

HETTY MANURUNG

# TABAT BARITO

*(Ficus deltoidea Jack)*



Kajian Budidaya  
Kandungan  
Metabolit Sekunder  
Bio-Aktivitas  
Prospek Fitofarmakologis



**TABAT BARITO**  
**(*Ficus deltoidea* Jack)**

Kajian Budidaya  
Kandungan Metabolit Sekunder  
Bio-Aktivitas  
Prospek Fitofarmakologis

## UU No 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

### **Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4**

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

### **Pembatasan Pelindungan Pasal 26**

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i. Penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv. Penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

### **Sanksi Pelanggaran Pasal 113**

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

*Jetty Manurung*

**TABAT BARITO**  
**(*Ficus deltoidea* Jack)**

Kajian Budidaya  
Kandungan Metabolit Sekunder  
Bio-Aktivitas  
Prospek Fitofarmakologis



**TABAT BARITO (FICUS DELTOIDEA JACK)  
KAJIAN BUDIDAYA, KANDUNGAN METABOLIT SEKUNDER,  
BIO-AKTIVITAS, PROSPEK FITOFARMAKOLOGIS**

**Hetty Manurung**

Desain Cover :  
**Dwi Novidiantoko**

Sumber :  
**Hetty Manurung**

Tata Letak :  
**Gofur Dyah Ayu**

Proofreader :  
**Avinda Yuda Wati**

Ukuran :  
**xiv, 131 hlm, Uk: 15.5x23 cm**

ISBN :  
**978-623-02-2891-9**

Cetakan Pertama :  
**Mei 2021**

Hak Cipta 2021, Pada Penulis

---

Isi diluar tanggung jawab percetakan

---

**Copyright © 2021 by Deepublish Publisher**  
All Right Reserved

Hak cipta dilindungi undang-undang  
Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau  
memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini  
tanpa izin tertulis dari Penerbit.

**PENERBIT DEEPUBLISH**  
**(Grup Penerbitan CV BUDI UTAMA)**

Anggota IKAPI (076/DIY/2012)

Jl.Rajawali, G. Elang 6, No 3, Drono, Sardonoharjo, Ngaglik, Sleman

Jl.Kaliurang Km.9,3 – Yogyakarta 55581

Telp/Faks: (0274) 4533427

Website: [www.deepublish.co.id](http://www.deepublish.co.id)

[www.penerbitdeepublish.com](http://www.penerbitdeepublish.com)

E-mail: [cs@deepublish.co.id](mailto:cs@deepublish.co.id)

# PRAKATA

Segala puji syukur dinaikkan ke hadirat Allah Yang Mahakuasa, Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kesehatan, kekuatan, kemampuan dan limpahan Rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan buku *Tabat Barito (Ficus deltoidea Jack): Kajian Budidaya, Kandungan Metabolit Sekunder, Bio-Aktivitas, Prospek Fitofarmakologis* ini.

Secara garis besar buku ini menyajikan tentang telaah, budidaya, fitokimia, kandungan metabolit sekunder, bioaktivitas serta prospek fitofarmakologis dari tumbuhan tabat barito. Dewasa ini pemanfaatan tumbuhan tabat barito sangat meningkat dan terjadi eksploitasi besar-besaran secara langsung dari hutan karena dianggap memiliki kandungan fitokimia bahan alam yang dapat digunakan sebagai sumber obat-obatan.

Buku ini ditulis untuk memberikan informasi tentang upaya budidaya, analisis fitokimia/kandungan metabolit sekunder serta senyawa-senyawa aktif yang terdapat pada tumbuhan tabat barito yang dapat dijadikan sebagai sumber bahan obat, serta beberapa bioaktivitas tabat barito hasil budidaya, dan prospek fitofarmakologis yang dimiliki tumbuhan tabat barito. Buku ini dapat menjadi bahan pengetahuan dan informasi ilmiah bagi para praktisi tumbuhan obat, peneliti, pengajar/dosen, mahasiswa tingkat sarjana maupun pascasarjana yang melakukan penelitian tentang tumbuhan obat serta penelitian yang berhubungan dengan tumbuhan tabat barito. Penulis berharap buku sederhana ini dapat memberikan bekal bagi para pembaca dan menambah dasar keilmuan di masa depan dan berpartisipasi dalam mengelola kekayaan alam Indonesia.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan buku ini. Segala kekurangan masih dirasakan dalam penulisan buku ini. Oleh karena itu penulis mengharapkan masukan kritik dan saran yang sifatnya

membangun. Akhir kata saya mengucapkan terima kasih kepada suami tercinta Jainal Silitonga, anak-anak terhebat Grace, Daniel, dan Timothy yang selalu memberikan inspirasi dan semangat.

Samarinda, Mei 2021

Hetty Manurung

# DAFTAR ISI

PRAKATA.....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
<b>BAB 1 TUMBUHAN TABAT BARITO.....</b>	<b>1</b>
1.1. Risalah Tabat Barito.....	1
1.2. Prospek dan Manfaat Tabat Barito .....	2
<b>BAB 2 TAKSONOMI, MORFOLOGI, VARIASI TABAT BARITO .....</b>	<b>5</b>
2.1. Taksonomi Tabat Barito .....	5
2.2. Morfologi.....	6
2.3. Variasi dalam Spesies Tumbuhan Tabat Barito .....	8
<b>BAB 3 DISTRIBUSI TUMBUHAN TABAT BARITO .....</b>	<b>11</b>
3.1. Distribusi Geografis Habitat Tabat Barito .....	11
3.2. Pola Penyebaran Tabat Barito .....	14
<b>BAB 4 BUDIDAYA DAN KARAKTER MORFOFISIOLOGIS TABAT BARITO .....</b>	<b>16</b>
4.1. Perbanyakkan Tanaman.....	16
4.2. Pembibitan Tabat Barito.....	22
4.3. Budidaya Tabat Barito.....	24
4.4. Karakter Morfofisiologis pada Budidaya Tabat Barito .....	27
4.4.1. Karakter Morfologis pada Budidaya Tabat Barito .....	31



4.4.2. Karakter Fisiologis pada Budidaya Tabat Barito.....	40
<b>BAB 5 FITOKIMIA DAN METABOLIT SEKUNDER TABAT BARITO .....</b>	<b>48</b>
5.1. Fitokimia.....	48
5.2. Metabolit Sekunder.....	49
5.2.1. Terpen.....	53
5.2.2. Senyawa Fenol .....	56
5.2.3. Metabolit Sekunder yang Mengandung Nitrogen .....	62
5.3. Analisis Metabolit Sekunder Tabat Barito .....	66
5.4. Fitokimia Tumbuhan Tabat Barito .....	70
5.4.1. Analisis Fitokimia Daun, Batang, dan Buah Tabat Barito .....	70
5.4.2. Analisis Kandungan Fenolik dan Flavonoid Tabat Barito.....	76
<b>BAB 6 TABAT BARITO SUMBER ANTIOKSIDAN .....</b>	<b>90</b>
6.1. Antioksidan .....	90
6.2. Metode Uji Aktivitas Antioksidan .....	93
6.3. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Tabat Barito.....	98
6.3.1. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Tabat Barito.....	100
6.3.2. Aktivitas antioksidan ekstrak batang tabat barito .....	102
6.3.3. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Tabat Barito.....	103
<b>BAB 7 PROSPEK FITOFARMAKOLOGIS TABAT BARITO.....</b>	<b>107</b>
7.1. Etnobotani Tabat Barito .....	107
7.2. Sifat Farmakologis Tabat barito .....	108
7.2.1. Antidiabetes .....	108
7.2.2. Antiinflamasi dan Antinociceptive .....	109

7.2.3. Antimelanogenik	dan	
Antiphotaging.....		110
7.2.4. Aktivitas Antioksidan.....		110
7.2.5. Efek Antiulcerogenik.....		111
7.2.6. Aktivitas Penyembuhan Luka.....		112
7.2.7. Aktivitas Antibakteri .....		113
7.2.8. Efek Antikanker.....		113
7.2.9. Aktivitas Sitotoksisitas .....		114
7.2.10. Aktivitas Lain-lain.....		115
DAFTAR REFERENSI.....		116
GLOSARY .....		128
BIODATA PENULIS.....		131

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Ciri-ciri morfologi daun pada tujuh varietas <i>F. deltoidea</i> menurut Fatimah dkk. (2014).....	10
Tabel 2.	Daftar nama tumbuhan inang dari tabat barito di wilayah TNGPP (Agustina, 2015).....	14
Tabel 3.	pH dan kadar hara media tanah budidaya tabat barito pada berbagai tingkat umur.....	41
Tabel 4.	Kandungan Kimia Ekstrak Daun Tabat Barito (Wei dkk., 2012).....	66
Tabel 5.	Komposisi senyawa metabolit tumbuhan tabat barito .....	68
Tabel 6.	Hasil uji fitokimia daun tabat barito budidaya di rumah kaca dan di lapangan pada umur 6, 9 dan 12 bulan .....	71
Tabel 7.	Hasil uji fitokimia batang tabat barito budidaya di rumah kaca dan di lapangan pada umur 6, 9 dan 12 bulan .....	72
Tabel 8.	Hasil uji fitokimia buah tabat barito budidaya di rumah kaca dan di lapangan pada umur 6, 9 dan 12 bulan .....	74

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Tumbuhan dan daun tabat barito .....	1
Gambar 2.	Variasi buah tabat barito .....	7
Gambar 3.	Variasi bentuk daun dewasa <i>F. deltoidea</i> . Gambar daun (kiri) permukaan atas diikuti dengan (kanan) permukaan bawah. A-var. kunstleri, B-var. trengganuensis, C-var. bilobata, D-var. angustifolia, E-var. deltoidea, F-var. intermedia, G-var. motleyana. (Sumber: Fatihah <i>et al.</i> , 2014) .....	9
Gambar 4.	Pola distribusi tabat barito .....	11
Gambar 5.	Pola distribusi tabat barito di wilayah Malaysia.....	12
Gambar 6.	Tabat barito. A-terrestrial; B-epifit (Manurung <i>dkk.</i> , 2018; Agustina <i>dkk.</i> , 2015).....	15
Gambar 7.	Perbanyak vegetatif tanaman .....	21
Gambar 8.	Pembibitan tabat barito dengan setek .....	23
Gambar 9.	Tabat barito hasil budidaya di rumah kaca (a, b) dan di habitat alam/lapangan (c) (Manurung, 2018).....	23
Gambar 10.	Budidaya tabat barito pada tanah berpasir (Musa <i>et al.</i> , 2006) .....	25
Gambar 11.	Rata-rata pertambahan tinggi tanaman di rumah kaca (perlakuan cekaman kekeringan dan jamur mikoriza) dan di lapangan pada umur 6, 9 dan 12 bulan .....	31
Gambar 12.	Rata-rata jumlah daun (a) dan rata-rata pertambahan diameter batang (b) tabat barito di rumah kaca (perlakuan cekaman kekeringan dan jamur mikoriza) dan di lapangan pada umur 6, 9 dan 12 bulan. ....	33

Gambar 13.	Habitus tabat barito di rumah kaca: (A) umur 6 Bulan, (B) umur 9 bulan, (C) umur 12 Bulan.....	34
Gambar 14.	Habitus tabat barito di lapangan: (A) umur 6 bulan, (B) umur 9 bulan, (C) umur 12 bulan .....	34
Gambar 15.	Rata-rata jumlah klorofil tabat barito di rumah kaca (perlakuan cekaman kekeringan dan jamur mikoriza) dan di lapangan pada umur 6, 9 dan 12 bulan. ....	37
Gambar 16.	Morfologi asosiasi jamur mikoriza dengan akar tabat barito. A. Akar tidak terinfeksi jamur mikoriza, B. Akar terinfeksi jamur mikoriza, (a) vesikula, (b) arbuskula.....	38
Gambar 17.	Grafik kandungan unsur hara daun tabat barito (a) umur 6 bulan, (b) umur 9 bulan, (c) umur 12 bulan.....	42
Gambar 18.	Ketersediaan unsur hara N, P, K, Ca dan Mg batang tabat barito: (a) umur 6 bulan, (b) umur 9 bulan, (c) umur 12 bulan.....	44
Gambar 19.	Jalur pembentukan senyawa metabolit sekunder .....	53
Gambar 20.	Senyawa terpen pada tumbuhan .....	56
Gambar 21.	Struktur senyawa flavon dan flavonol .....	60
Gambar 22.	Struktur Cocaine, Nicotine, Morphine dan Caffeine.....	64
Gambar 23.	Struktur Sianogenik glikosida .....	64
Gambar 24.	Struktur asam amino protein dan nonprotein .....	65
Gambar 25.	Struktur moretenol (1), epi-lupeol (2) dan moretene (3) .....	67
Gambar 26.	Struktur kimia vitexin (a), Isovitexin (b) .....	68
Gambar 27.	Rata-rata kandungan TPC daun tabat barito pada budidaya di rumah kaca dan di lapangan pada berbagai tingkat umur.....	77

Gambar 28.	Pengaruh perlakuan cekaman kekeringan dan jamur mikoriza terhadap kandungan fenolik total (TPC) daun tabat barito. ....	79
Gambar 29.	Grafik rata-rata kandungan TPC batang tabat barito pada budidaya di rumah kaca dan di lapangan pada berbagai tingkat umur.....	80
Gambar 30.	Hubungan antara cekaman kekeringan air dan jamur mikoriza terhadap kandungan fenolik total batang tabat barito. ....	81
Gambar 31.	Grafik rata-rata kandungan TPC buah tabat barito pada budidaya di rumah kaca dan di lapangan pada berbagai tingkat umur. ....	82
Gambar 32.	Grafik Hubungan antara cekaman kekeringan air dan jamur mikoriza terhadap kandungan fenolik total (TPC) buah tabat barito. ....	83
Gambar 33.	Grafik rata-rata kandungan TFC daun tabat barito pada budidaya di rumah kaca dan di lapangan pada berbagai tingkat umur. ....	84
Gambar 34.	Grafik hubungan antara cekaman kekeringan air dan jamur mikoriza terhadap kandungan flavonoid total (TFC) daun tabat barito. ....	85
Gambar 35.	Grafik rata-rata kandungan TFC batang tabat barito pada budidaya di rumah kaca dan di lapangan pada berbagai tingkat umur.....	87
Gambar 36.	Grafik hubungan antara cekaman kekeringan air dan jamur mikoriza terhadap kandungan flavonoid total (TFC) batang tabat barito.....	88
Gambar 37.	Grafik rata-rata kandungan TFC buah tabat barito pada budidaya di rumah kaca dan di lapangan pada berbagai tingkat umur. ....	89

Gambar 38.	Beberapa tumbuhan sumber antioksidan .....	91
Gambar 39.	Reaksi antioksidan (A-H) dengan radikal bebas .....	92
Gambar 40.	Reaksi radikal bebas antioksidan dengan radikal peroksi.....	93
Gambar 41.	Reaksi DPPH dengan senyawa antioksidan (Sumber: pubs.rsc.org).....	96
Gambar 42.	Perubahan warna larutan DPPH oleh senyawa antioksidan .....	100
Gambar 43.	Grafik perbandingan kandungan fenolik total (TPC), kandungan flavonoid total (TFC) terhadap nilai $IC_{50}$ daun tabat barito pada umur 6, 9 dan 12 bulan. ....	101
Gambar 44.	Grafik rata-rata aktivitas antioksidan ( $IC_{50}$ ) batang tabat barito pada budidaya di rumah Kaca dan di lapangan pada berbagai tingkat umur. ....	102

## **TUMBUHAN TABAT BARITO**

### **1.1. Risalah Tabat Barito**

Tabat barito (*Ficus deltoidea* Jack) adalah tumbuhan yang terdistribusi di seluruh Malaysia, Thailand, Indonesia, termasuk di Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi dan Maluku. Tabat barito merupakan tanaman perdu dengan tinggi 0,5-3 m, batang bulat dan berlignin, batang coklat abu-abu dan mengeluarkan eksudat berwarna putih. Tumbuhan tabat barito merupakan spesies *F. deltoidea* yang terdiri dari beberapa varietas. Setiap varietas memiliki bentuk daun yang berbeda/bervariasi; berbentuk bulat, bulat telur, hingga memanjang. Permukaan atas daun berwarna hijau mengkilat memiliki bintik-bintik kuning keemasan dan permukaan bawah daun berwarna kuning-cokelat keemasan dengan bintik-bintik hitam di antara vena daun (Gambar 1).



Gambar 1. Tumbuhan dan daun tabat barito

Tabat barito adalah salah satu tumbuhan obat tradisional, terdistribusi secara alami di kawasan Asia Selatan. Tumbuhan yang berupa perdu ini, hidup epifit pada tumbuhan lain, dan mudah



## **TAKSONOMI, MORFOLOGI, VARIASI TABAT BARITO**

### **2.1. Taksonomi Tabat Barito**

Sebagian besar masyarakat Kalimantan mengenal *Ficus deltoidea* dengan nama daerah tabat barito. Nama lain atau sinonim dari *Ficus deltoidea* adalah *Ficus diversifolia* dan *Ficus lutescens*. Tumbuhan ini dikenal diberbagai daerah dengan nama tabat barito (Kalimantan/Banjarmasin), lunuk kapik (Serawak), tetawar (Aceh), kicentog, cecentongan, darangdang (Sunda), kayu arak sendok (Melayu/Minangkabau), serapat, sempit-sempit dan agoluran (Sabah), mas cotek, emas kotek dan telinga beruk (Malaysia) dan mistletoe fig (Inggris). Dalam taksonomi tumbuhan tabat barito merupakan kelompok tumbuhan Moraceae yang terdiri dari banyak spesies. Klasifikasi tabat barito adalah sebagai berikut:

kingdom : Plantae  
subkingdom : Tracheobionta  
superdivisi : Spermatophyta  
divisi : Magnoliophyta  
kelas : Magnoliopsida/Dicotyledonae  
subkelas : Hamamelididae  
ordo : Urticales  
famili : Moraceae  
genus : *Ficus*  
spesies : *Ficus deltoidea* Jack.

Fatihah dkk. (2014) melaporkan bahwa tumbuhan tabat barito memiliki 7 varietas berdasarkan karakter morfologis daun, baik secara kualitatif dan kuantitatif. Secara morfologis ketujuh varietas

daun. Daun yang besar dan bulat dapat dikelompokkan sebagai tumbuhan betina dan yang lebih kecil, lonjong sebagai tumbuhan jantan. Daun tersusun zig-zag pada cabang-cabang ramping, bertangkai panjang 0,1 cm sampai 9 cm. Variasi morfologi yang sangat tinggi pada tumbuhan tabat barito menyebabkan variasi yang sangat kompleks di dalam satu spesies. Corner (1962) mengelompokkan tabat barito (*F. deltoidea*) yang terdapat di Asia Tenggara menjadi 13 varietas dan tujuh di antaranya adalah: var. *deltoidea*, var. *angustifolia*, var. *bilobata*, var. *intermedia*, var. *kunstleri*, var. *motleyana* dan var. *trenghuanensis* terdapat di semenanjung Malaysia.

Warna buah tabat barito bervariasi (saat muda berwarna hijau dan saat matang dapat berwarna kuning, oranye, merah, atau ungu) (Gambar 2), buah dapat terbentuk di setiap percabangan batang/cabang dengan panjang 6 mm sampai 18 mm dan lebar 5 mm sampai 22 mm. Perbungaan berpasangan atau tunggal, berwarna kuning-jingga atau merah-ungu tua.



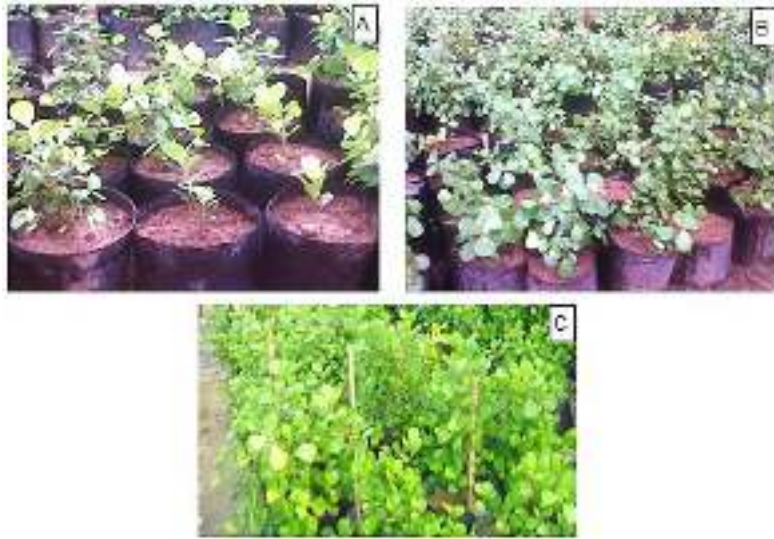
Gambar 2. Variasi buah tabat barito

## **BUDIDAYA DAN KARAKTER MORFOFISIOLOGIS TABAT BARITO**

### **4.1. Perbanyak Tanaman**

Perbanyak tanaman umumnya dilakukan oleh para penangkar tanaman, penjual bibit, hobiis, bahkan oleh para peneliti di bidang tumbuh-tumbuhan dengan tujuan untuk menghasilkan tanaman baru yang sejenis yang sama unggul atau lebih. Perbanyak tanaman atau upaya budidaya dapat juga dilakukan sebagai usaha konservasi terhadap suatu tumbuhan yang memiliki jumlah dan penyebaran yang sangat terbatas. Usaha pembibitan dan perbanyak tanaman dapat dilakukan dengan cara menumbuhkan bagian-bagian tertentu dari tanaman induk yang berasal dari tanaman yang sudah dibudidayakan ataupun yang berasal dari tumbuhan liar.

Pembibitan sebagai upaya perbanyak tanaman umumnya dapat dilakukan dengan tiga cara yaitu perbanyak secara vegetatif, generatif, dan generatif-vegetatif. Setiap tumbuhan memiliki cara perbanyak yang berbeda dari tumbuhan lainnya. Keberhasilan suatu perbanyak tanaman dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah jenis tumbuhan itu sendiri. Contoh tanaman pisang hanya dapat diperbanyak, atau dapat dilakukan dengan menanam anakan atau setek akar. Sementara itu tanaman berkayu seperti durian tidak dapat diperbanyak dengan anakan karena akarnya tidak pernah memunculkan anakan. Oleh karena itu, sebelum melakukan perbanyak tanaman harus disesuaikan antara cara perbanyak yang digunakan dan jenis tanaman yang akan diperbanyak.



Gambar 13. Habitus tabat barito di rumah kaca: (A) umur 6 Bulan, (B) umur 9 bulan, (C) umur 12 Bulan



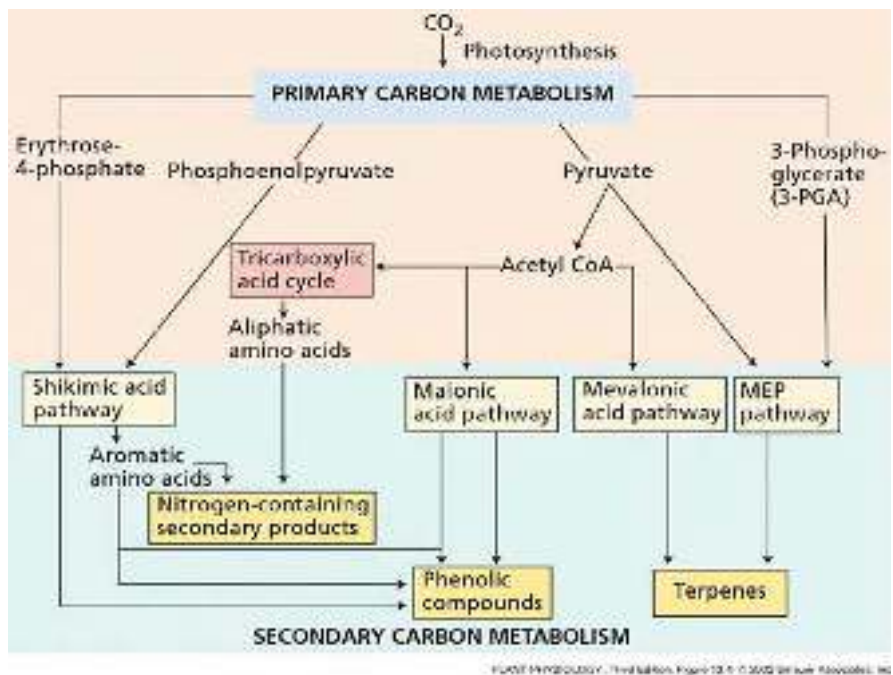
Gambar 14. Habitus tabat barito di lapangan: (A) umur 6 bulan, (B) umur 9 bulan, (C) umur 12 bulan

## FITOKIMIA DAN METABOLIT SEKUNDER TABAT BARITO

### 5.1. Fitokimia

Fitokimia dalam arti luas adalah segala jenis zat kimia yang berasal dari sumber tumbuhan, termasuk sayuran dan buah-buahan. Asal kata Fitokimia yaitu *phytochemical*. “*phyto*” artinya tumbuhan dan “*chemical*” artinya zat kimia. Senyawa fitokimia bukan termasuk zat gizi karena bukan golongan sejenis karbohidrat, lemak, vitamin, mineral maupun air. Dalam penggunaan umum, fitokimia memiliki definisi yang lebih sempit. Fitokimia biasanya digunakan untuk merujuk pada senyawa yang ditemukan pada tumbuhan yang tidak dibutuhkan untuk fungsi normal tubuh, tetapi memiliki efek yang menguntungkan bagi kesehatan atau memiliki peran aktif bagi pencegahan penyakit. Karenanya, zat-zat ini berbeda dengan apa yang diistilahkan sebagai nutrien dalam pengertian tradisional, yaitu bahwa mereka bukanlah suatu kebutuhan bagi metabolisme normal, dan ketiadaan zat-zat ini tidak akan mengakibatkan penyakit defisiensi, paling tidak, tidak dalam jangka waktu yang normal untuk defisiensi pada tumbuhan tersebut.

Fitokimia adalah sejenis zat alami yang ada pada tumbuhan atau tanaman, fungsi zat ini memberikan aroma, warna dan rasa pada tumbuhan tersebut. Hingga saat ini hampir 30.000 jenis fitokimia yang ditemukan dan sekitar 10.000 terkandung dalam setiap makanan. Zat alami fitokimia tidak saja terdapat pada tumbuhan saja tetapi pada tubuh manusia yang mempunyai fungsi sangat baik dan berguna untuk kesehatan manusia. Kombinasi zat



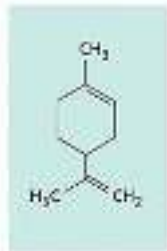
Gambar 19. Jalur pembentukan senyawa metabolit sekunder

Dengan demikian tampak sekali peran metabolit sekunder di dalam penyediaan obat. Perlu dicatat dengan baik-baik dan ditekankan di sini, bahwa pemurnian molekul dari bahan alam bukanlah pekerjaan final dan langsung bisa digunakan obat akan tetapi masih dan perlu langkah lain. Jadi hanya sekitar 5% senyawa yang dihasilkan ekstraksi langsung bisa digunakan untuk obat, kebanyakan menemukan senyawa model untuk disintesis atau dimodifikasi lebih lanjut.

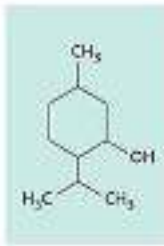
Metabolit sekunder terdiri dari 3 kelompok utama yaitu: (I) terpen, (II) senyawa fenol, dan (III) produk sekunder mengandung nitrogen.

### 5.2.1. Terpen

Terpen merupakan kelas metabolit sekunder yang terbesar, umumnya tidak larut dalam air, konstituen minyak esensial, lipid yang disintesis dari asetil KoA atau dari intermediat glikolisis melalui



Limonene  
Non-volatile



Menthol  
Volatile



Non-volatile terpenes – Limonene apparently distasteful to herbivores



Volatile terpenes such as menthol broadcast a smell that warns herbivores that the plant is toxic to them before herbivore feeding commences.

\* Terpenes such as gynostemma (from chrysanthemum) and sesquiterpene (from the Asian and African Neem tree) can be used as "natural" insecticides in agricultural production in horticulture.



Gambar 20. Senyawa terpen pada tumbuhan

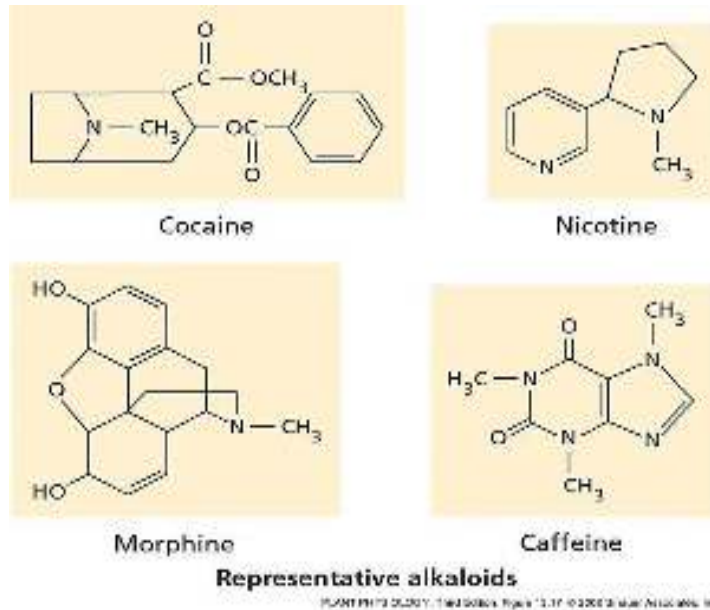
### 5.2.2. Senyawa Fenol

Tumbuhan menghasilkan banyak produk sekunder yang mengandung gugus fenol. Senyawa ini dikelompokkan ke dalam senyawa fenolik yang jumlahnya hampir mencapai 10.000. Beberapa senyawa fenol larut dalam pelarut organik, beberapa adalah glikosida dan asam karboksilat yang larut air dan sejumlah besar lainnya adalah polimer yang tidak larut.

#### Phenylalanin

Phenylalanin adalah intermediate biosintesis sebagian besar fenol tumbuhan. Senyawa aromatik ini dibentuk melalui beberapa lintasan yang berbeda sehingga menyusun banyak kelompok heterogen. Dua lintasan dasar yang terlibat adalah lintasan asam sikimat yang berpartisipasi pada sebagian besar fenolik tumbuhan dan lintasan asam malonat. Lintasan asam sikimat terdapat di tumbuhan, fungi dan bakteri tetapi tidak terdapat di hewan. Hewan tidak memiliki lintasan untuk menyintesis tiga asam amino aromatik, yaitu phenilalanin, tyrosin dan tryptophan sehingga ketiganya

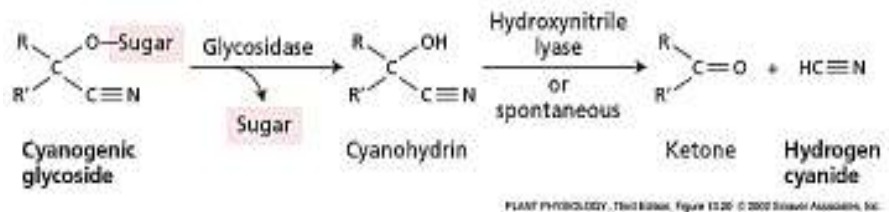




Gambar 22. Struktur Cocaine, Nicotine, Morphine dan Caffeine

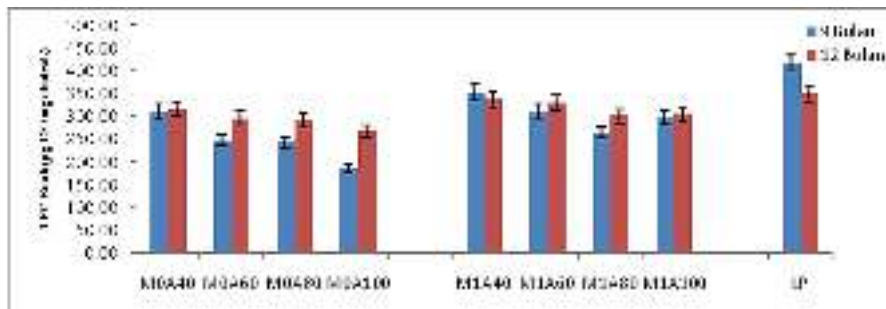
### Sianogenik Glikosida

Senyawa sianogenik glikosida menghasilkan gas hidrogen sianida, tanaman harus memiliki enzim yang merombak senyawa dan membebaskan molekul gula yang menghasilkan senyawa yang dapat mendekomposisi untuk membentuk HCN. Glikosida dan enzim yang merombak umumnya terpisah secara spasial, yaitu pada bagian sel atau jaringan yang berbeda. Manihot esculenta banyak mengandung sianogenik glikosida.



Gambar 23. Struktur Sianogenik glikosida





Keterangan:

M0 = tanpa aplikasi jamur mikoriza, M1 = aplikasi jamur mikoriza,  
 A40 = kapasitas lapang air 40%, A60 = kapasitas lapang air 60%,  
 A80 = kapasitas lapang air 80%, A100 = kapasitas lapang air 100%,  
 LP = lapangan

Gambar 37. Grafik rata-rata kandungan TFC buah tabat barito pada budidaya di rumah kaca dan di lapangan pada berbagai tingkat umur.

Kandungan flavonoid total tertinggi terdapat pada buah tabat barito yang dibudidayakan di lapangan pada umur 9 dan 12 bulan (LP = 417,95 µg CE/mg ekstrak dan LP = 348,72 µg CE/mg ekstrak) dan berbeda signifikan terhadap semua perlakuan lainnya pada tabat barito yang dibudidayakan di rumah kaca. Kandungan TFC terendah terdapat pada perlakuan kontrol cekaman kekeringan KL 100%.

## **TABAT BARITO SUMBER ANTIOKSIDAN**

### **6.1. Antioksidan**

Antioksidan adalah senyawa yang menghambat proses oksidasi. Oksidasi adalah reaksi kimia yang dapat menghasilkan radikal bebas (molekul tidak stabil), sehingga menyebabkan reaksi berantai yang dapat merusak sel-sel organisme. Antioksidan seperti tiol atau asam askorbat dapat mengakhiri reaksi berantai tersebut. Dengan kata lain antioksidan adalah suatu molekul yang melawan radikal bebas di dalam tubuh manusia. Radikal bebas adalah senyawa yang dapat membahayakan jika levelnya menjadi terlalu tinggi di dalam tubuh.

Dalam sistem biologi, suatu antioksidan didefinisikan sebagai zat apa saja pada konsentrasi rendah dibandingkan dengan zat yang teroksidasi secara signifikan menunda atau mencegah oksidasi zat itu dan bertindak sebagai *free radical scavenger*. Antioksidan sangat beragam jenisnya. Berdasarkan sumber antioksidan dibagi atas dua kelompok yaitu, antioksidan sintetik dan antioksidan alami. Antioksidan sintetik sangat luas digunakan sebagai bahan aditif dalam bahan makanan di antaranya adalah butil hidroksianisol/BHA (butylated hydroxyanisole), butil hidroksi toluen/BHT (butylated hydroxytoluene), tersier butil hidrokuinon/TBHQ (tertiary butylhydroquinone) dan propil galat (PG). Namun penggunaan antioksidan dalam bahan makanan menjadi sorotan besar karena dianggap sebagai karsinogenik (Daniells, 2006).

Antioksidan alami umumnya diperoleh dari tumbuhan. Komponen aktif seperti fenol, polifenol, dan tokoferol merupakan produk metabolit sekunder yang dihasilkan pertama kali dari enil-propanoid, dan dalam kasus tertentu pada beberapa tumbuhan

persen penangkapan radikal bebas. Nilai  $IC_{50}$  yang semakin kecil menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan pada ekstrak uji semakin tinggi. Kategori aktivitas antioksidan pada nilai  $IC_{50} < 50$  ppm sangat kuat; 50-100 ppm kuat; 100-150 ppm sedang; dan 150-200 ppm lemah. Hasil penelitian terhadap nilai  $IC_{50}$  ekstrak daun, batang dan buah tabat barito bervariasi pada masing-masing perlakuan dan umur pengamatan.



Gambar 42. Perubahan warna larutan DPPH oleh senyawa antioksidan

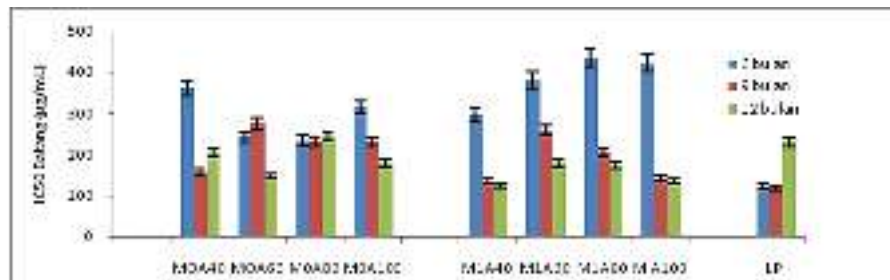
### 6.3.1. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Tabat Barito

Penelitian terhadap aktivitas antioksidan ekstrak daun tabat barito menunjukkan aktivitas yang berbeda baik pada umur, lokasi budidaya, dan kapasitas lapang air yang digunakan selama penelitian. Pada umur 6 bulan aktivitas antioksidan tertinggi terdapat pada daun tabat barito yang dibudidayakan di lapangan LP ( $IC_{50} = 57,26 \mu\text{g mL}^{-1}$ ) diikuti tabat barito budidaya di rumah kaca pada perlakuan M1A40 ( $IC_{50} = 70,10 \mu\text{g mL}^{-1}$ ) yang menunjukkan aktivitas antioksidan yang kuat. Pada umur 9 bulan aktivitas antioksidan tertinggi dihasilkan pada daun tabat barito yang dibudidayakan di lapangan LP ( $IC_{50} = 51,98 \mu\text{g mL}^{-1}$ ) diikuti M1A40 ( $IC_{50} = 59,49 \mu\text{g mL}^{-1}$ ). Pada umur 12 bulan aktivitas antioksidan tertinggi dihasilkan pada LP ( $IC_{50} = 34,19 \mu\text{g mL}^{-1}$ ) diikuti oleh M1A40 ( $IC_{50} = 34,47 \mu\text{g mL}^{-1}$ ), M0A40 ( $39,31 \mu\text{g mL}^{-1}$ ). Aktivitas antioksidan daun tabat barito meningkat seiring dengan meningkatnya umur tanaman. Secara umum peningkatan aktivitas

melaporkan bahwa kandungan fenolik total yang tinggi pada ekstrak metanol dan kloroform buah tabat barito (*F. deltoidea*) menunjukkan aktivitas antioksidan yang kuat dengan persen hambatan radikal bebas mencapai 90,70% sampai 97,78%.

### 6.3.2. Aktivitas antioksidan ekstrak batang tabat barito

Manurung (2018) melaporkan bahwa perlakuan cekaman kekeringan dan jamur mikoriza secara signifikan mempengaruhi nilai aktivitas antioksidan batang tabat barito. Grafik perbandingan rata-rata nilai aktivitas antioksidan ( $IC_{50}$ ) batang tabat barito budidaya di rumah kaca dan di lapangan dapat dilihat pada Gambar 44.



Keterangan:

M0 = tanpa aplikasi jamur mikoriza, M1 = aplikasi jamur mikoriza,  
A40 = kapasitas lapang air 40%, A60 = kapasitas lapang air 60%,  
A80 = kapasitas lapang air 80%, A100 = kapasitas lapang air 100%,  
LP = lapangan

Gambar 44. Grafik rata-rata aktivitas antioksidan ( $IC_{50}$ ) batang tabat barito pada budidaya di rumah Kaca dan di lapangan pada berbagai tingkat umur.

Pada umur 6 bulan semua nilai aktivitas antioksidan batang tabat barito budidaya di rumah kaca termasuk dalam kategori lemah, tetapi tabat barito budidaya di lapangan LP ( $IC_{50} = 123,76 \mu\text{g mL}^{-1}$ ) kategori sedang, demikian juga pada umur 9 dan 12 bulan aktivitas antioksidan batang termasuk kedalam kategori lemah. Aktivitas antioksidan ekstrak metanol batang tabat barito lebih

## **PROSPEK FITOFARMAKOLOGIS TABAT BARITO**

### **7.1. Etnobotani Tabat Barito**

Minat masyarakat dunia terhadap produk biologis (bahan alam) dari tahun ke tahun semakin meningkat. Produk bahan alam diperoleh dari negara-negara megadiversitas seperti Indonesia. Produk biologis yang diperoleh dari alam yang tidak ternilai ini dieksplorasi untuk penemuan biomolekul baru yang dapat dikembangkan potensi manfaat dan penggunaannya di masa yang akan datang. Pada masa dekade terakhir ini, produk tumbuhan alami semakin populer penggunaannya dalam pencegahan dan pengobatan berbagai penyakit. Berbagai tumbuhan telah digunakan sebagai obat-obatan tradisional, dan menarik perhatian utama di seluruh dunia karena potensinya sangat penting dalam bidang farmasi.

Salah satu tumbuhan paling populer dan terkenal dengan sejarah panjang penggunaan di antara suku yang ada di Kalimantan (suku dayak dan banjar) adalah tumbuhan tabat barito (*Ficus deltoidea* Jack). Tumbuhan ini termasuk keluarga Moraceae. Tabat barito tidak hanya digunakan sebagai obat untuk berbagai penyakit di Kalimantan, tetapi juga telah diperjualbelikan, didistribusikan dan diformulasikan dalam bentuk kapsul, teh, dan teh tonik di wilayah Kalimantan dan juga Malaysia. Di Kalimantan tumbuhan ini merupakan salah satu tanaman obat yang digunakan sebagai bahan afrodisiak wanita, mencegah dan menyembuhkan penyakit paru-paru basah, kencing manis, darah tinggi, lemah jantung, diare, melancarkan peredaran darah dan infeksi kulit. Selain itu tabat barito juga digunakan untuk meningkatkan stamina

menunjukkan efek toksisitas terhadap hewan uji mencit jantan. Studi toksisitas akut menunjukkan bahwa LD50 ekstrak metanol daun tabat barito di atas 2.000 mg/kg berat badan mencit. Uji toksisitas subkronik menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan dalam perubahan berat badan, parameter hematologis, dan serum kimia. Dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun tabat barito tidak menimbulkan gejala klinis toksisitas atau kematian, sehingga tanaman ini merupakan tanaman yang tidak beracun.

#### **7.2.10. Aktivitas Lain-lain**

Ekstrak air dan ekstrak etanol daun *F. deltoidea* memiliki aktivitas antitrombotik. Nurdiana *et al.* (2012) mengamati efek ekstrak pada kualitas sperma dan kadar testosteron pada tikus yang terkena diabetes. Tikus-tikus tersebut diberikan aloksan monohidrat, yang diketahui dapat menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah, laju pembekuan darah, dan kelainan sperma serta penurunan kadar testosteron. Hasil penelitian mereka menunjukkan bahwa tikus-tikus yang diberi ekstrak air dan etanol daun *F. deltoidea* mengalami peningkatan kadar testosteron, jumlah sperma, dan motilitas sperma secara signifikan, serta mengalami penurunan kadar pembekuan darah, kadar glukosa darah, dan kelainan sperma. Samsulrizal *et al.* (2011) melaporkan bahwa penggunaan ekstrak tabat barito dapat menjaga dan meningkatkan kualitas sperma yang sehat. Namun hasil penelitian Norrizah *et al.* (2012) menunjukkan bahwa penggunaan ekstrak metanol daun *F. deltoidea* pada sistem reproduksi tikus jantan dapat menurunkan berat testis, berat epididimis, jumlah sperma, dan viabilitas sperma. Tetapi penggunaan ekstrak batang yang diuji pada tikus menunjukkan peningkatan yang signifikan terhadap berat epididimis, jumlah sperma dan viabilitas sperma, meskipun terjadi pengurangan berat testis dan jumlah morfologi normal sperma.

## DAFTAR REFERENSI

- Abdelmajeed NA, Danial EN dan Aya HS. 2013. The Effect of Environmental Stress on Qualitative and Quantitative Essential Oil of Aromatic and Medicinal Plants. *Archives Des Sciences* 66(4): 100-120.
- Abdulla MA, Ahmed KAA, Luhooom FMA dan Muhanid M. 2010. Role of Ficus deltoidea Extract in The Enhancement of Wound Healing in Experimental Rats. *Biomedical Research* 21(3): 241-245.
- Abdullah Z, Husain K, Zhari I dan Rasadah MA. 2009<sup>a</sup>. Anti-Inflammatory Activity of Standardised Extracts of Leaves of Three Varieties of Ficus deltoidea. *International Journal of Pharmaceutical and Clinical Reserach* 1(3): 100-105.
- Adam Z, Hamid M, Ismail A dan S. Khamis S. 2009. Effect of Ficus deltoidea Extracts on Hepatic Basal and Insulin Stimulated Glucose Uptake. *Journal Biological Sciences* 9(8): 796-803.
- Adam Z, Khamis S, Ismail A dan Hamid M. 2010. Inhibitory Properties of Ficus deltoidea on  $\alpha$ -Glucosidase Activity. *Research Journal of Medicinal Plant* 2010: 1-15.
- Agustina A, Zuhud EAM dan Darusman LK. 2015. Karakteristik Habitat Mikro Tabat Barito (Ficus deltoidea Jack) pada Tumbuhan Inangnya (Characteristics of Tabat Barito (Ficus deltoidea Jack) Microhabitat on Their Host Plants). *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*. Vol. 12 No. 1, April 2015: 89-104.
- Agustina L. 1990. *Dasar Nutrisi Tanaman*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Akhir NAM, Chua LS, Majid FAA dan Sarmidi MR. 2011. Cytotoxicity of Aqueous and Ethanolic Extracts of Ficus deltoidea on Human Ovarian Carcinoma Cell Line. *British Journal of Medicine and Medical Research* 1(4) 397-409.

- Alexei YB, Joseph IS dan Olga VF. 2009. Endogenous Cardiogenic Steroids: Physiology, Pharmacology and Novel Therapeutic Targets. *Pharmacological Reviews* 61: 9-38.
- Almey AA, Khan AJC, Zahir SI, Suleiman MK, Aisyah MR dan Rahim K. 2010. Total Phenolic Content and Primary Antioxidant Activity of Methanolic and Ethanolic Extracts of Aromatic Plants' Leaves. *International Food Research Journal* 17: 1077-1084.
- Arifin YF, Pujawati ED dan Aqla M. 2011. Budidaya Tabat Barito (*Ficus deltoidea* Jack) Secara Stump dengan Variasi Perlakuan Media Tanam dan Pupuk Organik NASA. *Jurnal Hutan Tropis* 12(32): 125-131.
- Aris SRS, S. Mustofa S, Ahmat N, Jaafar FM dan Ahmad R. 2009. Phenolic Content and Antioxidant Activity of Fruits of *Ficus deltoidea* Var. *angustifolia*. *The Malaysian Journal of Analytical Science* 13(2): 146-150.
- Aryani R, Agung Nugroho R, Manurung H, Mardayanti R, Rudianto, Prahastika W, Auliana, Bru Karo AP. 2020. *Ficus deltoidea* leaves methanol extract promote wound healing activity in mice. *Eurasia J Biosci* 14: 85-91.
- Awang NA, Hasan SMZ dan Shafie MSB. 2013. Morphological Study of *Ficus deltoidea* Jack in Malaysia. *Journal of Agricultural Science and Technology B* 3:144-150.
- Brundrett M. 2004. Diversity dan Classification of Mycorrhizal Associations. *Biological Reviews* 79(3): 473-495.
- Bunawan H, Baharum SN, Amin NM, Bunawan SN, Mohd Noor N. 2014. *Ficus deltoidea* Jack: A Review on Its Phytochemical and Pharmacological Importance. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. Article ID 902734, 8 pages.
- Campbell NA, Reece JB dan Mitchell LG. 2000<sup>a</sup>. *Biologi*. Jilid 1 Edisi 5 (Terjemahan oleh Lestari R). Jakarta: Erlangga. 479 h.



- Campbell NA, Reece JB dan Mitchell LG. 2000<sup>b</sup>. *Biologi*. Jilid 2 Edisi 5 (Terjemahan oleh Lestari R). Jakarta: Erlangga. 404 h.
- Choo CY, Sulong NY, Man F Wong TW. 2012. Vitexin and Isovitexin From The Leaves of *Ficus deltoidea* with In-Vivo Aglucosidase Inhibition. *Journal of Ethnopharmacology* 142(3): 776-781.
- Corner EJH. 1969. The Complex of *Ficus deltoidea*, a recent invasion of the Sunda Shelf, Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B. *Biological Sciences* 256 (808): 281-317.
- Darusman LK, Iswantini D, Djauhari E dan Heryanto R. 2005. Ekstrak Tabat Barito Berkhasiat Anti Tumor: Kegunaan Sebagai Jamu, Ekstrak Terstandar dan Bahan Fitofarmaka. Laporan Kerja-sama IPB. [http://bima.ac.id/-detail\\_invensi.php](http://bima.ac.id/-detail_invensi.php).
- Djazuli M. 2010. Pengaruh Cekaman Kekeringan Terhadap Pertumbuhan dan Beberapa Karakter Morfo-Fisiologis Tanaman Nilam. *Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat* 21(1): 8-17.
- Dumont ER dan Reilly O. 2004. Food Hardness and Feeding Behavior In Old World Fruit Bats (Pteropodidae). *Journal of Mammalogy* 85(1): 8-14.
- Effansyah R. 2010. Pertumbuhan Tabat Barito (*Ficus deltoidea* Jack.) pada Perlakuan Hormon Tumbuh Air Kelapa dan Beberapa Formula Media. Tesis Pascasarjana. Universitas Lambung Mangkurat, Kalimantan Selatan.
- Eldahshan OA dan Singab ANB. 2013. Carotenoids. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry* 2(1): 225-234.
- Farsi E, Shafaei A, Hor SY. et al. 2013. Genotoxicity and Acute and Subchronic Toxicity Studies of A Standardized Methanolic Extract of *Ficus deltoidea* Leaves. *Clinics* 68(6): 865-875.
- Farsi F, Shafaei A, Hor SY et al. 2011. Correlation Between Enzymes Inhibitory Effects and Antioxidant Activities of Standardized Fractions of Methanolic Extract Obtained from

- Ficus deltoidea Leaves. *African Journal of Biotechnology* 10(67): 15184-15194.
- Fatihah HNN, Nashriyah M, Nor Zaimah AR, Khairil M dan Ali MA. 2014. Leaf Morphology and Anatomy of 7 Varieties of Ficus deltoidea (Moraceae). *Turkish Journal of Botany* 38: 1301-1307.
- Fatihah HNN, Nashriyah M, Nor Zaimah AR, Mahmud Khairil M, Ali AM (2013). Leaf Morphology and Anatomy of 7 Varieties of Ficus deltoidea (Moraceae). *Turkish Journal of Botany* (2014) 38: 1-9.
- Fitter AH dan Hay RKM. 1994. *Environmental Phsiology of Plants*. London: Academic Press. 421 h.
- Gardner FP, Pearce RB dan Mitchell RL. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Terjemahan oleh Susilo H. Jakarta: UI Press.
- Ghosh P, Mandal A, Chakraborty P, Rasul MG, Chakraborty M dan Saha A. 2010. Triterpenoids from Psidium guava with Biocidal Activity. *Indian Journal of Pharmaceutical Science* 72(4): 504-507.
- Grison-Pige L, Hossaert-McKey M, Greeff M, dan Bessiere JM. 2002. Fig Volatile Compounds-A First Comparative Study. *Phytochemistry* 61(1): 61-71.
- Hakiman M dan Maziah M. 2009. Non Enzymatic and Enzymatic Antioxidant Activities in Aqueous Extract of Different Ficus deltoidea Accessions. *Journal of Medicinal Plant Research* 3(3): 120-131.
- Hakiman M, Syed MA, Syahida A dan Maziah M. 2012. Total Antioxidant, Polyphenol, Phenolic Acid, and Flavonoid Content in Ficus deltoidea Varieties. *Journal of Medicinal Plant Research* 6(33): 4776-4784.
- Halvorsen BL, Kari H, Myhrstad, Mari CW, Barikmo I, Erlend H, Siv Fagertun R, Anne-Brit W, Karin H, Halvard B, Frost AL, Jan M dan Jacobs David R. 2002. Blomh off Rune, A Systematic Screening of Total Antioxidant in Dietary Plants. *Journal of Nutrition* 132(3): 461-471.

- Hassanbaglou B, Hamid AA, Roheeyati AM, Saleh NM, Abdulmir AS, Khatib A dan Sabu MC. 2012. Antioxidant Activity of Different Extracts From Leaves of *Pereskia* (Cactaceae). *Journal of Medicinal Plants Research* 6(15): 2932-2937.
- Heryani H, Darusman EGLK, Murdanoto AP, Noor E dan Mas'ud ZA. 2003. Potensi Tabat Barito (*Ficus deltoidea* Jack) Sebagai Basis Ekstrak Pada Formula Poduk Antiseptik. Prosiding Seminar dan Pameran Nasional TOI XXIV. Pusat Studi Biofarmaka Lembaga Penelitian. IPB Bogor. h.156-160.
- Hidayat S, Wahyuni S. 2009. *Seri Tumbuhan Obat Berpotensi Hias*. Jakarta: Gramedia.
- Hisanori A, Kazuyasu F, Osamu Y, Takashi O dan Keiji I. 2001. Antibacterial Action of Several Tannins Against *Staphylococcus aureus*. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy* 48: 487-491.
- Jamal P, Karim IA, Abdullah E, Raus RA dan Hashim YZ. 2011. Phytochemical Screening for Antibacterial Activity of Potential Malaysian Medicinal Plants. *African Journal of Biotechnology* 10(81): 18795-18799.
- Jordano P. 1995. Frugivore-Mediated Selection on Fruit and Seed Size: Birds and ST. Lucie's Cherry *Prunus mahaleb*. *Ecology* 76: 2627-2639.
- Jumin HB. 2002. *Agroekologi Suatu Pendekatan Fisiologi*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Kalita P, Tapan BK, Tapas PK dan Ramen K. 2013. Estimation of Total Flavonoids Content (TFC) and Antioxidant Activities of Methanolic whole Plant Extract of *Biophytium sensitivum* Linn. *Journal of Drug Delivery & Therapeutics* 3(4): 33-37.
- Kalman DS, Schwartz HI, Feldman S dan Krieger DR. 2013. Efficacy and Safety of *Elaeis guineensis* and *Ficus deltoidea* Leaf Extracts in Adults with Pre-Diabetes. *Nutrition Journal* 12(1) Article36.

- Kosasih EN, Tony S dan Hendro H. 2006. *Peran Antioksidan pada Lanjut Usia*. Pusat Kajian Nasional Masalah Lanjut Usia, Jakarta.
- Kristina NN. 2007. Studi Keberadaan Tanaman Tabat Barito (*Ficus deltoidea*) dan Penggunaannya oleh Suku Dayak Kalimantan. *Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri* 13(1): 29-31.
- Kumari M dan Jain S. 2012. Review Paper, Tannins: An Antinutrients with Positive Effects to Mange Diabetes. *Research Journal of Recent Science* 1:70-73.
- KusumaTS.1997. Mempelajari Sifat Antikarsinogen Alamiah Turunan Fenol, Kumarin, Kromon, Flavon dan Isokumarin. *Jurnal Andalas* No. 15 Januari. Tahun VI.
- Lakitan B. 2004. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. Edisi ke-1. Jakarta: Raja Grafindo Persada. 206 h
- Lansky EP dan Paavilainen HM. 2011. *Figs: The Genus Ficus*. London New York: CRC Press Boca Raton.
- Liu H, Wang X, Wang D, Zou Z dan Liang Z. 2010. Effect of Defisit Water on Growth and Accumulation of Active Constituents in *Salvia miltiorrhiza* Bung. *Industrial Crops and Products* 33: 84-88.
- Manivannan P, Jaleel CA, Kishorekumar A, Sankar B, Somasundaram R, Sridharan dan Panneerselvam R. 2007. Changes in Antioxidant Metabolism of *Vigna unguiculata* (L.) Walp. by Propiconazole Under Water Deficit Stress. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces* 57(1): 69-74.
- Manurung H, Kustiawan W, Kusuma IW dan Marjenah. 2017. Total flavonoid content and antioxidant activity in leaves and stems extract of cultivated and wild tabat barito (*Ficus deltoidea* Jack). AIP Conference Proceedings. 1813(1): 020007-1-7.
- Manurung H, Kustiawan W, Kusuma IW dan Marjenah. 2017. Total flavonoid content and antioxidant activity of tabat Barito (*Ficus deltoidea* Jack) on different plant organs and ages. *Journal of Medicinal Plants Sudies*. 5(6): 120-125.

- Manurung H, Kustiawan W, Kusuma IW dan Marjenah. 2018. Evaluation of soil and leaves nutrient on the growth of cultivated tabat barito (*Ficus deltoidea* Jack) in Makroman Village, Sambutan District of East Kalimantan, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 144(1):1-7.
- Manurung H, Kustiawan W, Kusuma IW, Marjenah dan Nugroho RA. 2019. Growth, phytochemical profile, and antioxidant activity of cultivated tabat barito (*Ficus deltoidea* Jack.) under drought stress. *International Journal of Biosciences*. 14(1): 366-378.
- Manurung H. 2018. Analisis Pertumbuhan dan Kandungan Metabolit Sekunder pada Budidaya Tabat Barito (*Ficus deltoidea* jack.) Sebagai Tumbuhan Obat. Disertasi S3. Program Studi Doktor Ilmu Kehutanan. Fakultas Kehutanan. Universitas Mulawarman.
- Marjenah. 2001. Pengaruh Perbedaan Naungan di Persemaian Terhadap Pertumbuhan dan Respon Morfologi Dua Jenis Semai Meranti. *Jurnal Ilmiah Kehutanan* (6)2: 9-20.
- Marjenah. 2015. *Manajemen Pembibitan* (ed. Revisi). Samarinda: Mulawarman University Press.164 h.
- Mat N, Rosni NA, Rshid NZ, Haron N, Nor ZM, Fatihah N, Yunus AG dan Ali AF. 2012. Leaf Morphological Variations and Heterophylly in *Ficus deltoidea* Jack (Moraceae). *Sains Malaysiana* 41(5): 527-538.
- McKersie BD dan Leshem YA. 1994. *Stress And Stress Coping In Cultivated Plants*. London: Kluwer Academic Publisher. 256 h.
- Misbah H, Aziz AA dan Aminudin N. 2013. Antidiabetic and Antioxidant Properties of *Ficus deltoidea* Fruit Extracts and Fractions. *BMC Complementary and Alternative Medicine* 13: 118-130.
- Mohd Lip J, Nazrul D, Hisham, Arif Zaidi J et al. 2009. Isolation and Identification of Moretenol from *Ficus deltoidea* Leaves.

- Journal of Tropical Agriculture and Food Science* 37(2): 195-201.
- Murtinah V. 2006. Studi Keperluan Hara Tegakan Jati di Areal HPHTI-TRANS PT Sumalindo Lestari Jaya II Kabupaten Kutai Timur. Tesis Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman, Samarinda. 182 h.
- Musa Y. 2006. Evaluation of Growth Performance and Yield Potential of Selected Emas Cotek (*Ficus deltoidea*) Accessions on Bris Soils. *J. Trop. Agric. and Fd. Sc.* 34(2)(2006): 229-235.
- Nell M. 2009. Effect of the Arbuscular Mycorrhiza on Biomass Production and Accumulation of Pharmacologically Active Compounds in Medicinal Plants. Dissertation. Department of Applied Plant Sciences and Plant Biotechnology, Institute of Plant Protection, University of Natural Resources and Applied Life Sciences, Vienna. 73 h.
- Newman DJ dan Cragg GM. 2012. Natural Products as Sources of New Drugs Over The 30 Years From 1981 to 2010. *Journal of Natural Products* 75(3): 311-335.
- Newman DJ dan Cragg GM. 2012. Natural Products as Sources of New Drugs Over The 30 Years From 1981 to 2010. *Journal of Natural Products* 75(3): 311-335.
- Newman DJ, Cragg GM dan Snader KM 2012. Natural Products as Sources of New Drugs Over The Period 1981-2002. *Journal of Natural Products* 66(7): 1022-1037.
- Norrizah JS, Norizan A, Ruzaina SAS, Dzulsuhaimi D dan Nurul Hidayah MS. 2012. Cytotoxicity Activity and Reproductive Profiles of Male Rats Treated with Methanolic Extracts of *Ficus deltoidea*. *Research Journal of Medicinal Plant* 6(2): 197-202.
- Nugroho RA, Aryani R, Manurung H, Rudianto R, Prahastika W, Juwita A, Alfarisi AK, Pusparini NAO dan Lalong A. 2020. Acute and Subchronic Toxicity Study of the Ethanol Extracts from *Ficus deltoidea* Leaves in Male Mice. *Open Access Maced J Med Sci.* 15(8A): 76-83.

- Nurdiana S, Mohd Idzham AZ, Zanariah A, dan Mohd Luqman Hakim MN. 2012. Effect of *Ficus deltoidea* Leaves Extracts on Blood Clotting, Sperm Quality and Testosterone Level in Alloxan-Induced Male Diabetic Rats. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research* 13(1) 111-114.
- Oh JM, Hamid MA, Ngadiran S, Seo YK, Sarmidi MR dan C.S. Park CS. 2011. *Ficus deltoidea* (Mas Cotek) Extract Exerted Anti-Melanogenic Activity by Preventing Tyrosinase Activity in Vitro and by Suppressing Tyrosinase Gene Expression in B16F1 Melanoma Cells. *Archives of Dermatological Research* 303: 161-170.
- Omar MH, Mullen W dan Crozier A. 2011. Identification of Proanthocyanidin Dimers and Trimers, Flavone C-glycosides, and Antioxidants in *Ficus deltoidea*, A Malaysian Herbal Tea. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 59 (4):1363-1369.
- Ong SL, Ling APK, Poosporagi R dan Moosa S. 2011. Production of Flavonoid Compounds in Cell Cultures of *Ficus deltoidea* as Influenced by Medium Composition. *International Journal of Medicinal and Aromatic Plants* 1(2)62-74.
- Pradnyawan SWH, Mudyantini W, Marsusi. 2005. Pertumbuhan, Kandungan Nitrogen, Klorofil dan Karotenoid Daun *Gynura procumbens* (Lour) Merr. pada Tingkat Naungan Berbeda. *Biofarmasi* 3(1): 7-10.
- Prajapati K dan Modi HA. 2012. The Importance of Potassium in Plant Growth: A Review. *Indian Journal of Plant Sciences* 1: 177-186.
- Putra ST. 2009. Pengaruh Cendawan Endofit dan Mikoriza Arbuskula (CMA) Terhadap Pertumbuhan Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) dan Kandungan Curcumin Rimpang. Departemen Biologi, IPB, Bogor.
- Rahardjo M dan Darwati I. 2000. Pengaruh Cekaman Air Terhadap Produksi dan Mutu Simplisia Tempuyung (*Sonchus arvensis* L.). *Jurnal Littri* 6: 73-79.

- Rahardjo M dan Darwati I. 2000. Pengaruh Cekaman Air Terhadap Produksi dan Mutu Simplisia Tempuyung (*Sonchus arvensis* L.). *Jurnal Littri* 6: 73-79.
- Rahardjo M, Rosita SMD, Ratna F dan Sudiarto. 1999. Pengaruh Cekaman Air Terhadap Produksi dan Mutu Simplisia Pegagan (*Centella asiatica* L.). *Jurnal Littri* 5: 92-97.
- Rahardjo M, Rosita SMD, Ratna F dan Sudiarto. 1999. Pengaruh Cekaman Air Terhadap Produksi dan Mutu Simplisia Pegagan (*Centella asiatica* L.). *Jurnal Littri* 5: 92-97.
- Saeed N, Khan MR dan Shabbir M. 2012. Antioxidant Activity, Total Phenolic and Total Flavonoid Contents of Whole Plant Extracts *Torilis leptophylla* L. *BMC Complementary and Alternative Medicine* 12(221): 1-12.
- Sahin G, Verma SK dan E. Gurel E. 2013. Calcium and Magnesium Elimination Enhances Accumulation of Cardenolides in Callus Cultures of Endemic *Digitalis* Species of Turkey. *Plant Physiology and Biochemistry* 73: 139-143.
- Saifudin A. 2014. *Senyawa Alam Metabolit Sekunder: Teori, Konsep dan Teknik Pemurnian*. Yogyakarta: Deepublish. 113 h.
- Salisbury FB dan Ross CW. 1995. Fisiologi Tumbuhan. Jilid 3 (Terjemahan Diah R Lukman dan Sumaryono). Bandung: ITB Press. 343 h.
- Samah OA, Zaidi NTA dan Sule AB. 2012. Antimicrobial Activity of *Ficus deltoidea* Jack (Mas Cotek). *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences* 25(3): 675-678.
- Samah OA, Zaidi NTA dan Sule AB. 2012. Antimicrobial Activity of *Ficus deltoidea* Jack (Mas Cotek). *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences* 25(3): 675-678.
- Samsulrizal N, Awang Z, MohdNajib MLH, Idzham M dan Zarin A. 2011. Effect of *Ficus deltoidea* Leaves Extracts on Sperm Quality, LDH-C4 Activity and Testosterone Level in Alloxan Induced Male Diabetic rats. Proceedings of the 2011 IEEE Colloquium on Humanities, Science and Engineering (CHUSER'11) 888-891. Penang, Malaysia, December 2011.



- Satter MA, Hanafi MM, Mahmud TMM dan Azizah H. 2006. Influence of Arbuscular Mycorrhiza and Phosphate Rock on Uptake of Major Nutrients by *Acacia mangium* Seedlings on Degraded Soil. *Biology and Fertility of Soil* 42(4): 345-349.
- Selmar D. 2008. Potential of Salt and Drought Stress to Increase Pharmaceutical Significant Secondary. *Agriculture and Forestry Research* 58: 139-144.
- Shafaei A, Farsi E, Khadeer Ahamed BM, et al. 2011. Evaluation of Toxicological and Standardization Parameters and Phytochemical Investigation of *Ficus deltoidea* Leaves. *American Journal of Biochemistry and Molecular Biology* 1(3): 237-243.
- Shukla RS dan Chandel PS. 1977. *Plant Ecology*. New Delhi (IN): S Chand & Company Ltd.
- Siswono. 1999. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Tempuyung (*Sonchus arvensis* L.) ke Dalam Beberapa Media Tumbuh Terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Bahan Bioaktif Daun Tabat Barito (*Ficus deltoidea* Jack.) Tesis. Program Pascasarjana IPB, Bogor.
- Smith SE dan Read DJ. 2008. *Mycorrhizal Symbiosis*. Third Edition. New York: Academic Press. Elsevier Ltd. 787 h.
- Subroto. 2003. *Tanah Pengelolaan dan Dampaknya*. Samarinda: Fajar Gemilang. 194 h.
- Suharnanto H. 1992. Kajian Ekologis Tabat Barito (*Ficus deltoidea* Jack.) di Pusat Kajian Hutan Tropika PT. Siak Raya Timber Riau. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Sulaiman MR, Hussain MK, Zakaria ZA, Somchit MN, Moin S, Mohamad AS dan D.A. Israf DA. 2008. Evaluation of The Antinociceptive Activity of *Ficus deltoidea* Aqueous Extract. *Fitoterapia* 79: 557-561.
- Syafi S. 2008. Respon Morfologis dan Fisiologis Bibit Berbagai Genotipe Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap Cekaman Kekeringan. Tesis. Program Studi Agronomi Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor. 84 h

- Taiz L dan Zeiger E. 2010. *Plant Physiology*. Fifth Edition. Sinaur Associates Inc, Sunderland. 782 h.
- Trisilawati O dan Pitono J. 2012. Pengaruh Cekaman Defisit Air terhadap Pembentukan Bahan Aktif pada Purwoceng. *Buletin Littro* 23(1): 34-47.
- Utomo B. 2007. *Fotosintesis pada Tumbuhan*. USU e-Repository. Fakultas Pertanian USU, Medan. 26 h.
- Uyub AM, Nwachukwu IN, A. A. Azlan A dan Fariza SS. 2010. Invitro Antibacterial Activity and Cytotoxicity of Selected Medicinal Plant Extracts from Penang Island Malaysia on Metronidazole Resistan The *Licobacter pylori* and Some Pathogenic Bacteria. *Ethnobotany Research and Applications* 8: 95-106.
- Winarsi H. 2005. *Isoflavon: Berbagai Sumber, Sifat dan Manfaatnya pada Penyakit Degenaratif*. Gadjah Mada Press.
- Wuryan. 2008. Ficus deltoidea Jack. <http://wuryan.wordpress.com/2008/03/21/ficus-deltoidea-jack/>.
- Yusnaeni. 2002. Morfofisiologi Beberapa Spesis Hoya pada Kondisi Cekaman naungan dan Kekeringan: Tinjauan terhadap Fisiologi CAM. Tesis Program Studi Biologi program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor. 104 h.
- Zakaria ZA, Husein MK, Muhamad AS, Abdullah FC dan Sulaiman MR. 2012. Anti-Inflammatory Activity of The Aqueous Extract of Ficus deltoidea. *Biological Research for Nursing* 14(1): 90-97.
- Zhao D, Reddy KR, Kakani VG, dan Reddy VR. 2005. Nitrogen Deficiency Effects on Plant Growth, Leaf Photosynthesis, and Hyperspectral Reflectance Properties of Sorghum. *Europian Journal of Agronomy* 22: 391-403.
- Zuhra CF, Tarigan J dan Sihotang H. 2008. Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoid dari Daun Katuk (*Sauropus androgunus* (L) Merr.). *Jurnal Biologi Sumatera* 3(1): 7-10.

# GLOSARY

- Antioksidan** adalah zat yang dapat menghambat proses oksidasi terhadap sistem atau penyusun utama sistem
- Biofarmaka** adalah jenis-jenis tanaman yang memiliki fungsi dan berkhasiat sebagai obat dan dipergunakan untuk penyembuhan atau pun mencegah berbagai penyakit
- Defisiensi** adalah kondisi ketika organisme kekurangan/tidak mendapatkan unsur pembangun tubuh seperti vitamin dan mineral yang dibutuhkan dalam kadar ideal agar tubuh bisa berfungsi dengan baik
- Enzim** adalah molekul protein yang kompleks yang dihasilkan oleh sel hidup dan bekerja sebagai katalisator dalam berbagai proses kimia di dalam tubuh makhluk hidup
- Epifit** adalah tumbuhan yang menumpang pada tumbuhan lain sebagai tempat hidupnya, tetapi tidak mengambil unsur hara secara langsung dari tumbuhan yang ditumpanginya
- Etnobotani** adalah suatu bidang ilmu yang mempelajari hubungan antara manusia dan tumbuhan yaitu ilmu botani mengenai pemanfaatan tumbuh-tumbuhan dalam keperluan kehidupan sehari-hari dan adat suku bangsa
- Farmakologi** adalah suatu ilmu yang mempelajari tentang interaksi antara obat, sistem, dan proses hidup untuk kepentingan diagnosis, pencegahan, perawatan, dan pengobatan penyakit
- Fenol** adalah zat kristal tak berwarna yang memiliki bau khas dengan rumus kimia  $C_6H_5OH$  dan strukturnya memiliki gugus hidroksil yang berikatan dengan cincin fenil
- Fitokimia** adalah segala jenis zat kimia atau nutrien yang terbentuk secara alami yang berasal dari sumber tumbuhan, termasuk sayuran dan buah-buahan

- Flavonoid** adalah kelompok pigmen tumbuhan yang dapat larut dalam air, termasuk antosianin, flavonol, dan flavon yang bermanfaat untuk kesehatan
- Generatif** adalah perkembangbiakan tumbuhan secara kawin atau pembuahan
- Inang** adalah organisme yang menampung virus, parasit, partner mutualisme, atau partner komensalisme, umumnya dengan menyediakan makanan dan tempat berlindung
- Konservasi** adalah pemeliharaan dan perlindungan sesuatu secara teratur untuk mencegah kerusakan dan kemusnahan dengan jalan mengawetkan ataupun pelestarian
- Metabolisme** adalah seluruh reaksi biokimia yang bertujuan untuk mempertahankan kehidupan yang terjadi di dalam suatu organisme
- Metabolit** adalah intermediate dan produk metabolisme
- Metabolit sekunder** adalah senyawa metabolit yang tidak esensial bagi pertumbuhan organisme dan ditemukan dalam bentuk yang unik atau berbeda-beda antara spesies yang satu dan lainnya
- Okulasi** adalah cara meningkatkan mutu tumbuhan dengan menempelkan sepotong kulit pohon yang bermata dari batang atas pada suatu irisan pada kulit pohon lain dari batang bawah sehingga tumbuh bersatu menjadi tanaman baru
- Saponin** adalah zat aktif permukaan yang berasal dari tumbuhan yang larut dalam air yang membentuk larutan mirip sabun
- Simplisia** adalah bahan alamiah yang digunakan sebagai obat, belum mengalami pengolahan apa pun (kecuali dinyatakan lain berupa bahan yang telah dikeringkan)
- Setek** adalah metode perbanyak tanaman dengan menggunakan potongan tubuh tanaman
- Stump** adalah metode cabutan anakan alam suatu tanaman
- Terpen** adalah suatu golongan hidrokarbon yang banyak dihasilkan oleh tumbuhan dan terutama terkandung pada getah dan vakuola sel merupakan metabolit sekunder.

**Tanin** adalah suatu senyawa polifenol yang berasal dari tumbuhan, berasa pahit dan kelat, yang bereaksi dengan dan menggumpalkan protein, atau berbagai senyawa organik lainnya termasuk asam amino dan alkaloid

**Varietas** adalah suatu peringkat taksonomi sekunder di bawah spesies

**Vegetatif** adalah salah satu stadium pertumbuhan dari tumbuhan yang tidak melibatkan perkembangbiakan kawin

## BIODATA PENULIS



### **Hetty Manurung**

Penulis merupakan lulusan S-1 Program Studi Biologi FMIPA Universitas Sumatera Utara (USU) Medan pada tahun 1996, dan lulusan S-2 Program Studi Biologi Bidang Botani dari Institut Pertanian Bogor (IPB) Bogor pada tahun 2002. Penulis melanjutkan studi S-3 pada Program Studi Doktor Ilmu Kehutanan Universitas Mulawarman dan lulus pada tahun 2018.

Penulis merupakan dosen tetap pada Program Studi Biologi FMIPA Universitas Mulawarman sejak tahun 2000 sampai sekarang. Pada tahun 2012 sampai 2014 merupakan Sekretaris Jurusan Program Studi Biologi FMIPA Universitas Mulawarman, dan pada tahun 2018 sampai sekarang penulis merupakan Kepala Laboratorium Fisiologi dan Perkembangan Tumbuhan.

Penulis mengampu mata kuliah Fisiologi Tumbuhan, Ekofisiologi Tumbuhan, Fitokimia, Bioteknologi Tanaman, Biologi Sel, Genetika Dasar, dan Biologi Dasar. Aktif melakukan penelitian terutama bidang fisiologi pertumbuhan dan kajian metabolit sekunder pada tumbuhan obat. Aktif mengikuti seminar pada tingkat nasional maupun internasional dan telah menerbitkan beberapa artikel pada jurnal nasional dan jurnal internasional.

*Correspondence:* [hetty\\_manroe@ymail.com](mailto:hetty_manroe@ymail.com)  
[hetty\\_manroe@fmipa.unmul.ac.id](mailto:hetty_manroe@fmipa.unmul.ac.id)

# Tabat Barito (*Ficus deltoidea* Jack)

## Kajian Budidaya, Kandungan Metabolit Sekunder, Bio-Aktivitas, Prospek Fitofarmakologis

Tabat barito merupakan salah satu kekayaan biodiversitas hayati yang dimiliki oleh bangsa Indonesia. Dewasa ini, penelitian tentang manfaat tabat barito berkembang dengan pesat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tabat barito dapat digunakan sebagai obat-obatan sehingga hal ini mendorong masyarakat melakukan eksploitasi secara langsung dari hutan dan dapat mengakibatkan terjadinya penurunan populasi tabat barito secara drastis.

Beberapa penelitian melaporkan bahwa tabat barito memiliki kandungan fitokimia dan terbukti dapat digunakan sebagai antioksidan, antiinflamasi, antidiabetes, antibakteri, antihipertensi, menghambat pertumbuhan sel tumor, antijamur, dan secara tradisional digunakan sebagai bahan afrodisiak.

Dalam buku ini menjelaskan risalah tabat barito yang mencakup taksonomi, morfologi, variasi spesies, dan distribusinya. Salah satu upaya untuk mencegah terjadinya eksploitasi tabat barito secara besar-besaran secara langsung dari hutan sehingga dalam buku ini dipaparkan tentang teknik budidaya serta kajian karakter morfofisiologis tabat barito. Diikuti dengan penjelasan tentang fitokimia dan kandungan metabolit sekunder tabat barito yang tumbuh secara alami maupun hasil budidaya yang sebagian besar adalah hasil penelitian penulis. Dalam buku ini juga dijelaskan tentang bioaktivitas tabat barito sebagai sumber antioksidan dan prospek fitofarmakologis.



**Penerbit Deepublish (CV BUDI UTAMA)**  
Jl. Rajawali, Gang Elang 6 No.3, Drono, Sardonoharjo, Ngaglik, Sleman  
Jl. Kaliurang Km 9,3 Yogyakarta 55581  
Telp/Fax : (0274) 4533427  
Anggota IKAPI (076/DIY/2012)  
✉ cs@deepublish.co.id @penerbitbuku\_deepublish  
f Penerbit Deepublish www.penerbitbukudeepublish.com

Kategori : Biologi

ISBN 978-623-02-2891-9



9 786230 228919