkaloid diketahui ditemukan di berbagai bagian tumbuhan *P. emblica*. Status konservasi *P. emblica* tergolong spesies tingkat risiko rendah, namun tanaman ini merupakan tanaman buah lokal yang jarang didengar dan kurang diperhatikan masyarakat. Kondisi tersebut ditakutkan dapat mengakibatkan berkurangnya populasinya karena disebabkan berbagai faktor. Adanya potensi *P. emblica* sebagai antimikroba, seperti antibakteri, antivirus, antijamur, dan antiprotozoa sepatutnya menjadi perhatian bagi masyarakat untuk terus melestarikan dan menjaga *P. emblica* agar tidak mengalami ancaman kepunahan.

**Kata kunci:** Antimikroba, inventarisasi, Kebun Raya Purwodadi, *Phyllanthus emblica*, potensi

**Abstract.** *Khairunnisa A, Angio MH. 2023. Inventory of local fruit plants, Phyllanthus emblica of Purwodadi Botanical Garden collection, potential antimicrobial and antiviral compounds, and distribution in Indonesia. Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 9: 22-28. Phyllanthus emblica L.* is a local tropical fruit plant known as kemloko or kemlaka. This plant has many benefits as food and medicinal ingredients, but there has not been much-related research in Indonesia. *P. emblica* contains secondary metabolites that have potential as antimicrobials, such as antibacterial, antifungal, antiviral, and antiprotozoal. This study was prepared to inventory *P. emblica* in the Purwodadi Botanical Garden (PBG) collections, its potential as an antimicrobial, and its distribution in Indonesia. The method used was field observation to plant inventory and literature studies on the antimicrobial potential compounds and the distribution of *P. emblica*. The study showed that PBG had 3 (three) specimens in their collection of *P. emblica* plants. Antibacterial and antifungal compounds obtained are 1-Hexacosanol, Octadecanoic acid, Methyl ester, and 12-Oleanen-3-yl acetate; the antiviral compound is 1,2,4,6-tetra-O-galloyl- $\beta$ -D-glucose; and antiprotozoal compounds are flavonoids, tannins, phenols, and alkaloids are in various *P. emblica* plant parts. The conservation status of *P. emblica* is classified as a low-risk species, but this plant is a local fruit plant that is rarely known and has little public awareness. This condition could lead to reduced populations due to various factors. The *P. emblica's* potential as antimicrobials, such as antibacterial, antiviral, antifungal, and antiprotozoal, should lead the community to continue to preserve and protect *P. emblica* so that it does not become extinct.

**Keywords:** Antimicrobial, inventory, *Phyllanthus emblica*, potency, Purwodadi Botanical Garden

### PENDAHULUAN

*Phyllanthus emblica* L. atau *Emblica officinalis* Gaertn. memiliki nama lokal seperti balakka di Sumatera Utara,

metengo di Ternate, malaka di Sunda, dan kemloko di pulau Jawa. Sementara dalam bahasa Inggris disebut *Indian gooseberry*, di Malaysia disebut dengan *popok melaka*, di Thailand disebut dengan *ma-kham-pom*, dan di India

disebut dengan *amla*. Tanaman ini merupakan tanaman buah asli Indonesia yang namanya jarang terdengar (Khoiriyah et al. 2015).

Tanaman ini dapat ditemukan di hutan campuran tropis dan subtropis dengan altitude 150-1400 mdpl (Gaire dan Subedi 2014). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Khoiriyah et al. (2015) di Sumatera Utara bagian selatan, *P. emblica* tersebar luas di ketinggian habitat 48-876 mdpl. Banyak tumbuh di lahan kering dan areal perkebunan dengan topografi berbukit dengan pH 6,5-7. *P. emblica* terdistribusi pada curah hujan 1500 - 5000 mm/tahun. Namun, secara umum tanaman ini tersebar pada daerah curah hujan 2000-2500 mm/tahun.

*Phyllanthus emblica* memiliki kegunaan seperti obat-obatan, buahnya dikonsumsi, dan sebagai bumbu masakan tradisional (Khoiriyah et al. 2015). Tanaman ini banyak digunakan sebagai obat herbal di India dan Sri Lanka hingga China (Rose et al. 2018). *P. emblica* memiliki kandungan vitamin C alami yang jumlahnya lebih banyak dari jeruk dan tomat. Dapat digunakan untuk pengobatan diare, pencernaan, bisul, radang, mual, penyakit kudis, demam, luka kulit dan luka. Selain itu, tanaman ini tinggi antioksidan yang sangat baik dan bertindak sebagai pengikat radikal bebas yang kuat (Lanka 2018). *P. emblica* diketahui memiliki banyak kandungan senyawa metabolit sekunder yang mampu menghambat pertumbuhan mikroba seperti bakteri dan jamur (Elangovan et al. 2015; Kaur et al. 2021), virus (Liu et al. 2009; Xiang et al. 2011; Lv et al. 2015; Perera et al. 2021), dan protozoa (Asmilia et al. 2018; Sharma et al. 2021; Siregar et al. 2021).

Mikroba merupakan organisme mikroskopis yang dapat bersifat patogen baik bagi manusia dan makhluk hidup lainnya (Mujiypradhana et al. 2018). Seiring dengan perkembangan antibiotik, kejadian resistensi mikroba terhadap suatu antibiotik semakin sering dijumpai. Hasil penelitian *Antimicrobial Resistance in Indonesia, Prevalence and Prevention (AMRIN Study)* menunjukkan adanya bakteri multi-resisten, seperti MRSA (*Methicillin Resistant Staphylococcus aureus*) (Desrini 2015). Ditemukan juga isolat *Candida krusei* (Castell.) Berkhout, jamur patogen yang resisten terhadap flukonazol (Reza et al. 2017). Selain itu, resistensi protozoa seperti *Plasmodium falciparum* Welch 1897 penyebab malaria terhadap obat konvensional seperti artemisinin (Paloque et al. 2016); Haldar et al. 2018), *chloroquine*, *sulfadoxine-pyrimethamine*, dan *quinine* (Asmilia et al. 2018). Oleh karena itu, diperlukan pencarian obat baru untuk mengatasi mikroba yang semakin resisten dengan obat konvensional. Beberapa penelitian terkait ekstrak *Phyllanthus emblica* menemukan berbagai mikroba patogen penyebab penyakit dapat dihambat pertumbuhannya menggunakan ekstrak tanaman *P. emblica*. Selain itu, disebutkan bahwa obat yang berasal dari tumbuhan dipercaya memiliki efek samping yang lebih kecil (Yani dan Pratama 2015).

Berdasarkan pemaparan yang telah dijelaskan, tulisan ini disusun untuk menginventarisasi koleksi *P. emblica* di Kebun Raya Purwodadi (KRP), potensi sebagai agen antimikroba, dan persebarannya di Indonesia. Kebun Raya Purwodadi adalah kawasan konservasi ilmiah *ex situ* dataran rendah beriklim kering dengan 12.080 jumlah

koleksi (Renjana 2020). Tulisan ini juga diharapkan dapat menambah nilai manfaat *P. emblica*, sehingga dapat meningkatkan upaya dalam menjaga kelestariannya.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Februari 2023 di Kebun Raya Purwodadi (KRP), Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), Pasuruan, Jawa Timur, Indonesia. Spesimen *P. emblica* yang diamati merupakan koleksi Kebun Raya Purwodadi. Alat dan bahan yang digunakan adalah alat tulis, penggaris, kamera *scanner*, *dino-lite digital microscope*, dan *cutter*.

### Prosedur

Metode yang digunakan adalah deskriptif observatif dan studi literatur. Penulisan dimulai dengan meminta data koleksi di unit registrasi, dilanjutkan dengan observasi lapangan untuk mengetahui keberadaan koleksi *P. emblica* dan dibuat peta sebaran lokasi tanaman berdasarkan data yang telah diperoleh. Selanjutnya, dilakukan studi literatur terkait potensi antimikroba dan persebaran *P. emblica* menggunakan kata kunci *Phyllanthus emblica*, *antimicrobial*, *antibacteria*, *antifungi*, *Phyllanthus emblica extract*.

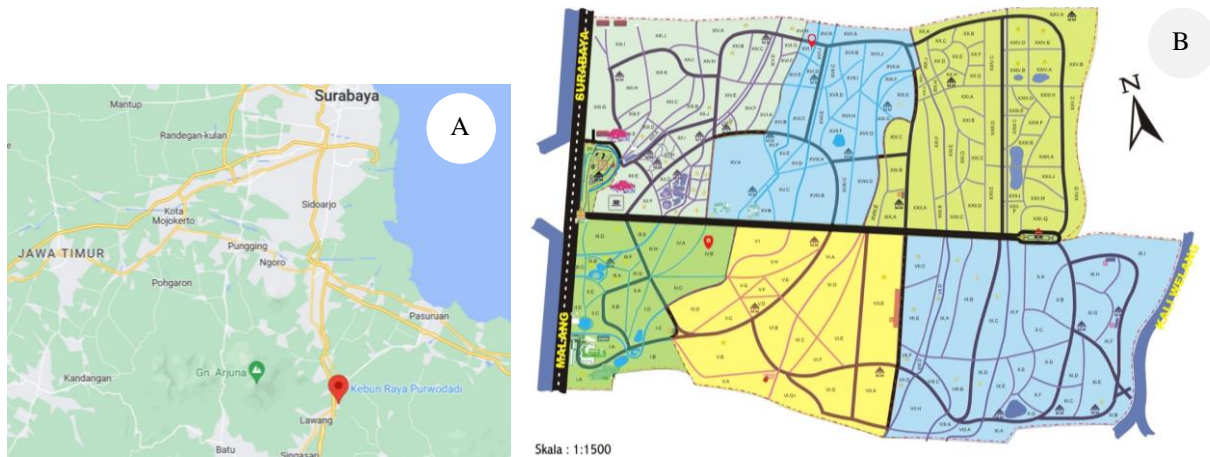
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Inventarisasi koleksi *P. emblica* L.

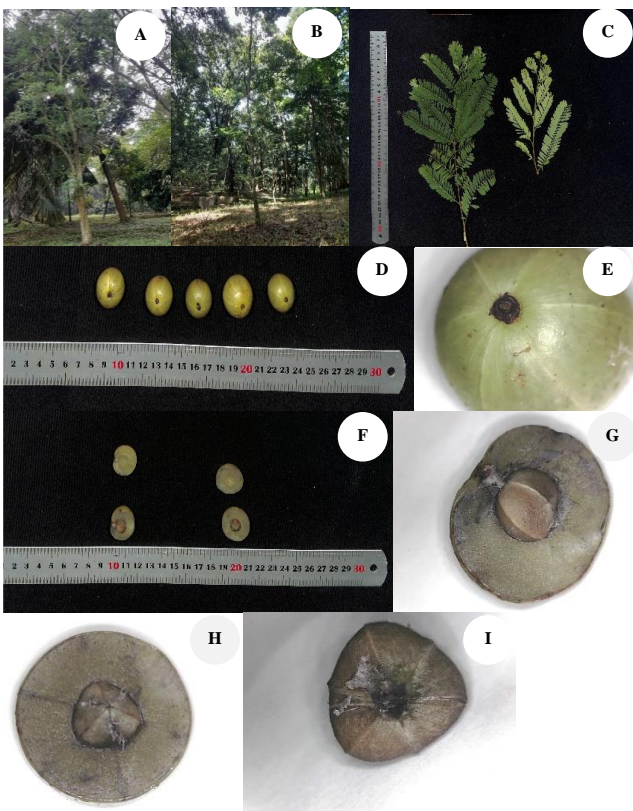
Berdasarkan observasi yang telah dilakukan, diketahui Kebun Raya Purwodadi memiliki 3 spesimen *Phyllanthus emblica* L. Koleksi tersebut terbagi di 2 Vak berbeda, yaitu Vak IV.B dan Vak XVI.I (Gambar 1b). *Phyllanthus emblica* L. merupakan tanaman berhabitus pohon dengan tinggi mencapai 25 m (Tuhin dan Limon 2019). Batang ramping dengan percabangan primer dan sekunder. Daun *P. emblica* tergolong daun majemuk dan berwarna hijau dengan letak bersilangan berhadapan. Kulit buah berwarna hijau pucat atau kuning dengan permukaan halus mengkilap. Daging buah berwarna kuning dan memiliki getah yang sedikit lengket. Getahnya tidak berwarna, namun berubah menjadi keabu-abuan ketika terkena udara. Tekstur bijinya keras, memiliki permukaan kulit yang halus namun berserat di ujungnya (Gambar 2).

### Persebaran *Phyllanthus emblica* di Indonesia

*Phyllanthus emblica* merupakan tanaman buah asli Indonesia dan tersebar di Pulau Jawa, Sumatera, Kalimantan, Maluku, dan Nusa Tenggara (Gustianty 2018). Hingga saat ini, penelitian terkait persebaran *Phyllanthus emblica* di Indonesia masih terbatas di Sumatera Utara bagian selatan (Khoiriyah et al. 2015). Tarakanita dan Satriadi (2019) juga melakukan penelitian terkait lokasi tumbuh *Phyllanthus emblica* di Kalimantan Selatan. Tetapi penelitian tersebut lebih berfokus membandingkan komposisi fitokimia daun *P. emblica* berdasarkan perbedaan ketinggian lokasi tempat tumbuh.



**Gambar 1.** Kebun Raya Purwodadi (KRP): (a) Lokasi KRP; (b) Sebaran *Phyllanthus emblica* L. di KRP



**Gambar 2.** *Phyllanthus emblica* L. koleksi KRP dan bagiannya: (a) Vak IV.B; (b) Vak XVI.I; (c) Daun; (d) Buah; (e) Permukaan kulit buah; (f) Irisan buah; (g) Irisan melintang buah; (h) Irisan membujur buah; (i) Biji

Minimnya penelitian terkait tetapi *trend* pertumbuhan yang semakin menurun menjadi kondisi yang memprihatinkan. *Trend* penurunan tersebut terlihat dari peta sebaran *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF) yang menunjukkan perubahan drastis sebaran *P. emblica* di Indonesia dalam 10 tahun terakhir (Gambar 3).



**Gambar 3.** Sebaran *Phyllanthus emblica* L. di Indonesia dalam 10 tahun terakhir: (a) 2013; (b) 2023. (Sumber: *Phyllanthus emblica* L. in GBIF Secretariat (2022))

**Potensi antimikroba**

Beberapa penelitian menemukan potensi antimikroba patogen dari ekstrak bagian tanaman *Phyllanthus emblica* L. (Tabel 1).

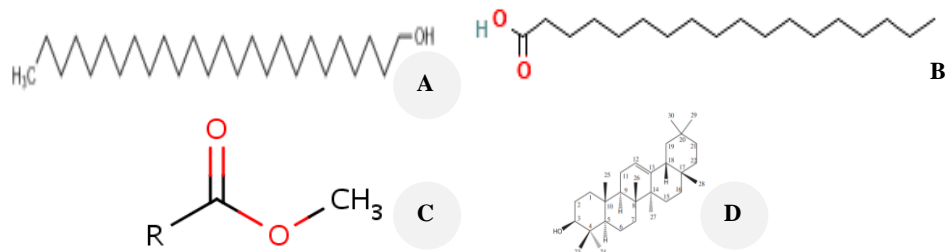
Potensi antibakteri *P. emblica* berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Elangovan et al. 2015 menunjukkan ekstrak *petroleum ether* daun *P. emblica* menunjukkan adanya aktivitas terhadap bakteri patogen, seperti *Staphylococcus aureus* Rosenbach 1884, *Bacillus subtilis* G, *Escherichia coli* E, dan *Salmonella typhi* (Schroeter 1886) Warren & Scott 1930. Sementara aktivitas antijamur efektif terhadap *Candida albicans* (C.P.Robin) Berkhout, *Aspergillus niger* Tiegh dan *Penicillium notatum* Westling. Nilai zona hambat tertinggi antibakteri didapatkan pada konsentrasi 1000 µg dan antijamur pada 500 µg. Dari

ekstrak petroleum ether daun *P. emblica*, ditemukan senyawa seperti 1-Hexacosanol, Octadecanoic acid, methyl ester, dan 12-Oleanen-3-yl acetate (Gambar 4) sebagai agen antibakteri dan antijamur. Ekstrak kulit biji *P. emblica* juga dilaporkan memiliki potensi sebagai antibakteri terhadap *Burkholderia sp.*, *Pseudomonas aeruginosa* A,

dan *Klebsiella sp.* dan antijamur *Fusarium oxysporum* Schltdl. (Kaur et al. 2021). Selain itu, penelitian (Tewari et al. 2018) menyebutkan metabolit sekunder dari ekstrak aqueous buah *P. emblica* memiliki potensi sebagai antibakteri terhadap *Periodontopathic bacteria*, *Streptococcus mutans* Clarke 1924, dan *Vibrio harveyi*.

**Tabel 1.** Bagian tanaman dan potensi *Phyllanthus emblica* L. sebagai antimikroba

Bagian tanaman	Potensi	Senyawa	Referensi
Daun	Anti-bakteri	<i>1-Hexacosanol</i>	(Elangovan et al. 2015)
	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Octadecanoic acid</i>	
	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Methyl ester</i>	
	<i>Escherichia coli</i>	<i>12-Oleanen-3-yl acetate</i>	
	Anti-jamur		(Asmilia et al. 2018)
	<i>Candida albicans</i>		
	<i>Aspergillus niger</i>		
	<i>Penicillium notatum</i>		
	Anti-protozoa	<i>Glycoside</i>	
	<i>Plasmodium falciparum</i>	<i>Carbohydrate</i>	
	Anti protozoa	Terpenoid	(Siregar et al. 2021)
	<i>Trypanosoma evansi</i>	Alkaloid	(Sharma et al. 2021)
	Anti-protozoa	Flavonoid	
	<i>Eimeira tenella</i>	Tanin	
	Saponin		
Kulit biji	Anti-bakteri	Fenol	(Kaur et al. 2021)
	<i>Burkholderia sp.</i>	Flavonoid	
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Saponin	
	<i>Klebsiella sp.</i>	Tanin	
	Anti-jamur		
	<i>Fusarium oxysporum</i>		
Buah	Anti-bakteri	Saponin	(Tewari et al. 2018)
	<i>Periodontopathic bacteria</i>	Fenol	
	<i>Streptococcus mutans</i>		
	<i>Vibrio harveyi</i>		
	Anti-virus	<i>1,2,4,6-tetra-O-galloyl-β-D-glucose</i>	(Xiang et al. 2011)
	<i>Herpes simplex virus-1</i>		(Liu et al. 2009)
	<i>Herpes simplex virus-2</i>		
	Anti-virus	<i>Phyllaemblicin B</i>	
	<i>Coxsackie virus</i>	<i>Phyllaemblicin C</i>	
	Akar	Anti-virus	<i>Phyllaemblic acid methyl ester</i>
<i>Hepatitis B virus (HBV)</i>		<i>Highly oxygenated bisabolane sesquiterpenoid glycoside phyllaemblicins</i>	
		<i>Phyllaemblicin B</i>	
Anti-virus		<i>Glochicoccinoside D</i>	(Perera et al. 2021)
<i>Influenza A virus strain H3N2</i>			(Lanka 2018)
<i>Hand, foot, mouth virus EV71</i>			
Anti-virus		Fenol	
<i>Herpes simplex virus-1</i>		<i>Phyllaemblicin B</i>	
<i>Herpes simplex virus-2</i>			
<i>Coxsackie virus</i>			

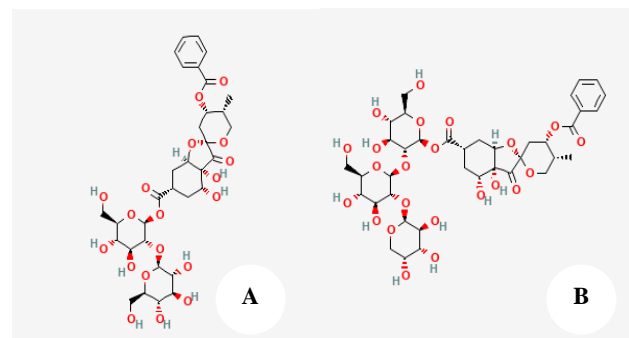


**Gambar 4.** Senyawa potensi antimikroba dari ekstrak daun *P. emblica*: (a) 1-Hexacosanol (Zhang et al. 2021); (b) Stearic acid (National Center for Biotechnology Information (2023)); (c) Fatty acid methyl ester (ChEBi 2023); (d) 12-Oleanen-3-yl acetate (Okoye et al. 2014)

Penelitian menunjukkan ekstrak etanol daun *P. emblica* menunjukkan potensi dalam menghambat pertumbuhan protozoa. Ekstrak dengan konsentrasi 100 µg/mL diketahui dapat menghambat pertumbuhan *Plasmodium falciparum* Welch 1897 secara nyata (Asmilia et al. 2018). Sementara ekstrak etanol daun *P. emblica* konsentrasi 600 mg/kgBB berpotensi menghambat pertumbuhan *Trypanosoma evansi*, protozoa parasit penyebab penyakit surra pada hewan ternak, kuda, unta, dan mamalia (Siregar et al. 2021). Ekstrak aqueous daun dan buah *P. emblica* juga dilaporkan dapat menghambat pertumbuhan protozoa parasit *Eimeira tenella* dengan konsentrasi perlakuan 1% (Sharma et al. 2021). Dari ekstrak daun *P. emblica*, ditemukan senyawa seperti flavonoid, tanin (Siregar et al. 2021), alkaloid, saponin, fenol, *glycoside*, *carbohydrate*, terpenoid (Asmilia et al 2018), dan *essential oil* (Sharma et al. 2021).

Studi menyebutkan senyawa fenol *P. emblica* memiliki potensi sebagai antivirus terhadap Herpes simplex virus 1 dan Herpes simplex virus 2 (Lanka 2018). Senyawa polifenol 1,2,4,6-tetra-O-galloyl-β-D-glucose dilaporkan dapat menghambat Herpes simplex virus 1 dan Herpes simplex virus 2 dengan menghambat dan memblokir perlekatan virus pada tahap awal. Selain itu, 1,2,4,6-tetra-O-galloyl-β-D-glucose juga menyebabkan sintesis protein virus proses berkurang (Xiang et al. 2011).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, senyawa yang hanya ditemukan pada akar beberapa spesies *Phyllanthus*, seperti senyawa *highly oxygenated bisabolane sesquiterpenoid glycoside phyllaemblicins* dan *Phyllaemblicin* juga ditemukan pada *P. emblica* (Lv et al. 2015) (Gambar 5). *Phyllaemblicin B*, *phyllaemblicin C*, dan *phyllaemblic acid methyl ester* yang diekstrak dari akar *P. emblica* menunjukkan potensi antivirus terhadap *Coxsackie virus B3* (CVB3) dengan konsentrasi 7.8 µg/mL, 11.0 µg/mL, dan 21.8 µg/mL (Liu et al. 2009). Penelitian yang dilakukan oleh Lv et al. (2015) menunjukkan dari ekstrak akar *Phyllanthus emblica* didapatkan senyawa *highly oxygenated bisabolane sesquiterpenoid glycoside phyllaemblicins* memiliki potensi terhadap Hepatitis B virus (HBV). Senyawa *glochiccoccosinoid D* yang juga diperoleh dari ekstrak akar *Phyllanthus emblica* diketahui memiliki potensi antivirus terhadap Influenza A virus strain H3N2 dan *Hand, foot, mouth virus* (Enterovirus) EV71 (Perera et al. 2021).



**Gambar 5.** Senyawa Phyllaemblicin: (a) Phyllaemblicin B; (b) Phyllaemblicin C (Sumber: National Center for Biotechnology Information (2023))

## Pembahasan

*Phyllanthus emblica* biasa dikenal dengan nama kemloko. Tanaman ini dapat digunakan sebagai bahan pangan, obat-obatan, dan bumbu masakan (Khoiriyah et al. 2015). Potensinya sebagai bahan obat-obatan membuat tanaman ini diteliti untuk mengetahui manfaatnya lebih lanjut. Salah satu potensi *P. emblica* sebagai bahan obat adalah kandungan senyawa metabolit sekundernya yang diketahui mampu menghambat pertumbuhan mikroba seperti bakteri dan jamur (Elangovan et al. 2015; Kaur et al. 2021), virus (Liu et al. 2009; Xiang et al. 2011; Lv et al. 2015; Perera et al. 2021), dan protozoa (Asmilia et al. 2018; Sharma et al. 2021; Siregar et al. 2021).

Senyawa dari ekstrak *P. emblica* diketahui memiliki kandungan senyawa alkohol lemak rantai panjang seperti 1-Hexacosanol yang merupakan golongan polyicosanol (Zhang et al. 2021). Senyawa ini memiliki aktivitas antimikroba dengan merusak selubung seluler dan mengganggu homeostasis ion melintasi membran sel (Togashi et al. 2007; Mukherjee dan Barik 2016). Sementara *octadecanoic acid* atau *stearic acid* dan *methyl ester* merupakan asam lemak jenuh (Loften et al. 2014; Avula et al. 2017) disebutkan dapat mengubah hidrofobisitas membran sel, muatan permukaan sel, dan integritas membrane, sehingga menyebabkan kebocoran elektron dan mengakibatkan kematian pada sel (Chanda et al. 2018). *12-Oleanen-3-yl acetate* (*beta amyirin acetate*)

merupakan golongan *triterpenoid* (Okoye et al. 2014) dan menyebabkan kerusakan membran sel, penghambatan fosforilasi oksidatif dan rantai pernapasan pada sel bakteri. Bahkan disebutkan bahwa 12-Oleanen-3-yl acetate menunjukkan potensi aktivitas antiprotozoa terhadap *P. falciparum* penyebab malaria (Usman dan Maazu 2022).

Selain itu, ditemukan juga senyawa *terpenoid*, *essential oil*, alkaloid, karbohidrat, dan polifenol dari ekstrak *P. emblica*. *Terpenoid* diduga dapat mencegah pembelahan inti trofozoit menjadi skizon pada *Plasmodium* setelah diinkubasi selama 24-36 jam (Asmilia et al. 2018). Sementara *essential oil* secara umum disebutkan mampu merusak dinding sel dan sitoplasma sehingga menyebabkan gangguan dalam sel dan akhirnya sel mengalami lisis. *Essential oil* dilaporkan juga dapat menggumpalkan sitoplasma serta menyebabkan kerusakan langsung pada lipid dan protein seluler (Gutiérrez-del-Río et al. 2018). Senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, dapat menghambat biosintesis asam lemak dan menghambat biokristalisasi hemozoin. Karbohidrat juga dapat menghambat invasi merozoit ke dalam eritrosit dan mengganggu pembentukan roset pada *P. falciparum* (Asmilia et al. 2018). Saponin menghambat proses peroksidasi lipid, sehingga menyebabkan perubahan fluiditas dan permeabilitas, perubahan transpor ion dan penghambatan proses metabolisme sel (Akinpelu et al. 2014). Sementara polifenol bekerja dengan mengikat lapisan lipid *bilayer* dan menonaktifkan atau menghambat sintesis enzim intraseluler dan ekstraseluler (Górnjak et al. 2019).

*Phyllanthus emblica* memiliki potensi yang besar sebagai bahan pangan, obat, maupun bahan masakan. Tetapi belum banyak penelitian terkait tanaman ini (Khoiriyah et al. 2015). Laman *The IUCN Red List of Threatened Species* menggolongkan *P. emblica* ke dalam spesies *least concern* atau risiko rendah. Namun disebutkan juga bahwa *trend* pertumbuhan *Phyllanthus emblica* tergolong *decreasing* atau menurun. Peta sebaran pada laman *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF) menunjukkan perubahan sebaran *P. emblica* di Indonesia dalam 10 tahun terakhir. Terlihat perubahan yang sangat drastis pada tahun 2023 dibandingkan dengan sebaran 10 tahun sebelumnya pada 2013. Titik sebaran pada tahun 2013 menunjukkan *P. emblica* banyak ditemukan di daerah Sumatera Utara, Aceh, beberapa daerah di Jawa Tengah dan Jawa Timur. Namun pada peta tahun 2023 menunjukkan tidak ada titik sebaran *Phyllanthus emblica* di Indonesia. Meskipun masih perlu dilakukan penelitian dan studi lapangan lebih lanjut terkait persebaran *P. emblica* untuk mendapatkan data sebaran terbaru yang lebih akurat, peta sebaran tersebut menunjukkan penurunan drastis populasi dan sebaran *P. emblica* dan perlu untuk mendapatkan perhatian lebih lanjut.

Beberapa faktor yang mempengaruhi keberadaan *P. emblica* adalah minimnya budidaya tanaman ini. Pengetahuan masyarakat yang masih minim terkait kegunaan dan manfaat *P. emblica* membuat masyarakat tidak berminat untuk melakukan budidaya. Selain itu, degradasi lahan juga sangat berpengaruh terhadap keberadaan tanaman ini. Banyaknya alih fungsi lahan

menjadi perkebunan karet dan kelapa sawit, mendorong semakin sedikitnya populasi *P. emblica*. Hal ini ditakutkan dapat menyebabkan kepunahan pada *P. emblica* (Khoiriyah et al. 2015).

Kebun Raya Purwodadi (KRP) merupakan kawasan konservasi ilmiah melakukan upaya untuk melestarikan buah lokal Indonesia dengan melalui konservasi *ex-situ*. Tanaman ditanam di kawasan KRP dan dilakukan inventarisasi untuk memantau kondisi tanaman tersebut. KRP memiliki 3 koleksi tanaman *P. emblica* yang tersebar pada 2 Vak berbeda. Koleksi *P. emblica* di KRP dalam kondisi sehat dan memasuki musim berbuah pada awal tahun. KRP dapat menjadi bentuk konservasi tumbuhan sekaligus ekowisata bagi masyarakat. Sehingga dapat menjadi kegiatan wisata berbasis wawasan lingkungan dengan mengutamakan aspek konservasi alam, dan pemberdayaan masyarakat melalui aspek pembelajaran dan pendidikan. Kegiatan tersebut diharapkan dapat menjadi bentuk upaya dalam menjaga kelestarian *P. emblica*.

*Phyllanthus emblica* L. atau biasa dikenal dengan nama kemplaka merupakan buah lokal Indonesia yang memiliki banyak manfaat sebagai bahan pangan, obat, dan bumbu masakan. Berdasarkan studi, diketahui ekstrak bagian *Phyllanthus emblica* mengandung senyawa seperti 1-Hexacosanol, Octadecanoic acid, Methyl ester, Gamma Sitosterol, 12-Oleanen-3-yl acetate, 1,2,4,6-tetra-O-galloyl-β-D-glucose; dan flavonoid, tannin, fenol, dan alkaloid sebagai potensi antibakteri, antijamur, antivirus, dan antiprotozoa. Meskipun begitu, tanaman ini jarang terdengar dan minim dibudidayakan. Kondisi tersebut ditakutkan akan mendorong *Phyllanthus emblica* semakin menuju kepunahan. Kebun Raya Purwodadi memiliki koleksi *Phyllanthus emblica* L. sebanyak 3 (tiga) spesimen. Hal ini dapat menjadi bentuk upaya konservasi dan ekowisata untuk melestarikan *Phyllanthus emblica* L.

## REFERENCES

- Akinpelu BA, Igbeneghu OA, Awotunde AI, Iwalewa EO, Oyedapo OO. 2014. Antioxidant and antibacterial activities of saponin fractions of *Erythropheleum suaveolens* (Guill. And Perri.) stem bark extract. *Sci Res Essay* 9 (18): 826-833. DOI: 10.5897/sre2014.5844.
- Asmilia N, TR TA, Aliza D, Melia J, Rahmi E, Daulay LSM. 2018. The effect of malacca leaves (*Phyllanthus emblica*) ethanolic extract on *Plasmodium falciparum* growth in vitro. *Jurnal Kedokteran Hewan-Indonesian J Vet Sci* 12 (4): 93-96. DOI: 10.21157/j.ked.hewan.v12i4.10215.
- Avula SGC, Belovich JM, Xu Y. 2017. Determination of fatty acid methyl esters derived from algae *Scenedesmus dimorphus* biomass by GC-MS with one-step esterification of free fatty acids and transesterification of glycerolipids. *J Sep Sci* 40 (10): 2214-2227. DOI: 10.1002/jssc.201601336.
- Chanda W, Joseph TP, Guo X, Wang W, Liu M, Vuai MS, Padhiar AA, Zhong M. 2018. Effectiveness of omega-3 polyunsaturated fatty acids against microbial pathogens. *J Zhejiang Univ-Sci B* 19 (4): 253-262. DOI: 10.1631/jzus.B1700063.
- Chemical Entities of Biological Interest (ChEBI), Fatty acid methyl ester Retrieved March 2, 2023 from <https://www.ebi.ac.uk/chebi/searchId.do?chebiId=4986>.
- Desrini S. 2015. Resistensi antibiotik, akankah dapat dikendalikan?. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia* 6 (4): 1-3. DOI: 10.20885/JKKI.Vol6.Iss4.Art1.
- Elangovan NM, Dhanarajan M, Elangovan I. 2015. Evaluation of antibacterial and antifungal activity of *Phyllanthus emblica* leaf extract. *Intl Res J Pharm Biosci* 2 (2): 59-66.

- Gaire BP, Subedi L. 2014. Phytochemistry, pharmacology and medicinal properties of *Phyllanthus emblica* Linn. *Chin J Integr Med* 2014: 1-8. DOI: 10.1007/s11655-014-1984-2.
- Gustiandy LR. 2018. Kayu yang tidak terkelola dengan baik di Sumatera Utara. *Jurnal Pionir* 2 (5): 70-75.
- Gutiérrez-del-Río I, Fernández J, Lombó F. 2018. Plant nutraceuticals as antimicrobial agents in food preservation: Terpenoids, polyphenols and thiols. *Intl J Antimicrob Agents* 52 (3): 309-315. DOI: 10.1016/j.ijantimicag.2018.04.024.
- Haldar K, Bhattacharjee S, Safeukui I. 2018. Drug resistance in *Plasmodium*. *Nat Rev Microbiol* 16 (3): 156-170. DOI: 10.1038/nrmicro.2017.161.
- Kacar A, Avunduk S, Omuzbuken B, Aykin E. 2018. Biocidal activities of a triterpenoid saponin and flavonoid extracts from the *Erica manipuliflora* Salisb. against microfouling bacteria. *IJAFLS* 2 (2): 40-46.
- Kaur M, Sharma A, Bhardwaj P, Kaur H, Uppal SK. 2021. Evaluation of physicochemical properties, nutraceuticals composition, antioxidant, antibacterial and antifungal potential of waste amla seed coat (*Phyllanthus emblica*, variety Neelam). *J Food Meas Charact* 15 (2): 201-1212. DOI: 10.1007/s11694-020-00721-9.
- Khoiriyah U, Pasaribu N, Hannum S. 2015. Distribusi *Phyllanthus emblica* L. di Sumatera Utara Bagian Selatan. *Biosfera* 32 (2): 98. DOI: 10.20884/1.mib.2015.32.2.300.
- Lanka S. 2018. A review on pharmacological, medicinal and ethnobotanical important plant: *Phyllanthus emblica* Linn. (Syn. *Emblca officinalis*). *World J Pharmaceut Res* 7 (4): 380-396. DOI: 10.20959/wjpr20184-11103.
- Liu Q, Wang YF, Chen RJ, Zhang MY, Wang YF, Yang CR, Zhang YJ. 2009. Anti-coxsackie virus B3 norsesquiterpenoids from the roots of *Phyllanthus emblica*. *J Nat Prod* 72 (5): 969-972. DOI: 10.1021/np800792d.
- Loften JR, Linn JG, Drackley JK, Jenkins TC, Soderholm CG, Kertz AF. 2014. Invited review: Palmitic and stearic acid metabolism in lactating dairy cows. *J Dairy Sci* 97 (8): 4661-4674. DOI: 10.3168/jds.2014-7919.
- Lv JJ, Yu S, Xin Y, Cheng RR, Zhu HT, Wang D, Yang CR, Xu M, Zhang YJ. 2015. Anti-viral and cytotoxic norbisabolane sesquiterpenoid glycosides from *Phyllanthus emblica* and their absolute configurations. *Phytochemistry* 117: 123-134. DOI: 10.1016/j.phytochem.2015.06.001.
- Mawalagedera SMUP, Perera GAD, Sooriyapathirana SDSS. 2014. Prolonged seed dormancy in *Phyllanthus emblica* L. can be overturned by seed scarification and gibberellin pre treatment. *Open Journal of Forestry* 4 (1): 38-41.
- Mujipradhana VN, Wewengkang DS, Suryanto E. 2018. Aktivitas antimikroba dari ekstrak ascidian *Herdmania momus* pada mikroba patogen manusia. *Pharmacon* 7 (3): 338-347.
- Mukherjee A, Barik A. 2016. Long-chain primary alcohols in *Momordica cochinchinensis* Spreng leaf surface waxes. *Bot Letter* 163 (1): 61-66. DOI: 10.1080/12538078.2015.1114458.
- National Center for Biotechnology Information 2023a. PubChem Compound Summary for CID 45269660, Phyllaemblicin B. Retrieved March 2, 2023 from <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/phyllaemblicin-B>.
- National Center for Biotechnology Information 2023b. PubChem Compound Summary for CID 45273065, Phyllaemblicin C. Retrieved March 2, 2023 from <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Phyllaemblicin-C>.
- National Center for Biotechnology Information 2023c. PubChem Compound Summary for CID 5281, Stearic Acid. Retrieved March 2, 2023 from <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Stearic-Acid>.
- Okoye NN, Ajaghaku DL, Okeke HN, Ilodigwe EE, Nworu CS, Okoye FBC. 2014. Beta-Amyrin and Alpha-Amyrin acetate isolated from the stem bark of *Alstonia boonei* display profound anti-inflammatory activity. *Pharmaceut Biol* 52 (11): 1478-1486. DOI: 10.3109/13880209.2014.898078.
- Paloque L, Ramadani AP, Mercereau-Puijalon O, Augereau JM, Benoit-Vical F. 2016. *Plasmodium falciparum*: Multifaceted resistance to artemisinins. *Malaria J* 15 (1): 149. DOI: 10.1186/s12936-016-1206-9.
- Perera WPRT, Liyanage JA, Dissanayake KGC, Gunathilaka H, Weerakoon WMTDN, Wanigasekara DN, Fernando WSK, Rajapaksha RMH, Liyanage RP, Perera BT. 2021. Antiviral potential of selected medicinal herbs and their isolated natural products. *Bio Med Res Intl* 2021: 1-18. DOI: 10.1155/2021/7872406.
- Yani P, Pratama AY. 2015. Efek samping penggunaan daun sungkai (*Peronema canescens* Jack) sebagai obat tradisional saku lembak pada mencit (*Mus musculus*). Side effect of the sungkai's leaf (*Peronema canescens* Jack) in lembak tribes tradisional medicine of mice (*Mus musculus*). *Prosiding Semirata bidang MIPA BKS-PTN Barat Universitas Tanjungpura Pontianak* 651-660. [Indonesian]
- Renjana E. 2020. Inventarisasi koleksi tumbuhan Kebun Raya Purwodadi yang berpotensi sebagai anti-HIV alami. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi* 6 (1): 97-103. [Indonesian]
- Reza NR, Shw T, Basuki S. 2017. Uji kepekaan in vitro flukonazol terhadap spesies candida penyebab kandidiasis oral pada pasien HIV/AIDS dengan Vitek II. *BIKK* 29 (3): 234-242. [Indonesian]
- Rose K, Wan C, Thomas A, Seeram NP, Ma H. 2018. Phenolic compounds isolated and identified from amla (*Phyllanthus emblica*) juice powder and their antioxidant and neuroprotective activities. *Nat Prod Comm* 13 (10): 1934578-1801301. DOI: 10.1177/1934578X1801301019.
- Sharma UNS, Fernando DD, Wijesundara KK, Manawadu A, Pathirana I, Rajapakse RPVJ. 2021. Anticoccidial effects of *Phyllanthus emblica* (Indian gooseberry) extracts: Potential for controlling avian coccidiosis. *Vet Parasitol: Reg Stud Rep* 25: 100592. DOI: 10.1016/j.vprsr.2021.100592.
- Siregar DM, Asmilia N, Fahrimal Y, Hamzah A, Hasan M, Daud R, Isa M, Nila TC, Sambodo P. 2021. Hematological changes in *Rattus norvegicus* infected with *Trypanosoma evansi* after administration of ethanol extract of *Phyllanthus emblica*. *Jurnal Medika Veterinaria* 15 (2): 128-134. DOI: 10.21157/j.med.vet.v14i2.23917. [Indonesian]
- Tarakanita DNS, Satriadi T. 2019. Potensi keberadaan fitokimia kamalaka (*Phyllanthus emblica*) berdasarkan perbedaan ketinggian tempat tumbuh. *Jurnal Sylva Scientiae* 02 (4): 645-654. [Indonesian]
- Tewari S, Grover S, Sharma RK, Singh G, Sharma A. 2018. *Emblca officinalis* irrigation as an adjunct to scaling and root planing: A randomized controlled clinical trial. *J Dent Indones* 25 (1): 15-23. DOI: 10.14693/jdi.v25i1.1152.
- Togashi DM, Shiraishi A, Nishizaka M, Matsuoka K, Endo K, Hamashima H, Inoue Y. 2007. Antibacterial activity of long-chain fatty alcohols against *Staphylococcus aureus*. *Molecules* 12 (2): 139-148. DOI: 10.3390/12020139.
- Tuhin MdSH, Limon MdSH. 2019. Morpho-anatomical observations on *Phyllanthus* of Southwestern Bangladesh with two new records for Bangladesh. *Plant Biol* 2019: 1-39. DOI: 10.1101/608711.
- Usman MI, Maazu AB. 2022. Evaluation of antiplasmodial activity of solvents extract of *Senna occidentalis* Leaves. *Asian J Biochem Gen Mol Biol* 11 (4): 7-14. DOI: 10.9734/ajbgmb/2022/v11i430276.
- Xiang Y, Pei Y, Qu C, Lai Z, Ren Z, Yang K, Xiong S, Zhang Y, Yang C, Wang D, Liu Q, Kitazato K, Wang Y. 2011. In vitro anti-herpes simplex virus activity of 1,2,4,6-tetra-O-galloyl- $\beta$ -D-glucose from *Phyllanthus emblica* L. (Euphorbiaceae). *Phytotherapy Res* 25 (7): 975-982. DOI: 10.1002/ptr.3368.
- Zhang X, Ma C, Sun L, He Z, Feng Y, Li X, Gan J, Chen X. 2021. Effect of policosanol from insect wax on amyloid  $\beta$ -peptide-induced toxicity in a transgenic Caenorhabditis elegans model of Alzheimer's disease. *BMC Complement Med Ther* 21 (1): 1-12. DOI: 10.1186/s12906-021-03278-2.