

# Pemanfaatan Tumbuhan Famili *Fabaceae* untuk Pengobatan Penyakit Liver oleh Pengobat Tradisional Berbagai Etnis di Indonesia

## *Utilizing Fabaceae for Liver Disease Treatment by Traditional Ethnic Healer in Indonesia*

Harto Widodo\*<sup>1</sup>, Abdul Rohman<sup>2</sup>, dan Sismindari<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI, Jln. Raya Lawu No. 11 Tawangmangu, Karanganyar, Jawa Tengah, Indonesia

<sup>1</sup>Program Studi Bioteknologi, Sekolah Pascasarjana Universitas Gadjah Mada, Jln. Teknika Utara, Pogung Kidul, Sinduadi, Mlati, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia

<sup>2</sup>Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada, Jln. Sekip Utara, Senolowo, Sinduadi, Mlati, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55281, Indonesia

\*Korespondensi: hart2wido2@gmail.com

*Submitted:* 06-10-2018; *Revised:* 29-11-2018; *Accepted:* 12-12-2018

DOI: <https://doi.org/10.22435/mpk.v29i1.538>

### Abstrak

Penyakit liver termasuk salah satu penyakit yang menjadi penyebab kematian utama secara global, dengan angka kematian terus mengalami peningkatan. Hepatitis merupakan salah satu penyakit liver, prevalensi di Indonesia pada tahun 2013 mencapai 1,2%. Sebagai negara megabiodiversitas nomor dua di dunia yang dihuni oleh 1.068 etnis/suku bangsa, Indonesia kaya akan tumbuhan yang dapat dimanfaatkan untuk mengatasi berbagai penyakit. Riset etnomedisin oleh Badan Litbang Kesehatan RI pada tahun 2012, 2015, dan 2017 menghasilkan metadata pengetahuan lokal etnofarmakologi dan tumbuhan obat Indonesia. Salah satu informasi pentingnya yaitu data pemanfaatan tumbuhan obat untuk pengobatan penyakit liver oleh pengobat tradisional (battra) dari berbagai etnis di Indonesia. Analisis terhadap set informasi tersebut menunjukkan bahwa spesies tumbuhan paling banyak digunakan untuk pengobatan penyakit liver termasuk dalam famili *Fabaceae*. Oleh karena itu, dilakukan studi literatur mengenai pemanfaatan empiris, kandungan senyawa, aktivitas terapeutik dan farmakologi spesies-spesies tumbuhan tersebut sebagai dukungan atau bahkan koreksi terhadap pemanfaatannya untuk pengobatan penyakit liver. Berbagai khasiat sebagai antibiotik (terhadap virus, bakteri, parasit, jamur), anti-inflamasi, antioksidan, hepatoprotektor, dan imunomodulator menyokong pemanfaatan spesies tersebut untuk pengobatan penyakit liver. Penelitian lebih lanjut sangat diperlukan untuk memberikan data dasar penggunaannya dalam pengobatan tradisional, mendapat dan mengembangkan senyawa obat baru, serta mengungkap pemanfaatan yang lebih luas tak terkecuali pula terhadap senyawa toksik dan anti-nutrisi. Informasi ini diharapkan dapat bermanfaat bagi yang menggeluti bidang etnobotani, botani, farmakognosi, dan farmakologi.

Kata kunci: Fabaceae; penyakit liver; pengobat tradisional; etnis

### Abstract

*Liver disease is one of the leading causes of death globally. Recently, its prevalence and mortality rate continue to increase. It was reported that Indonesia's hepatitis prevalence was 1.2% in 2013. Indonesia is the world second largest megabiodiversity country and inhabited by 1,068 ethnicities. Both are assets to explore medicinal plants as well as local knowledge to overcome various diseases. Ethnomedicine research by the National Institute of Health Research and Development (NIHRD) of Republic of Indonesia in year of 2012, 2015, and 2017 resulted in local ethnopharmacology and medicinal plants in Indonesia. One important information is data on the use of medicinal plants for the treatment of liver disease by traditional healers from various ethnic groups in Indonesia. Analysis of the information set shows that the most widely*

used plant species for the treatment of liver disease by battra are included in Fabaceae family. Therefore, further studies of the literature regarding the use of empirical, compound content, therapeutic activities and pharmacology of plant species are used as support or even correction for their use in the treatment of liver disease. Various properties as antibiotics (against viruses, bacteria, parasites, fungi), anti-inflammation, antioxidants, hepatoprotectors, and immunomodulators support the use of these species for the treatment of liver disease. Further research is needed to provide basic data on its use in traditional medicine, obtain and develop new drug compounds, and reveal broader use, not to mention toxic and anti-nutritional compounds. This information is expected to be useful for those who are involved in the ethnobotany, botany, pharmacognosy, and pharmacology fields.

**Key words:** Fabaceae; liver disease; traditional healer; Indonesian ethnicities

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan, dengan ribuan pulau dan berbagai jenis habitat<sup>1</sup> serta didiami penduduk dari beragam etnis dan budaya. Menurut Biro Pusat Statistik terdapat 1.086 etnis/suku bangsa di Indonesia.<sup>2</sup> Kompleksitas biogeografi, geologi, iklim, dan ekologi yang turut berpengaruh terhadap terjadinya evolusi fauna dan flora menghasilkan sejumlah besar spesies endemik dan ekologis yang sangat adaptif sebagai bagian yang tak terpisahkan bagi Indonesia sebagai negara megabiodiversitas.<sup>3</sup> Interaksi manusia dengan lingkungan hidup yang spesifik dalam waktu yang lama menghasilkan pengalaman, pengetahuan, dan kearifan lokal yang sangat penting bagi kelangsungan hidup dan perkembangan peradaban berikutnya. Tumbuhan merupakan bagian ekosistem yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia.

Sebagai bagian *kingdom* dalam sistem taksonomi, tumbuhan memiliki kompleksitas pertahanan terhadap berbagai kondisi dan perubahan lingkungan yang ada sehingga mampu bertahan hingga sekarang ini. Salah satu proses yang penting bagi tumbuhan adalah pembentukan metabolit sekunder, senyawa untuk beradaptasi, komunikasi, dan pertahanan diri.<sup>4</sup> Pembentukan dan penyimpanan senyawa ini sangat penting untuk kelangsungan hidup dalam menghadapi berbagai kondisi dan perubahan lingkungan, sehingga tumbuhan telah berevolusi menghasilkan beraneka ragam senyawa metabolit sekunder dengan berbagai aktivitas biologinya,<sup>5</sup> mulai dari antimikrobia, antibiotik, insektisidal, hormonal, hingga aktivitas farmakologi, dan farmasetik penting yang sangat berguna bagi kehidupan manusia.<sup>6</sup>

*Fabaceae* merupakan keluarga tumbuhan terbanyak kedua yang dimanfaatkan oleh manusia setelah *Poaceae*,<sup>7</sup> dari sebagai sumber makanan bergizi, serat, bahan tempat tinggal, obat-obatan berharga hingga sebagai racun yang

mematikan.<sup>8</sup> Anggota famili *Fabaceae* memiliki sifat yang sangat beragam, beberapa *amylaceous* (mengandung pati), *oleaginous* (mengandung minyak), banyak diantaranya yang menghasilkan resin, balsam, zat warna, zat astrigen, zat berbau tajam dan terasa pahit, narkotika dan racun, perangsang muntah dan pencuci perut (*purging*), penguat, penyegar, pengembali stamina badan.<sup>9</sup> *Fabaceae* (legum) telah banyak digunakan untuk mengatasi berbagai macam penyakit.<sup>10</sup> Senyawa yang terdapat pada keluarga legum antara lain saponin, tanin, flavonoid, protein, *stilbenoid*, *xanthone*, terpen (triterpen, diterpen), balsam, fitoaleksin, serta asam organik (termasuk asam malonat, asam tartarat, asam kelidonat), asam amino, galakturonat, laktogenis (poliketida), dan *antraquinon*.<sup>11</sup>

Hasil Riset Tumbuhan Obat dan Jamu (Ristoja) menunjukkan bahwa masyarakat Indonesia dari berbagai etnis telah memanfaatkan tumbuhan *Fabaceae* untuk pengobatan penyakit liver.<sup>12,13</sup> Tumbuhan dari famili tersebut selain dimanfaatkan sebagai sumber pangan, khususnya sumber protein nabati utama, juga banyak digunakan dalam pengobatan tradisional oleh masyarakat karena memiliki berbagai jenis senyawa kimia yang bermanfaat bagi kesehatan.

Penyakit liver merupakan salah satu penyakit yang umum menjadi penyebab kematian, angka kematian di seluruh dunia terus meningkat dari waktu ke waktu.<sup>14</sup> Estimasi penderita penyakit liver kronis (belum semua jenis pengidap penyakit liver) di seluruh dunia mencapai 884 juta jiwa dengan rata-rata mortalitas 2 juta per tahun.<sup>15</sup> Prevalensi hepatitis di Indonesia berdasarkan Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2013 adalah 1,2% meningkat dua kali dibanding tahun 2007.<sup>16</sup>

Dalam makalah ini dibahas tumbuhan obat dari famili *Fabaceae* yang digunakan untuk pengobatan penyakit liver oleh pengobat tradisional (battra) dari berbagai etnis di Indonesia hasil Ristoja. Pembahasan berdasarkan studi literatur

terhadap spesies tumbuhan, penggunaan empiris, kandungan kimia, dan aktifitas farmakologi. Pengetahuan dan pemanfaatan tumbuhan obat oleh battra bukan hanya sebagai wujud komponen penting konservasi tradisi, budaya, dan keanekaragaman hayati tetapi juga berguna untuk peningkatan pemeliharaan kesehatan masyarakat secara mandiri, pemanfaatan pada pelayanan kesehatan, serta sebagai pijakan penemuan dan pengembangan obat baru yang sangat diharapkan di dunia kesehatan.

## METODE

Data tumbuhan yang digunakan untuk pengobatan penyakit liver diperoleh dari Laboratorium Manajemen Data, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan (Badan Litbangkes), Kementerian Kesehatan RI. Metadata tersebut merupakan set data bagian dari hasil Riset Khusus Eksplorasi Pengetahuan Lokal Etnomedisin dan Tumbuhan Obat Berbasis Komunitas di Indonesia atau dikenal sebagai Riset Tumbuhan Obat dan Jamu (Ristoja) tahun 2012, 2015, dan 2017 yang dilakukan oleh Badan Litbangkes. Ristoja melibatkan 2.354 informan (battra) dari 405 etnis yang tersebar di 33 provinsi di Indonesia. Penggunaan istilah penyakit liver pada Ristoja merujuk pada penyakit kuning, yaitu kelainan pada hati, yang ditandai dengan mual, dispepsia (perut terasa penuh), biasanya disertai warna kekuningan pada kulit, mata, kuku dan telapak tangan, yang ditetapkan oleh

tenaga kesehatan melalui wawancara mendalam terhadap battra.<sup>12,13</sup> Spesies tumbuhan untuk penyakit liver dikelompokkan berdasarkan famili, ditentukan habitus dan bagian tumbuhan yang paling banyak digunakan. Pembahasan mengenai pemanfaatan empiris, kandungan kimia dan aktifitas farmakologi dari masing-masing spesies tumbuhan diperoleh melalui penelusuran literatur menggunakan *Google Scholar* dengan kata kunci: nama ilmiah spesies tumbuhan, penggunaan secara tradisional, antioksidan, hepatoprotektor, antimikrobia, antivirus, antibakteri, antijamur, dan penyakit hati pada bulan Juli–Oktober 2018. Pembahasan ditekankan pada spesies tumbuhan yang ada pada ramuan yang disebutkan oleh battra dan dimaknai sebagai objek tunggal. Bahan lain dalam satu ramuan seperti air, mineral, dan hewan atau bagiannya yang dipakai bersama-sama dalam satu ramuan tidak dibahas dalam makalah ini.

## HASIL

Tumbuhan yang dimanfaatkan untuk pengobatan penyakit liver oleh battra berbagai etnis di Indonesia yang telah teridentifikasi hingga tingkat spesies berjumlah 381 tumbuhan tercakup dalam 49 famili. Famili dengan jumlah tumbuhan terbanyak adalah *Fabaceae*, yaitu 29 spesies, digunakan oleh 43 battra dari 33 etnis (Tabel 1), diikuti *Euphorbiaceae* dan *Poaceae* (masing-masing 17 spesies) serta *Zingiberaceae* dan *Asteraceae* (masing-masing 16 spesies).

**Tabel 1. Tumbuhan dari Famili *Fabaceae* yang Digunakan untuk Pengobatan Penyakit Liver oleh Battra Berbagai Etnis di Indonesia**

No	Nama Ilmiah	Jumlah battra	Nama daerah	Habitus	Etnis pengguna	Provinsi	Bagian
<b>A Sub Famili <i>Papilionoideae</i></b>							
1	<i>Crotalaria</i> sp.	1	Kadongkadong	Perdu	Toraja, Mandar	Sulawesi Selatan	daun
2	<i>Derris scandens</i> (Roxb.) Benth.	1	Pialu	Liana	Laut	Kepulauan Riau	daun
3	<i>Derris trifoliata</i> Lour.	1	Meu Yoya	Semak	Sula	Maluku Utara	batang
5	<i>Flemingia macrophylla</i> (Willd.) Kuntze ex Merr.	1	Pacar Kuning	Semak	Ut Datum	Kalimantan Tengah	akar
6	<i>Mucuna</i> sp.	1	Akar Jejangat	Semak	Batin	Jambi	akar
7	<i>Parkia speciosa</i> Hassk.	1	Pete	Pohon	Gayo Serbe Jadi	Aceh	kulit buah
8	<i>Pterocarpus indicus</i> Willd.	2	Kau Jawa Wolio Campaga	Pohon	Wangi Wangi Makasar, Janeponto	Sulawesi Tenggara Sulawesi Selatan	daun daun
9	<i>Pachyrhizus erosus</i> (L.) Urb.	1	Bengkoang	Liana	Musi	Sumatera Selatan	akar
10	<i>Pongamia pinnata</i> (L.) Pierre	1	Benasi	Pohon	Nias	Sumatera Utara	daun
11	<i>Sesbania grandiflora</i> (L.) Pers.	2	Turi Turi Merah	Pohon	Lamohot Lamohot	Nusa Tenggara Timur Nusa Tenggara Timur	kulit batang daun

12	<i>Erythrina variegata</i> L.	4	Raf	Pohon	Seget	Papua Barat	daun
			Dedap		Tasik	Jawa Barat	daun
			Cangkring				
			Dedap/Pohon Galala		Akit	Riau	akar
			Tekalo		Wemale	Maluku	kulit batang
13	<i>Erythrina fusca</i> Lour.	1	Dedap Imbo	Pohon	Kerinci	Jambi	daun
14	<i>Glycine max</i> (L.) Merr.	1	Kedule	Terna	Rejang	Bengkulu	biji
					Kepahiang		
15	<i>Inocarpus fagifer</i> (Parkinson) Fosberg	1	Pohon Gayang	Pohon	Sumber Baba	Papua	daun
16	<i>Vigna radiata</i> (L.) R.Wilczek	2	Kacang Hijau	Terna	Pedanum	Lampung	biji
			Kacang Hijau		Duri	Sulawesi Selatan	biji
<b>B Sub Famili Caesalpinioideae</b>							
17	<i>Cassia alata</i> L.	1	Gelinggang	Perdu	Kutai	Kalimantan Timur	bunga
18	<i>Cassia fistula</i> L.	2	Kanda pistu	Pohon	Lamohot	Nusa Tenggara Timur	akar, daun
			Kluang		Lomblen	Nusa Tenggara Timur	daun
19	<i>Cassia javanica</i> L.	1	Kembur Rona	Pohon	Nagekeo	Nusa Tenggara Timur	kulit batang
20	<i>Senna floribunda</i> (Cav.) H.S.Irwin & Barneby	1	Kacang Kuning	Perdu	Kayong	Kalimantan Barat	daun
21	<i>Senna tora</i> (L.) Roxb.	1	Tondokoloigi	Semak	Kaidipang	Sulawesi Utara	daun
22	<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S.Irwin & Barneby	1	Sibreik	Pohon	Singkil	Aceh	daun
23	<i>Intsia bijuga</i> (Colebr.) Kuntze	2	Merbau	Pohon	Musi	Sumatera Selatan	kulit batang
			Kayu Besi		Bacan	Maluku Utara	kulit batang, batang
24	<i>Tamarindus indica</i> L.	4	Asem Jawa	Pohon	Pedanum	Lampung	buah
			Asem		Bali Age	Bali	daging buah
			Asem Jawa		Duri	Sulawesi Selatan	buah
			Kau Asam Jawa		Sula	Maluku Utara	akar
25	<i>Caesalpinia bonduc</i> (L.) Roxb.	1	Kat-Kat	Semak	Sula		daun
26	<i>Caesalpinia sappan</i> L.	2	Pililawa	Perdu	Donggo	Nusa Tenggara Barat	kulit batang
			Sepan		Halok	Kalimantan Timur	batang
27	<i>Caesalpinia crista</i> L.	1	Buah Gore	Perdu	Tolotong	Sulawesi Selatan	biji
<b>C Sub Famili Mimosaceae</b>							
28	<i>Mimosa pudica</i> L.	4	Putri Malu	Terna	Lebang	Kalimantan Barat	herba (daun batang akar)
			Jabe		Pattae	Sulawesi Selatan	herba
			Putri Malu		Wangi Wangi	Sulawesi Tenggara	daun
			Rumput Muludan/Malu		Pedanum	Lampung	herba (daun batang akar)
29	<i>Archidendron pauciflorum</i> (Benth.) I.C.Nielsen	1	Jengkol	Pohon	Lembak	Bengkulu	daun (gejala awal sakit )

*Fabaceae* dalam *Plant List* terdiri dari 946 genera dan terdapat 67.767 nama ilmiah, 24.505 spesies diantaranya berstatus *accepted* (telah diakui). *Fabaceae* dibagi dalam tiga sub

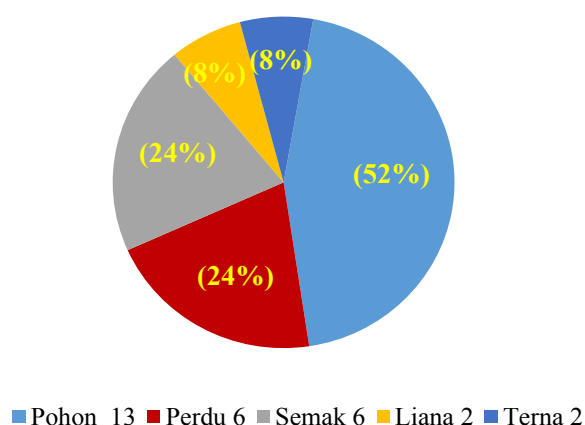
famili yaitu *Papilionoideae* atau *Faboideae*, *Caesalpinioideae*, dan *Mimosaceae*. Cronquist<sup>17</sup> mengklasifikasikan *Fabaceae* dalam famili yang berbeda dengan *Caesalpinaceae*, dan

*Mimosaceae*, namun sistematik ini tidak umum digunakan oleh banyak kalangan botanis.

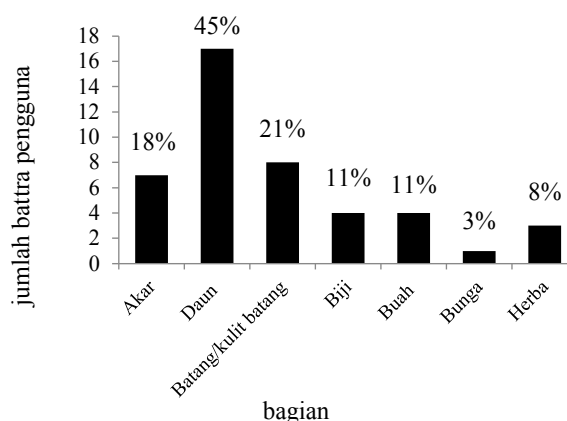
Sebanyak 16 spesies termasuk dalam sub famili *Papilionoideae*, sedangkan *Caesalpinioideae* dan *Mimosaceae* berturut-turut 11 dan 2 spesies. Mudahnya dijumpai, jumlah yang banyak, dan sebarannya yang luas menyebabkan banyaknya pemanfaatan anggota *Fabaceae* ini. Menurut Burham *et al*<sup>18</sup> *Fabaceae* merupakan famili yang paling umum ditemukan di hutan hujan tropis dan hutan kering, menjadi komponen utama vegetasi dunia, dan dapat tumbuh pada lahan marginal karena mampu memfiksasi nitrogen dari atmosfer melalui bintil akar.<sup>19</sup>

Beberapa spesies seperti *M. pudica*, *T. indica*, dan *E. variegata* digunakan oleh etnis yang berbeda dengan bentang geografis yang cukup jauh (berbeda pulau) dan masing-masing digunakan oleh empat battra dari etnis yang berbeda. *P. indicus*, *V. radiata*, *I. bijuga*, *S. grandiflora* dan *C. sapan* digunakan oleh dua battra dari etnis yang berbeda. Jenis lainnya (21 spesies) masing-masing hanya digunakan oleh satu battra etnis.

Habitus yang paling banyak dipakai untuk pengobatan penyakit liver adalah pohon (52%) (Gambar 1). Pengobatan penyakit liver paling banyak menggunakan daun, diikuti kulit batang atau batang, serta akar, sedangkan bunga paling sedikit (Gambar 2).



**Gambar 1. Jumlah dan Persentase Habitus Tumbuhan Famili *Fabaceae* yang Digunakan untuk Pengobatan Penyakit Liver oleh Battra Etnis-Etnis di Indonesia**



**Gambar 2. Jumlah dan Persentase Bagian Tumbuhan Famili *Fabaceae* yang Digunakan untuk Pengobatan Penyakit Liver oleh Battra Etnis-etnis di Indonesia**

## PEMBAHASAN

Tumbuhan legum (*Fabaceae*) merupakan salah satu keluarga tumbuhan tingkat tinggi yang terbesar di dunia, tersebar di berbagai daerah iklim,<sup>9</sup> dengan habitus terna, semak, perdu, liana (berkayu merambat), pohon, dan sebagian kecil merupakan tumbuhan air.<sup>20</sup> Sebagian besar tumbuhan dari famili *Fabaceae* hanya digunakan oleh satu battra dari etnis yang berbeda. Keadaan ini menunjukkan bahwa pilihan penggunaan spesies tumbuhan untuk pengobatan penyakit liver oleh battra dari berbagai etnis tidak saling dipengaruhi. Battra memperoleh pengetahuan dan ketrampilan tentang cara pengobatan tradisional (empiris) dari orang tua atau keluarga (51,75%) yang diwariskan secara turun temurun.<sup>12,13</sup>

Daun paling umum digunakan dalam obat herbal, hasil Ristoja untuk pengobatan liver menunjukkan hal yang demikian pula. Daun selain sebagai tempat berlangsungnya fotosintesis, juga mengandung konsentrasi metabolit sekunder yang sangat tinggi.<sup>21</sup> Kecuali keuntungan farmakologis tersebut, secara teknis daun lebih mudah didapat dan tersedia hampir di setiap waktu, serta memberikan keunggulan komparatif dari segi pelestarian karena bersifat kurang merusak tumbuhan dibanding penggunaan bagian kulit batang, batang atau akar. Bunga, yaitu bunga *Cassia alata* hanya digunakan oleh satu battra dari etnis Kutai (Kalimantan Timur). Pemanfaatan bunga untuk pengobatan dapat mengalami kendala teknis untuk mendapatkannya karena *C. alatta* tidak berbunga di setiap waktu.

## Penyakit Liver

Penyakit liver adalah segala bentuk gangguan fungsi hati yang menyebabkan penyakit, mencakup semua masalah yang berpotensi mengakibatkan kegagalan hati dalam menjalankan fungsinya.<sup>22</sup> Hati merupakan organ terbesar dari tubuh manusia, menjalankan lebih dari 500 fungsi metabolisme dan hasilnya dialirkan dalam peredaran darah atau diekskresi ke saluran cerna serta beberapa diantaranya disimpan dalam parenkim hati.<sup>23</sup>

Untuk kepentingan prognosis dan penatalaksanaannya, penyakit liver digolongkan menjadi dua, yaitu penyakit liver akut dan penyakit liver kronik.<sup>24</sup> Kegagalan liver akut disebabkan oleh infeksi virus, obat-obatan, alkohol, dan sebab lain yang berakibat cedera hepatoselular iskemik akut, atau hepatitis hipoksia, sakit kritis dengan gagal jantung primer, sirkulasi, atau pernafasan yang dapat disebabkan oleh sepsis berat,<sup>25</sup> dengan manifestasi klinis disfungsi hati, abnormal pada parameter biokimia hati, dan koagulopati; dapat berkembang ensefalopati, kegagalan multiorgan dan kematian yang dapat terjadi hingga setengah kasus.<sup>26</sup> Gangguan hati kronik dapat ditimbulkan dari paparan bahan toksik dari luar, infeksi, keracunan atau alergi, patologi imunitas (autoimun), proses vaskular atau kelainan metabolisme bawaan.<sup>27</sup> Tahap akhir gangguan hati kronis adalah sirosis hati.<sup>28</sup>

Obat-obatan penyebab kerusakan (*drug-induced liver injury* /DILI) yaitu: analgesik/anti-piretik/anestetik, antimikroba (obat terapi antituberkulosis, antijamur, antiepileptik, obat rekresional (seperti mariyuana, hashish, kokain, amfetamin), obat pelangsing (seperti asam usnat, Chaso, Onshido), dan berbagai macam golongan obat (seperti Lisinopril, Disulfuran, Metformin, Diclofenac, Labetalol, Flutamide, Allopurinol, Methyl dopa, Gemtuzumab).<sup>27</sup>

Menurut American Liver Foundation terdapat berbagai macam penyakit liver, yaitu

sindrom alagille, penyakit liver terkait dengan alkohol, defisiensi antitripsin alfa-1, hepatitis autoimun, tumor hati jinak, *biliary atresia*, sirosis, galaktosemia, sindrom gilbert, hemokromatosis, hepatitis (A, B dan C), hepatic ensefalopati, kolestasis intrahepatik atau *Intrahepatic Cholestasis of Pregnancy* (ICP), *Lysosomal Acid Lipase Deficiency* (LAL-D), kista hati, kanker hati, *Newborn Jaundice*, non-alkoholik penyakit liver melemak, *Primary Biliary Cholangitis* (PBC), *Primary Sclerosing Cholangitis* (PSC), Sindrom Reye, penyakit penyimpanan glikogen tipe I, dan penyakit Wilson.<sup>29</sup>

Beragam jenis penyakit liver tersebut disebabkan oleh sejumlah faktor yang dapat di kelompokkan sebagai faktor eksogen (agen infeksi, racun lingkungan, bahan hepatotoksik: obat-obatan, alkohol, dan lain-lain) dan faktor endogen (seperti: obesitas, kelainan metabolik). Infeksi virus hepatitis A, B, C, D, dan E,<sup>30</sup> *cytomegalovirus* (CMV)<sup>31</sup> dapat menyebabkan hepatitis dengan angka kematian mencapai 1,37 juta jiwa pada tahun 2015.<sup>32</sup> Infeksi bakteri yang parah dapat mengakibatkan hepatitis hipoksia, penyakit kuning,<sup>33</sup> dan terganggunya fungsi hati karena sepsis.<sup>34</sup> Abses hati oleh infeksi amuba<sup>35</sup> dan infeksi jamur<sup>36</sup> juga dapat menyebabkan gangguan fungsi hati.

Semua faktor baik eksternal maupun internal pada tahap awal akan memacu terjadinya stres oksidatif pada sel-sel hati yang dapat mengakibatkan adanya aktivasi sel stelat hati, inflamasi, lipid peroksidasi, kerusakan protein dan molekul asam nukleat yang pada tahap selanjutnya dapat mengakibatkan penyakit liver kronis, fibrosis, sirosis, dan kanker hati.<sup>37</sup> Pengobatan menggunakan tumbuhan obat merupakan upaya untuk dapat mencegah, memperlambat, mengurangi atau menghentikan proses timbul dan berkembangnya penyakit liver oleh berbagai faktor tersebut.

**Tabel 2. Spesies Tumbuhan Famili *Fabaceae* yang Digunakan untuk Pengobatan Penyakit Liver oleh Pengobat Tradisional (Batra) Berbagai Etnis di Indonesia: Penggunaan Empiris, Kandungan Senyawa dan Aktivasinya**

No	Nama Ilmiah	Penggunaan empiris	Kandungan	Aktivitas
1.	<i>Crotalaria</i> sp.	pembersih darah, abortifacient, as-tringent, demulcent, emetik, purgatif, anti-anaemia, impetigo, <i>menorrhagia</i> dan psoriasis	asam linoleat, steroid, flavanoid, glikosida, triterpenoid, monokrotalin, riddellin, senesifillin, senesionin, trikodesmin, kodesmine, galaktosa, lektin, kardiogenin 3-O-[OH]-d-silopiranosid, <sup>38</sup> alkaloid pirrolizidin dan quinolizidin, isoflavonoid; monokrotalin (pada buah yang belum masak). <sup>39</sup>	daun: antiinflamasi, antiulker, antijamur. <sup>40</sup> biji: hepatoprotektif, <sup>38</sup> sedatif, antifertilitas, antiobesitas dan hipoglikemik, antibakteri. <sup>41</sup>

<p>2 <i>Derris scandens</i> (Roxb.) Benth.</p> <p>Sinonim: - <i>Dalbergia scandens</i> (Roxb) - <i>Derris timoriensis</i> (DC) - <i>Dalbergia timorienses</i> (DC) - <i>Milletia littoralis</i> Dunn</p>	<p>badan atau anggota badan terasa sakit (menghilangkan rasa sakit).<sup>42</sup> batang: diuretik, antitussif, ekspektoran, anti-disenteri, nyeri otot, mencegah kanker, peningkat stamina pada penderita kardiovaskular dan wanita postmenopaus,<sup>43,44</sup> osteoarthritis, sakit persendian, rematik, gangguan muskuloskeletal, dan ketegangan otot.<sup>45</sup></p>	<p>derivat isoflavon genisteinglikosida: genistein-7-O-[<math>\gamma</math>-rhamnopyranosil-(1<math>\rightarrow</math>6)-<math>\beta</math>-glukopiranosid].<sup>46</sup></p> <p>daun dan akar: flavonoid, ovaliflavanon, dan lupinifolin.<sup>47</sup> akar dan batang: kumarin, triterpen, steroid,<sup>42</sup> skandenin, skandenin A, asam betulinat, lupeol, <math>\beta</math>-amyran-3-one, <math>\beta</math>-amyrin, <math>\beta</math>-sitosterol, <math>\beta</math>-sitosterol glukopiranosid, kumarin, isoflavon, flavon, glikosida isoflavon, fenil kumarin.<sup>48</sup> batang: lupal-bigenin.<sup>49</sup></p>	<p>daun dan akar: anti-inflamasi.<sup>47</sup> daun: antioksidan.<sup>50</sup> batang: lupal-bigenin (dari batang): induksi kematian sel kanker paru-paru.<sup>49</sup> antiinflamasi;<sup>51</sup> antimikrobia;<sup>52</sup> menginduksi apoptosis pada karsinoma hepatoselular (HCC).<sup>53</sup> akar dan batang: antidisenteri, anti diare (antibakteri, antijamur, antiprotozoal, antialga),<sup>42</sup> inhibitor enzim <math>\alpha</math>-glukosidase; antibakteri, antijamur, antialga; asam betulinat: antiarthritis; lupeol; menghambat maturasi HIV.<sup>54</sup></p>
<p>3 <i>Derris trifoliata</i> Lour</p>	<p>Spasmodik, iritasi, rematik, kelumpuhan kronis, dismenorea. akar: demam, luka dalam.<sup>55</sup> batang atau akar: pencahar, karminatif, anti-arthritis.<sup>56</sup></p>	<p>biji: turunan flavonon (S)-lupinifolin 4'-metil ether, lupinifolin, rotenone.<sup>57</sup> akar dan biji: rotenoloid dan spirohomo-oxarotenoid (turunan isoflavonoid).<sup>57</sup></p>	<p>daun: anti-bakteri.<sup>55</sup> biji: lupinifolin: antiplasmodia; lupinifolin: antikanker.<sup>57</sup> batang: antibakteri dan antioksidan.<sup>58</sup></p>
<p>4 <i>Cassia alata</i> L.</p> <p>Sinonim: - <i>Senna alata</i> (L.) Roxb.</p>	<p>sembelit, penyakit kulit (cacung gelang, skabies, eksem), penyakit saluran cerna (ulkus), penyakit kuning,<sup>59</sup> sakit perut selama kehamilan, disenteri, haemoroid, kencing darah (sistosomiasis, gonorrhoea), konvulsi, gagal jantung, oedem, penyakit kuning, sakit kepala, hernia, mati separoh/lumpuh,<sup>60</sup> arthritis, tekanan darah tinggi.<sup>61</sup> daun: penyakit akibat parasit, laksan, kurap, kudis, panu, eksem, malaria, sembelit, radang luka pada kulit, sipilis, herpes, influenza, bronchitis.<sup>62</sup> getah daun: penyakit kulit akibat parasit, infeksi dan penyakit kulit.<sup>63</sup> biji: mengatur kelancaran menstruasi, gonorrhoea kronik.<sup>63</sup></p>	<p>polong: fenol, alkaloid, saponin, tannin.<sup>61</sup> biji: kardiak glikosida.<sup>61</sup> daun, polong, biji, batang, akar : <i>anthraquinon</i>.<sup>64</sup> daun dan akar: alkaloid, tanin, saponin, glikosida, triterpen, fitosterol, fenol, flavonoid.<sup>65</sup> bunga: steroid, glikosida, <i>anthraquinon</i>, <i>volatile oils</i>, tannin.<sup>65</sup></p>	<p>daun: merangsang respon imun,<sup>62</sup> anti parasit: <i>Plasmodium falciparum</i>,<sup>66</sup> anti-bakteri, antifungi,<sup>67, 68</sup> antihiperglikemik,<sup>69, 70</sup> anti-anafilaksis,<sup>71</sup> anti-bakteri terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> resisten metisilin.<sup>72</sup> bunga: anti-bakteri,<sup>61</sup> antioksidan, hepatoprotektif,<sup>73</sup> imunomodulator.<sup>74</sup></p>
<p>5 <i>Cassia fistula</i> L.</p> <p>Sinonim: - <i>Bactrylobium fistula</i> Willd. - <i>Cassia excelsa</i> Kunth - <i>Cassia rhombifolia</i> Roxb. - <i>Cathartocarpus fistula</i> Pers.</p>	<p>daging buah: meredakan gangguan torak;<sup>64</sup> daun: infeksi cacung gelang.<sup>64</sup> seluruh bagian tanaman: inflamasi, rematik, ulkus, anoreksia, penyakit kuning, pencahar,<sup>64</sup> ulkus, penyakit kulit (impetigo), kecacingan, pencahar,<sup>75</sup> gangguan hati, kelenjar tuberkulus, muntah darah (haematemesis), pruritus, leukoderma, diabetes.<sup>76</sup> polong tua: pencahar,<sup>64</sup> infeksi kulit akut oleh bakteri (erisipelas), malaria, rematik, ulkus.<sup>75</sup> biji: cacung gelang, kulit gatal, psoriasis,<sup>77</sup> penyakit kulit, sakit perut, demam, lepra.<sup>78</sup> akar: adenopati, sensasi terbakar, lepra, penyakit kulit, sifilis, kelenjar tubercular,<sup>77</sup> flu, deman, tonikum, infeksi tenggorokan (dibakar asap dihirup).<sup>79</sup> bunga: penyakit kulit, sakit perut parah, demam, lepra.<sup>80</sup></p>	<p>daun, kayu, kulit batang, kulit akar, bunga, daging buah, akar: antraquinon, rhein.<sup>64</sup> daun, cabang, kulit batang, bunga, polong: polifenol: flavonoid, katekin, antosia idin.<sup>81</sup> biji: gliserida, asam linoleat, oleat, stearat, palmitat, kaprilat, miristat,<sup>82</sup> getah, gelatin, minyak (asam krisofanik), krisofanol,<sup>83</sup> daun: (-)epiafzelekin, (-) epiafzelekin-3-Oglukosid, (-) epikatekin, prosianidin B2, biflavonoid, triflavonoid, sennosid A dan B, krisofanol, fission,<sup>64</sup> saponin.<sup>84</sup> bunga: kaempferol, leukopelargonidin tetramer (dengan unit glikol bebas), fistulin, alkaloid triterpen, proantosianidin, flavonoid.<sup>64</sup> daging buah: gum, bahan astringen, gluten, proantosianidin CFI dimer, (-) epiafzelekin, (+) katekin, kaempferol,<sup>64</sup> dihidrokaempferol.<sup>85</sup> kulit polong: flavonoid.<sup>86</sup> akar: rhamnatin-3-O-gentiobiosid.<sup>86</sup></p>	<p>biji: anti-bakteria, anti depresan, antiprotozoa, anti-fertilitas, anti-tumor,<sup>75</sup> hepatoprotektor, nefroprotektor, anti-hiperglikemik.<sup>87</sup> bunga: anti-jamur,<sup>75</sup> antioksidan.<sup>87</sup> daun: penyembuh luka, anti-bakteri, hepatoprotektor, larvisidal dan ovisidal terhadap <i>Culex quinquefasciatus</i> dan <i>A. stephensi</i>,<sup>75</sup> anti-inflamasi,<sup>87</sup> anti-ulser,<sup>88</sup> antitussif.<sup>89</sup> buah: anti-parasit, anti-pitetik, anti lesmania, anti-bakteri, laksatif,<sup>75</sup> anti-inflamasi, hipolipidemik, antioksidan, hepatoprotektor.<sup>87</sup> kulit batang: anti-bakteri, anti diabetes.<sup>75, 87</sup> kuncup bunga: anti-piretik.<sup>87</sup></p>

- |    |   |  |   |   |
|----|---|--|---|---|
| 6  | <p><i>Senna floribunda</i> (Cav.)<br/>H.S.Irwin &amp; Barneby</p>   | <p>daun: infeksi jamur (obat luar), eksem, dermatitis kontak, reaksi alergi, biang keringat, luka bakar.<sup>90</sup><br/>biji: gangguan pencernaan dan pernapasan.<sup>91</sup></p>   |   |   |
| 7  | <p><i>Senna tora</i> (L.) Roxb.<br/>Sinonim:<br/>- <i>Cassia obfusifolia</i> L.,<br/>- <i>Senna obtusifolia</i> L.</p>                          | <p>biji: sakit kepala, demam,<sup>9</sup> pencahar, penenang, gangguan tidur,<sup>92</sup> hiperlipemia, diabetes melitus, alzheimer's, penyakit liver akut, inflamasi, fotofobia, sakit kepala, pusing, darah tinggi.<sup>93</sup><br/>daun: pencahar.<sup>92</sup> tangkai dan biji (campuran): asma.<sup>9</sup></p>  | <p>daun, akar, batang, biji: atraquinon, emodin.<sup>64</sup> biji: obtusifolin-2 glukosida, kriso-obtusin-6 glukosida, norrubrofusarin 6-glukosida, questin, kriso obtusin,<sup>94</sup> antraquinon: aurantio obtusin, obtusin, krisoobtusin 2-O-beta-D-glukosida, fiskion, emodin, krisofanol, obtusifolin, alaternin 2 O-β-D glukopiranosid,<sup>95</sup> brassinosteroid (brassinolid, kastasteron, tifasterol, teasteron, 28-norkastasteron), monogliserida (monopalmitin, monoolein),<sup>96</sup> glikosida fenolat: rubrofusarin triglukosid, nor rubrofusarin, gentiobiosida, demetilflavasperon, gentiobiosida, torakrison gentiobiosid, torakrison tetraglukosida, torakrison apioglukosida.<sup>97</sup> akar: asam betulinat, krisofanol, fission, stigmasterol, 1-hidrosi-7 metoksi 3-metil-antraquinon, aloe emodin, 8-O-metilkrifofanol, 1-O-metilkrifofanol.<sup>98</sup> daun: krisofanol.<sup>99</sup> tanaman: anhidrobarakol.<sup>100</sup></p> | <p>mengatasi kelelahan, meningkatkan kualitas tidur, penenang.<sup>100</sup> biji: menghambat induksi tumor,<sup>94</sup> anti-bakteri terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> resisten metisilin;<sup>97</sup> hepatoprotektor,<sup>101</sup> agregasi platelet inhibitor.<sup>102</sup></p> |
| 8  | <p><i>Senna siamea</i> (Lam.)<br/>H.S.Irwin &amp; Barneby<br/>Sinonim:<br/>- <i>Cassia florida</i> Vahl<br/>- <i>Cassia sumatrana</i> Roxb.</p> | <p>demam tifoid, sakit kuning, sakit perut, nyeri haid, kadar gula darah tinggi, sembelit, darah kotor, gangguan saluran pencernaan dan saluran kemih, herpes, rhinitis.<sup>103</sup><br/>daun: insomnia.<sup>104</sup> daun, kulit batang: malaria.<sup>104</sup> buah: kecacingan, kejang pada anak.<sup>105</sup> akar, daun, bunga, biji: malaria.<sup>106</sup></p>  | <p>daun, kayu, kulit batang, kulit akar, akar: atraquinon,<sup>65</sup> anhidroba akol.<sup>100</sup> kayu, daun, kulit batang: krisofanol.<sup>99</sup> daun: tanin, steroid, glikosida,<sup>103</sup> alkaloid, flavonoid, glikosida, saponin, steroid, fenol, terpenoid, antraquinon, tannin.<sup>107</sup> kulit batang: polifenol, antraquinon, alkaloid, tanin, glikosida, saponin, flavonoid.<sup>108</sup></p>  | <p>mengatasi kelelahan, meningkatkan kualitas tidur, penenang.<sup>100</sup> daun: anti-bakteri (terhadap <i>Escherichia coli</i>, <i>S. aureus</i>, <i>Salmonella typhi</i>, <i>Shigella</i>, <i>Pseudomonas</i>, <i>Klebsiella</i>).<sup>104</sup></p>                                    |
| 9  | <p><i>Flemingia macrophylla</i> (Willd.) Kuntze ex Merr</p>   | <p>akar: rematik, atropati, melangia, nefrotis kronik.<sup>109</sup> polong: kosmetik, antelmintik, batuk, kedinginan.<sup>110</sup> batang: rematik, inflamasi.<sup>111</sup></p>   | <p>akar: isoflavon, flavanon, flavanol, yaitu: genistein, orobol, 5,7,4'-trihidroksisoflavon-7-O-β-D-glukopiranosid; 5,7,4'-trihidroksi-8; 3'-diprenil-flavanon; 5,7,4'-trihidroksi-6-prenilisoflavon, flemichin D, lespe-dezaflavanon A, ouratea-catekin; 3,4,5-trimetoksibenzen-O-β-D-glukopiranosid, stigmasterol, stigmasterol-3-O-β-D-glukopiranosid.<sup>112</sup></p>  | <p>daun, batang: antioksidan.<sup>110</sup> akar: antioksidan, hepatoprotektif.<sup>112</sup></p>   |
| 10 | <p><i>Intsia bijuga</i> (Colebr.) Kuntze<br/>Sinonim:<br/>- <i>Afzelia cambodiensis</i> Hance<br/>- <i>Macrobium amboinense</i> Hassk.</p>      | <p>daun: diabetes,<sup>113</sup> sakit gigi dan lidah, berbagai penyakit sering kambuh, skabies, sakit kepala;<sup>114</sup> kulit batang dan daun: rematik, disenteri, infeksi saluran kemih,<sup>115</sup> pencahar;<sup>116</sup> kulit batang: diare,<sup>117</sup> artritis rematik, penyakit dingin, patah tulang,<sup>118</sup> asma (air perasan kulit batang bagian dalam dan air kelapa), diabetes (ditambah garam).<sup>113</sup> batang: asma.<sup>118</sup></p> | <p>daun: flavonoid, tanin, terpenoid, alkaloid, kardiak glikosida, fenol, saponin, steroid,<sup>84</sup> antron, flavonoid glikosida, antraquinon, kumarin.<sup>119</sup> kulit batang: tanin, polimer larut air, leukosianidin, polifenol, stilben, polisakarida.<sup>119</sup> kayu: robinetin (utamanya), dalam jumlah kecil 3,5,4'-trihidroksistilben (resveratrol), dihidromirisetin, mirisetin dan naringenin.<sup>120</sup></p>  | <p>daun: anti-ulser,<sup>84</sup> antioksidan.<sup>119</sup> kayu: antioksidan.<sup>121</sup></p>   |



- |  |  |  |   |
|--|--|--|---|
| 11 <i>Mimosa pudica</i> L.<br>Sinonim:<br>- <i>Mimosa hispida</i> Kunth  | akar: batu ginjal, gangguan saluran kemih disenteri, demam, sipilis, cacung perut, penyakit kelamin, gigitan serangga, insomnia, gelisah, wasir, <sup>122</sup> lepra, sensasi terbakar, inflamasi, leukoderma, asma, pegal-pegal, penyakit terkait darah, demam karena ketidaknormalan empedu, batu ginjal, sakit kuning, lepra. <sup>123</sup>                     | akar: flavonoid, fitosterol, alkaloid, asam amino, tanin, glikosida, asam lemak. <sup>124</sup> daun: tubulin, fitohormon turgorin, <sup>123</sup> alkaloid, glikosida, flavonoid, fenol, saponin, tanin, kumarin, tanin, steroid, flavonoid, glikosida, <sup>123</sup> leusenin (mimosin), <sup>125</sup> terpenoids, asam lemak. <sup>126</sup> biji: musilage (D-xylose dan asam D-glukoronat 4-O-(asam 3,5-dihidroksibenzoat)-b-D-glukoronida. <sup>127</sup>  | imunomodulator, antioksidan, <sup>123</sup> anti-bakteri. <sup>128</sup> daun dan batang: antioksidan, diuretik, hipoglikemik, anti-konvulsan, anti-depresan, regenerasi syaraf siatik. <sup>124</sup> daun: analgetik, anti-inflamasi, anti-konvulsan, anti-diare, anti-malaria, anti-hepatotoksik, anti-ulkus, <sup>124</sup> hepatoprotektor, antioksidan. <sup>129</sup> akar: anti-racun, <sup>123,124</sup> anti-mikrobia, <sup>130</sup> afrodisiak, anti-infertilitas. <sup>131,132</sup>                       |
| 12 <i>Parkia speciosa</i> Hassk.<br>Sinonim:<br>- <i>Parkia harbesonii</i> Elmer   | biji: diabetes, gangguan ginjal, sakit kepala. <sup>133</sup> akar: hipertensi. <sup>134</sup>   | daun: terpenoid, fenolat, flavonoid. <sup>133</sup> kulit batang: alkaloid, fenolat. <sup>133</sup> polong: tanin, <sup>133</sup> polifenol, flavonoid, <sup>135</sup> biji: terpenoid: $\beta$ -sitosterol, stigmasterol, lupeol, kampesterol, squalen, <sup>136,137</sup> polisulfida siklik: hexathionin, tetrathian, tritiolan, pentathiopan, pentatiokan, tetrathiepan. <sup>138</sup>  | daun, polong, dan biji: antioksidan. <sup>133</sup> polong: anti mikrobia, antioksidan. <sup>135</sup> biji: hipoglikemik. <sup>139</sup>   |
| 13 <i>Mucuna</i> sp  | Parkinson's, diabetes, kanker, epilepsi, kolesterol darah, kelemahan pada pria, aborsi, sipilis, diare, parasit pada usus, digigit ular, batu ginjal, sakit gigi, afrodisiak, lemah daya ingat, lemah daya belajar. <sup>140</sup>   | daun, biji, polong, batang, akar: L-dopa. <sup>141,142</sup>   |   |
| 14 <i>Pterocarpus indicus</i> Willd.<br>Sinonim:<br>- <i>Lingoum echinatum</i> (Pers.) Kuntze  | akar: sipilis, sariawan. <sup>143</sup> daun muda: bisul, borok, panas biang keringat. <sup>144</sup>  | daun: stigmasterol, flavonol-glikosida. <sup>144</sup> bunga: lupeol, dan ester fitol. <sup>144</sup>  | daun: menghambat pertumbuhan <i>Ehrlich ascites carcinoma</i> (EAC), <sup>56</sup> anti-mikrobia, antioksidan. <sup>144</sup>   |
| 15 <i>Pachyrhizus erosus</i> (L.) Urb.<br>Sinonim:<br>- <i>Pachyrhizus erosus</i> var. <i>erosus</i><br>- <i>Pachyrhizus erosus</i> var. <i>palmatilobus</i> (DC.) R.T.Clausen | umbi: kosmetik (pemutih kulit). <sup>145</sup> biji: kudis. <sup>146</sup>   | akar/umbi: isoflavonoid, <sup>145</sup> asam amino, karbohidrat, lemak, vitamin (asam askorbat, tiamin, niasin riboflavin, piridoksin, asam folat), mineral, enzim, <sup>147</sup> oligofruktosa inulin, saponin, fitoestrogen ( $\alpha$ -tokoferol, glikoprotein (YBG1 dan YBG2), homolog protease inhibitor: YBP2, <sup>148,149</sup> enzim: $\beta$ -mananase, selulase, poligalakturonase, $\beta$ -1,3-glukanase, invertase, amilase, $\beta$ -glukosidase, $\alpha$ - dan $\beta$ -galaktosidase, $\alpha$ -manosidase, <sup>150</sup> fenol. <sup>151</sup> batang: resin, rotenon, eroson. <sup>149</sup> biji: asam lemak (asam palmitate, stearat, oleat, linoleat), <sup>147</sup> pachyrhin I dan II, PaAF, albumin, globulin, prolamin. <sup>149</sup> | biji: anti-jamur (PaAF menghambat <i>Trichoderma viride</i> dan <i>Chrysosporium luteum</i> ). <sup>152</sup> umbi: antioksidan, tirosin inhibitor, <sup>146</sup> anti-osreoporosis: mengurangi kehilangan masa tulang, <sup>148</sup> imunomodulator, <sup>153</sup> agregrasi platelet akut inhibitor (meningkatkan kesehatan kardiovaskular), <sup>154</sup> mengurangi risiko kanker kolon; <sup>155</sup> anti-diabetes: meningkatkan sensitivitas insulin dan menghambat glukoneogenesis di hati. <sup>156</sup> |
| 16 <i>Pongamia pinnata</i> (L.) Pierre<br>Sinonim:<br>- <i>Derris indica</i><br>- <i>Pongamia glabra</i> .   | daun: pilek, batuk, diare, dispepsia, flatulen, gonorrhoea, leprosi, kecacingan, permasalahan pencernaan, sembelit, inflamasi, wasir, luka akar: gusi kotor, sakit gigi, bisul. <sup>157</sup> kulit batang: wasir berdarah (internal), gatal, herpes, pityriasis versicolor, beri-beri, biji: panas, lemah, bronkitis, batuk rejan, bunga: diabetes. <sup>157</sup> | daun, batang: senyawa turunan $\beta$ avone dan kalkon seperti pongone, galbon, pongalabol, pongagallon A dan B. <sup>158</sup> kulit batang: asam protokatekuat, ellagat, ferulat, gallat, gentisat, 4-hidroksibenzoat dan 4-hidroksisinamat. <sup>159</sup> daun: asam sorbat, ferulat, gallat, salisilat, p-kumarat. <sup>159</sup> biji: asam vanillat, gallat dan tannat. <sup>159</sup>  | daun, kulit batang, biji: anti-mikrobia, antioksidan. <sup>158</sup> daun: anti-inflamasi, antioksidan, anti-hiperammonek, anti-diare, anti-mikrobia, antihiperlikemik, anti-lipid peroksidasi. <sup>157</sup> bunga: anti-lipid peroksidasi, antioksidan. <sup>160</sup> kulit kayu: anti-inflamasi, antioksidan. <sup>161</sup>   |

- 17 *Sesbania grandiflora* (L.) Pers.  
Sinonim:  
- *Agati grandiflora* (L.) Desv  
bunga: sakit kepala, atau hidung tersumbat.<sup>162</sup> kulit batang: bisul mulut dan saluran pencernaan dan gangguan lambung pada bayi, cacar, demam.<sup>163</sup>  
daun: vitamin C, sterol, saponin, quersetin, mirisetin, kaempferol.  
biji: leukosianidin, sianidin, saponin, sesbanimide  
bunga: asam oleanolat, metil esternya & kaempferol-3-rutinosid.<sup>164</sup> kulit batang: tanin, gum, alkaloid, glikosida, flavonoid, saponin, fenol.<sup>165</sup>  
bunga: antioksidan.<sup>162</sup> daun: antioksidan, anti-bakteri.<sup>166</sup> kulit batang: antioksidan.<sup>167</sup>
- 18 *Tamarindus indica* L.  
Sinonim:  
- *Tamarindus officinalis* Hook.  
daun: inflamasi, tumor, cacing gelang, penyakit darah, cacar, ophthalmia dan penyakit mata, sakit telinga, gigitan ular.<sup>168</sup> daging buah (matang): kurang nafsu makan (makan pembuka), pemanasan pencahar, tonik jantung, kecacingan, luka, fraktur, sakit perut, gangguan empedu.<sup>168</sup> kulit batang: magh, berbagai keluhan hati.<sup>168</sup>  
daun: flavonoid, tanin, alkaloid, kardiak glikosida, fenol, saponin.<sup>84</sup> biji: asam lemak: palmitat, oleat, linoleat,  $\beta$ -amirin, eikosanoat, kompesterol,  $\beta$ -sitosterol, polifenolat: proantosianidin (apigenin, katekin, prosianidin B2, taksifolin, eriodiktiol, naringenin).<sup>169</sup> daging buah: asam organik (tartarat, asetat, sitrat, format, malat, suksinat).<sup>169</sup>  
daun: anti-ulser.<sup>84</sup> bunga: hepatoprotektif.<sup>170</sup> daging buah: hipolipemik, antioksidan,<sup>171</sup> ha atoregeneratif, hepatoprotektif.<sup>172</sup>
- 19 *Erythrina variegata* L.  
Sinonim:  
- *Coraliodendron orientale* (L.) Kuntze  
kulit batang: panas, gangguan empedu kecacingan, sakit mata, penyakit kulit.<sup>173</sup> daun: demam, inflamasi, sakit persendian, sakit telinga, sakit gigi, konstipasi, batuk, air susu tidak lancar, menstruasi tidak lancar,<sup>171</sup> gangguan liver, konvulsi, arthritis.<sup>174</sup>  
kulit batang: isoflavonoid: 4',5,7-trihidroksi-8 prenilisoflavon, alpinum isoflavon, 6-hidroksigenistein.<sup>174</sup> daun: flavonoid, glikosida;<sup>174</sup> asam galat, kafeat, butanoat, 3-eikosin, 3-metil-, 3,7-dimetil-6-oktenil ester, fitol (diterpen), squalen (triterpen), alkohol terpen,<sup>175</sup> alkaloid, steroid, sapaonin, triterpen.<sup>176</sup>  
kulit batang, bunga: antiosidan.<sup>173,177</sup> daun: analgetik, anti-inflamasi,<sup>176</sup> antioksidan: aktivasi *reduced glutathione* (GSH) dan *superoxide dismutase* (SOD) dan *catalase* (CAT).<sup>178</sup> seluruh tanaman: hepatoprotektif.<sup>179</sup>
- 20 *Caesalpinia bonduc* (L.) Roxb.  
Sinonim:  
- *Bonduc minus* Medik.  
- *Caesalpinia bonducella* (L.) Fleming  
- *Caesalpinia crista* "L., p.p.A"  
kecacingan, infeksi bakteri, antidiuretic, inflamasi, diabetes.<sup>180</sup> gangguan hati, tumor.<sup>181</sup> biji: lemah syahwat, tonik peremajaan tubuh.<sup>182</sup> anti-lepra.<sup>183</sup> buah: penyakit saluran kencing, leukoroea, wasir, luka.<sup>184</sup> daun, ranting: tumor, peradangan, gangguan hati, sakit gigi.<sup>185</sup> daun: penyakit kaki gajah, cacar.<sup>185</sup>  
seluruh bagian tanaman: steroidal saponin, asam lemak, asam amino, fitosterol, isoflavon, fenol.<sup>184</sup> kulit batang: (methyl (4E)-5-{2-[(1E)-buta-1,3-dien-1-yl]-4,6-dihydroxyphenyl}pent-4-enoat).<sup>186</sup> biji: furanoditerpenes:  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -,  $\delta$ -, dan  $\epsilon$ -kaesalpin, kaesalpin-F; asam lemak: palmitat, stearat, oktadeka-4-enoat, oktadeka-2, 4-dienoat, lignoserik, oleat, linoleate; fitosterinin,  $\beta$ -sitosterol, homoisoflavone onducellin; asam amino: aspartat, arginin, sitrulin;  $\beta$ -karoten, glikosida-bondusin, gum, resin.<sup>187</sup>  
biji: analgesik, anti-inflamasi,<sup>180</sup> antioksidan, anti-dabetes, anti mikrobia, anti-hiperlipidemia, anti-filaria, anti-malaria, anti-tumor, imunomodulator, anti-piretik.<sup>184</sup> kulit batang: anti diabetes.<sup>184</sup> akar: anti-dabetes.<sup>184</sup> daun: antelmintik, anti-mikrobia, anti-psoriasis, *larvacidal*, kontraksi otot, anti-amiloidogenik,<sup>184</sup> hepatoprotektor, antioksidan, anti-tumor, antioksidan.<sup>185</sup> batang, akar: anti-virus Vaccinia.<sup>185</sup> hepatoprotektor, ameliorasi kerusakan hati.<sup>188</sup> bunga: analgetik.<sup>189</sup>
- 21 *Caesalpinia sappan* L.  
Sinonim:  
- *Biancaea sappan* (L.) Tod.  
kayu: kerongkongan kering, darah kotor, diabetes, wajah pucat, astrigen, haemostatik, pendarahan gusi, gusi lemah, gigi goyah, sariawan, stomatitis, pengikisan gusi, sensasi terbakar, luka, ulkus, lepra, penyakit kulit, disenteri, epilepsi, konvulsi, menorrhagia, leukorrhea, stomatopati, odontopati, pendarahan dada dan paru paru, rematik,<sup>190</sup> tuberkulosis, diarea, disenteri, infeksi kulit, anemia.<sup>191</sup>  
daun, batang: alkaloid, tanin, saponin, fitosterol.<sup>192</sup> b0uah: tannin.<sup>192</sup> kayu: senyawa fenolat: xanthon, kumarin, kalkon, flavon, brazilin, homoisoflavonoid,<sup>191</sup> sappanin, brazilin, 3'-O-metilbrazilin, homoisoflavonoid (sappanol, episappanol, sappanon A dan B), dibenzoxocin (protosappanin A, B, dan C), metanodibenzoxosinon dimer, neosappanon.<sup>192</sup>  
kulit batang: sitotoksik, anti-virus.<sup>190</sup> daun: anti-jamur,<sup>193</sup> anti-bakteri.<sup>194</sup> batang, kayu: anti-tumor.<sup>195</sup> kayu: anti-virus, anti-bakteri, anti-koagulan, anti-tumor, anti-inflamasi, anti-anafilatik,<sup>190</sup> imunomodulator,<sup>196</sup> anti-arthritis.<sup>197</sup>

- |   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| <p>22 <i>Inocarpus fagifer</i> (Parkinson) Fosberg<br/>Sinonim:<br/>- <i>Aniotum edulis</i> J.R. Forst.<br/>- <i>A. fagiferum</i> Parkinson</p>   | <p>kulit batang: infeksi saluran kencing,<sup>198</sup> penyakit sering kambuh, patah tulang (kulit batang bagian dalam dicampur dengan minyak kelapa).<sup>199</sup><br/>kulit buah: gigitan serangga, luka bakar (mesokarp buah yang hijau),<sup>198</sup> skabies, pneumonia.<sup>199</sup><br/>akar: sakit perut.<sup>199</sup> batang: sakit tulang (airnya); daun: lemah setelah meahirkan, keracunan ikan; seluruh tanaman: pendarahan bagian dalam.<sup>199</sup></p> | <p>daun: steroid.<sup>200</sup> biji: fenolat: asam kafeat, p-kumarat, ferulat, gallic, salisilat, sinapinat, isoflavonoid, daidzein, formononetin, genistein, daidzin, 7,4'-dimetoksisoflavon, genistin, glisitein, glisitin, prunetin, sissotrin, tektoridin, flavonoid, apigenin, epikatechin, isokversitrin, kaempferol, luteolin, liquiritigenin, naringenin, rutin, koumestan, koumestrol.<sup>201</sup><br/>kulit batang: fenol, flavonoid.<sup>202</sup></p>  | <p>daun: antioksidan.<sup>200</sup> biji: antioksidan, anti-inflamasi pada sel liver, hiperkolesterolemia.<sup>203</sup></p>   |
| <p>23 <i>Vigna radiata</i> (L.) R.Wilczek<br/>Sinonim:<br/>- <i>Vigna radiata</i> var. <i>glabra</i> (Roxb.) Verdc.<br/>- <i>Phaseolus abyssinicus</i> Savi<br/>- <i>Phaseolus aureus</i> Roxb.</p> | <p>biji: lesu mental, <i>heat stroke</i>, pembengkakan di musim panas, gangguan saluran cerna, kulit kering,<sup>204</sup> jerawat, eksem, dermatitis, gatal-gatal,<sup>205</sup> lumpuh, rematik, batuk, demam, penyakit hati, beri-beri, kegemukan.<sup>206</sup></p>   | <p>biji, kecambah biji: flavonoid: daidzin, daizein, ononin, formononetin, isoformononetin, isoflavon, genistin, sissotrin, genistein, prunetin, biokanin, 6''-O-asetilgenistin, isovitexin, 2'-hidroksigenistein, rutin, apigenin, vitexin, quersetin-3-glukosid, quersetin, kaempferol, mirisetin, ramnetin, kaempferitrin, kaempferol-3-rutinoside, flavonol, naringin, neohesperidin, naringenin-7-glukosida, eriodiktiol, hesperetin, eriodiktiol-7-glukosida, naringenin, rhododendrin, skopoletin, pomiferin, delphinidin, 2',4,4'-trihidroksikalkon, fletetin, koumestrol, osajin; asam fenolat: p-hidroksibenzoat, protokatekuat, siringat, asam organik (galat, vanilat, gentisat, sikimat, p-kumarat, sinamat, kafeat, ferulat, klorogenat).<sup>207</sup></p> | <p>biji: antioksidan, anti-mikrobia, anti-inflamasi, anti-tumor, terlibat dalam metabolisme lemak, anti-hipertensi,<sup>207</sup> anti-diabetes,<sup>208</sup> anti-sepsis,<sup>209</sup> anti kanker, antioksidan anti-hiperlipidemik, hepatoprotektor.<sup>210</sup></p>       |
| <p>24 <i>Archidendron pauciflorum</i> (Benth.) I.C.Nielsen<br/>Sinonim:<br/>- <i>Albizia jiringa</i> (Jack) Kurz.</p>   | <p>daun, kulit batang: sakit gigi, sakit gusi, sakit dada, penyakit kulit.<sup>211</sup> daun (abu daun muda yang dibakar): luka, luka (tergores).<sup>211</sup> biji (koteledon): darah kotor, anti-diabetes, diuretik.<sup>211</sup></p>  | <p>kulit buah: alkaloid, flavonoia, saponin, tanin, glikosida, steroid atau triterpenoid.<sup>212</sup> biji: asam jengkolat,<sup>211</sup> lektin.<sup>213</sup> daun: flavan-3-ol (flavan-3-ol gallat, gallokatekin 3'- dan 4'-O-gallat, gallokatekin 7,3'- dan 7,4'-di-O-gallat).<sup>214</sup> polong: proanthosianidin (prosinanidin B-3 dan B-4, prodelphinidin B-1, flavan-3-ol).<sup>214</sup> daun (pucuk): polifenol.<sup>215</sup></p>   | <p>daun, polong, biji: antimikrobia biji: anti-jamur (<i>Exserohilum turcicum</i>, <i>Fusarium oxysporum</i>, <i>Colletotrichum cassiicola</i>).<sup>213</sup> daun (pucuk): antioksidan,<sup>216</sup> anti-virus (anti-HCV).<sup>217</sup> biji: anti-tumor.<sup>218</sup></p> |

### Tumbuhan dari Famili *Fabaceae* dan Penyakit Liver

Radang hati akut akibat infeksi virus merupakan hal yang paling umum terjadi, dan sering kali berkembang menjadi radang hati kronik yang selanjutnya mengarah pada sirosis dan kanker hati khususnya akibat infeksi virus hepatitis B (HBV) dan C (HCV). Angka kematian penderita penyakit liver akibat inveksi virus dari tahun ke tahun terus meningkat.<sup>32</sup> *Caesalpinia sappan* mengandung senyawa yang efektif sebagai anti-HbsAg (*Hepatitis B surface Antigen*) selain

itu juga memiliki aktivitas sebagai antimikrobia, antiinflamasi, dan antitumor.<sup>190</sup> Ekstrak metanol daun *A. pauciflorum* dan fraksinya mempunyai aktivitas sebagai anti-HCV melalui penghambatan masuknya virus.<sup>217</sup> Beberapa senyawa tumbuhan *Fabaceae* seperti asam kafeat (terkandung pada *E. variegata*,<sup>175</sup> *V. radiata*,<sup>207</sup> *I. fagifer*<sup>201</sup>) juga mampu menghambat multiplikasi virus dengan berikatan langsung pada enzim yang diperlukan untuk replikasi RNA.<sup>219</sup> Infeksi virus lainnya seperti HIV akan mempengaruhi sistem imunitas dan memicu terjadinya stres oksidatif pada organ

hati penderita yang dapat berkembang menjadi penyakit hati.<sup>220</sup>

Stres oksidatif khususnya pada organ hati merupakan peristiwa yang tidak dapat dihindarkan, karena hati berperan dalam berbagai poses metabolisme tubuh. Paparan radikal bebas, selain berasal dari lingkungan (polusi udara, asap tembakau, obat-obatan, konsumsi alkohol berlebihan, pestisida, sinar ultraviolet, *X-rays*, dan ozon),<sup>221</sup> radikal bebas juga berasal dari metabolime sel.<sup>215</sup> Stres oksidatif merusak berbagai molekul komponen sel yang mengakibatkan kerusakan sel hati, perlukaan dan peradangan hati. Konsumsi pangan kaya akan senyawa antioksidan (flavonoid, fenol, saponin, dan lainnya) yang banyak terdapat pada legum berkorelasi positif dengan kejadian penyakit degeneratif yang lebih rendah.<sup>205,222</sup> Tabel 2 menunjukkan bahwa semua tanaman dari famili *Fabaceae* yang digunakan untuk pengobatan penyakit liver oleh battra memiliki aktivitas antioksidan. Brazilin, senyawa fenolat dari *C. sappan* memiliki aktivitas sebagai antioksidan, antiinflamasi, dan hepatoprotektor.<sup>191</sup> Penggunaan *A. pauciflorum* untuk gejala awal penyakit kuning oleh battra etnis Lembak di Kabupaten Bengkulu sangat relevan karena kandungan polifenol yang tinggi pada daun muda menyebabkan kuatnya aktivitas antioksidan (1 mg berat daun kering >150 µg asam galat).<sup>216</sup>

*Fabaceae* diketahui banyak mengandung flavonoid dan senyawa terkait lainnya, sekitar 28% dari total flavonoid dan 95% struktur aglikon isoflavonoid yang telah diketahui dihasilkan oleh keluarga tumbuhan berbunga ini. Dihasilkannya kelompok senyawa isoprenil dan variasinya seperti dimetilpiran merupakan hal sangat penting.<sup>223</sup> Hampir semua *prenilated flavonoid* dijumpai pada beberapa genera dari *Fabaceae* diantaranya *Deris* dan *Flemingia*.<sup>224</sup> Senyawa tersebut mempunyai aktivitas sebagai antimikrobia, antitumor, antiandrogen, antilemanita dan antiproduksi NO.<sup>225</sup>

Kandungan flavonoid, ovaliflavanon, dan lupinifolin dari *D. scanden* mempunyai aktivitas sebagai anti inflamasi.<sup>47</sup> Genistein-7-O-[ $\gamma$ -rhamnopyranosil-(1→6)- $\beta$ -glukopiranosida yang dihasilkan oleh *D. scanden* memiliki aktivitas sebagai antioksidan dan anti-inflamasi,<sup>46</sup> yang mampu dengan baik menghambat pembentukan siklooksigenase 1 (COX-1) dan leukotrien-B4 (LTB4), mengurangi sintesis eikosanoid baik melalui jalur siklooksigenase dan lipoksigenase serta pelepasan myeloperoksida.<sup>42</sup>

Genus *Cassia* (*Senna*) telah memiliki peran penting dalam jamu dan obat tradisional,

walaupun umumnya dimanfaatkan sebagai pencakar karena mereka memiliki bahan aktif turunan antrakuinon dan glukosida yang disebut *sennosides* atau *senna* glikosida,<sup>91</sup> genus utama dari *Caesalpiniaceae* ini digunakan oleh masyarakat secara luas untuk mengatasi berbagai permasalahan kesehatan karena beragam kandungan fitokimia dan aktivitasnya. Aktivitas yang mendukung untuk pengobatan penyakit liver dari berbagai spesies dari genus *Cassia* (*Senna*) yaitu: hepatoprotektif, antivirus, antibakteri, antiparasit, antiinflamasi, antioksidan,<sup>64</sup> hipoglikaemik, antiplasmodik, larvisidal, antimitogenik dan anti-kanker.<sup>59</sup>

Berbagai aktivitas terapeutik dan farmakologis spesies genus *Senna* diantaranya disebabkan kandungan senyawa antraquinon dan turunannya. Senyawa *barberin*, antraquinon tersubsitusi polisulfonat, rheim, emodin, quinalizalin, hiperisin, asam krisofanat memiliki aktivitas sebagai antiviral,<sup>226,227</sup> emodin memiliki aktivitas antimikrobia dan mampu menginduksi pembentukan ROS pada sel tumor<sup>64</sup> sehingga meningkatkan terjadinya apoptosis dari sel tumor. Derivat antraquinon memiliki aktivitas antioksidan, dengan urutan: BHA (96%) anthron (95%), alizarin (93%), aloe-emolin (78%), rein (71%), emolin (36%), antraquinon (8%).<sup>228</sup> Krisoobtusin yang ditemukan dalam *C. tora* memiliki aktivitas biologi yang *potent* dalam menekan mitogenesis dari mikotoksin, antioksidan, dan hipolipidemik.

Gangguan fungsi liver dapat terjadi kerena pelemakan liver karena adanya faktor risiko, antara lain kegemukan, kolesterol, dan trigliserida darah yang tinggi, diabetes tipe 2, konsumsi alkohol berlebih, dan obat-obatan. Kondisi tersebut dapat menyebabkan inflamasi organ hati dan timbulnya penyakit liver kronis lain yaitu sirosis hati.<sup>229</sup> Saponin memiliki efek hipokolesterolemik sehingga mampu mengurangi beban metabolik organ hati karena dapat mengikat kolesterol melalui interaksi fisikokimia intra-luminal.<sup>105</sup> Saponin juga dapat mengurangi risiko terjadinya kanker, merangsang dan meningkatkan imunitas serta memiliki aktivitas antioksidan. Selain itu flavonoid yang banyak dijumpai pada keluarga legum dapat mengurangi kolesterol darah, menurunkan *low density* kolesterol, memiliki aktivitas antioksidan, dan antiinflamasi.<sup>230</sup>

Kerusakan organ hati dapat terjadi atau diperparah kerena terjadinya sepsis. Pada sepsis, sel-sel hati mengalami cedera oleh infeksi patogen, toksin, atau mediator inflamasi, selanjutnya berkembang menjadi disfungsi

hepatoselular aktif terjadi kerusakan hati dan kemudian gagal hati.<sup>231</sup> Analisis metadata oleh Liang *et al*<sup>232</sup> menunjukkan bahwa penggunaan obat tradisional (tumbuhan obat) menghasilkan efek terapi yang lebih baik dibandingkan terapi konvensional saja. Senyawa tumbuhan dengan aktivitas antimikrobia, antitoksin (penangkap token radikal bebas), antioksidan, anti inflamasi, pelindung pencernaan dapat meringankan kerusakan organ hati karena sepsis. Famili *Fabaceae* sangat kaya akan kandungan senyawa dengan aktivitas tersebut. Polifenol, asam galat, viteksin, dan isoviteksin seperti yang terkandung dalam biji *V. radiata* mampu menekan sitokin-sitokin pro-inflamasi,<sup>207</sup> terlebih lagi asam klorogenat mempunyai aktivitas antiinflamasi yang diinduksi oleh endotoksemia dan sepsis polimikrobia.<sup>209</sup> *Leguminosae* merupakan salah satu keluarga tumbuhan yang umum mengandung alkaloid.<sup>4</sup> Alkaloid memiliki aktivitas antimikrobia, anti-jamur, anti-inflamasi, dan anti-fibrogenik.<sup>233</sup> Saponin dengan aktivitas *anti-yeast*, antijamur, *antidote*, antimikrobia, dan antiinflamasi<sup>61</sup> yang sangat diperlukan pada penderita gangguan hati kronis dan sepsis.

Kelainan metabolisme dan proses vaskular dapat menyebabkan kerusakan hati kronis.<sup>27</sup> Kegagalan hati baik kronis maupun akut akan mengakibatkan terjadinya katabolisme dan pengeluaran protein sehingga membutuhkan tambahan nutrisi untuk mempertahankan masa otot dan peningkatan imunitas,<sup>26</sup> baik sebagai komponen makanan maupun obat. Biji *V. radiata* dan *G. max* sangat kaya nutrisi (mengandung 20-24%, terutama globulin, dan albumin), berbagai flavonoid dan asam fenolat berfungsi sebagai antioksidan,<sup>234</sup> serta kandungan inhibitor tripsin, hemagglutinin, tanin, dan asam fitat dilaporkan dapat meningkatkan pencernaan dan menghilangkan racun.<sup>207</sup> Daun dan buah muda *C. siamea* umum dikonsumsi sebagai sayur, dan buah muda digunakan sebagai bumbu kari.<sup>235</sup> Penggunaan *Pachyrhizus erosus* L. untuk pengobatan penyakit liver oleh batra etnis Musi di Sumatera Selatan sangat tepat karena umbinya mengandung polifenol, flavonoid, serat, berbagai asam amino, lemak, vitamin, mineral dan enzim pencernaan,<sup>147</sup> kandungan  $\alpha$ -tokoferol berfungsi sebagai antioksidan untuk mencegah terjadinya stres oksidatif, selain itu kandungan seratnya mampu meningkatkan imunitas tubuh<sup>153</sup> yang sangat penting bagi penderita penyakit liver. Selain sebagai sumber utama protein nabati, famili *Fabaceae* dikenal bernutrisi mengandung mineral dan senyawa-senyawa penting bagi kehidupan manusia.<sup>236</sup>

Kandungan senyawa tertentu dari famili *Fabaceae* menjadi permasalahan tersendiri seperti protease inhibitor, lektin, pitat, oksalat, bahkan senyawa yang memiliki peran farmakologis penting bagi kesehatan, seperti alkaloid, tanin, glukosida di sisi lain dapat menjadi komponen faktor anti nutrisi.<sup>237, 238</sup> Mereka dapat merusak dan mengganggu pencernaan makanan, bahkan dapat menjadi racun yang dapat memperburuk status keseimbangan mineral yang penting untuk kesehatan.<sup>236</sup> *Cassia* mengandung oksalat yang dapat membentuk kompleks dengan logam sehingga apabila logam dalam jumlah kecil akan menyebabkan tidak tersedia bagi proses enzimatik dan berbagai aktivitas metabolisme lainnya.<sup>105</sup> Namun demikian akan bermanfaat jika logam-logam dalam tubuh dalam kondisi berlebih, seperti yang terjadi pada penyakit Wilson's dan haemokromatosis. Resveratrol (dari *I. bijuga*), quersetin, asam ferulat (dari *V. radiata*) selain sebagai antioksidan, senyawa tersebut mampu mengkelat besi sehingga mengurangi absorpsi dan besi intraselular.<sup>239</sup>

Asupan antraquinon terhidroksilasi dalam jangka panjang dapat meningkatkan toksisitas senyawa lain dalam makanan karena adanya induksi sel-sel hati atau melalui penghambatan P<sub>450</sub> 1A2,<sup>240</sup> diet antraquinon juga harus hati-hati untuk wanita hamil karena beberapa diantaranya dapat merangsang kontraksi uterus.<sup>241</sup> Kandungan monokrotalin dari genus *Crotalaria* yang diujikan pada sel glial manusia menyebabkan peningkatan indeks kerusakan sel DNA, sitoplasma berkontraksi, destabilisasi vimentin, dan apoptosis yang mengindikasikan timbulnya masalah neurologis.<sup>242</sup> Alkaloid pirrolizidin (AP) merupakan metabolit sekunder yang penting dalam kemotaksonomi genus *Clotalaria*, senyawa ini mengalami biotransformasi di hati menjadi senyawa agen alkilasi yang dapat berikatan dengan DNA dan protein<sup>243</sup> sehingga dapat bersifat mutagenik, karsinogenik, dan teratogenik.<sup>39</sup>

Selain terbukti memiliki manfaat kesehatan, beberapa senyawa yang terkandung dalam tumbuhan *Fabaceae* seperti tanin, alkaloid, glikosida, inhibitor protease, lektin, dan senyawa lainnya juga dapat memiliki efek negatif pada metabolisme tubuh, diantaranya dapat mengganggu sistem pencernaan atau bahkan bersifat toksik.<sup>236</sup> Namun apabila konsumsi pada kadar yang rendah, senyawa seperti pitat, lektin, tanin, amilase inhibitor dan saponin telah terbukti dapat mengurangi glukosa darah dan respon insulin terhadap karbohidrat dan atau kolesterol plasma dan trigliserida. Bahkan senyawa pitate,

tanin, saponin, protease inhibitor, goetrogen dan oksalat dapat mengurangi risiko terjadinya kanker.<sup>238</sup> Keberadaan faktor antinutrisi pada *Fabaceae* dapat diarahkan pemanfaatannya sebagai bahan pangan fungsional yang meningkatkan kesehatan, terutama untuk pencegahan hiperglikemia dan hiperkolesterolemia.<sup>236</sup> Senyawa antinutrisi tumbuhan *Fabaceae* umumnya dijumpai di bagian biji, oleh karena itu penanganan yang baik dapat mengurangi atau bahkan menghilangkannya. Proses sederhana seperti merendam dengan air, menghilangkan selaput biji atau memasak dapat dilakukan hingga mencapai ambang toleransi.<sup>237</sup>

Isolasi senyawa toksik dan atau anti-nutrisi yang memiliki aktivitas farmakologi penting lainnya dapat dilakukan sehingga penggunaannya dapat dikontrol dengan baik dan lebih bermanfaat bagi kesehatan. Penelitian terkait senyawa dengan aktivitas farmasetik yang potensial dari tumbuhan *Fabaceae* untuk pengobatan penyakit liver ataupun penyakit-penyakit lainnya sangat diperlukan mengingat tumbuhan *Fabaceae* mengandung beragam senyawa baik jenis maupun aktivitasnya. Untuk memberikan jaminan khasiat dan keamanan bagi pasien perlu dukungan penelitian botani, farmakognosi, dan farmakologi dari tumbuhan obat yang digunakan oleh battra untuk pengobatan penyakit liver.

## KESIMPULAN

Spesies tumbuhan dari famili *Fabaceae* paling banyak digunakan untuk pengobatan penyakit liver karena memiliki sebaran pertumbuhan yang luas sehingga mudah dijumpai. Anggota *Fabaceae* mengandung berbagai senyawa dengan berbagai aktivitas farmakologi yang dapat meringankan, meredakan, dan menyembuhkan penyakit liver. Penggunaan empiris oleh masyarakat, kandungan kimia dan aktivitas farmakologi tumbuhan dari famili *Fabaceae* mendukung pemanfaatannya untuk pengobatan penyakit liver oleh battra berbagai etnis di Indonesia. Aktivitas sebagai antioksidan, antivirus, dan hepatoprotektor memegang peranan penting dalam proses penghambatan berkembangnya penyakit liver. Perlu diperhatikan dalam penggunaan tumbuhan *Fabaceae* untuk tujuan pengobatan khususnya spesies-spesies yang belum pernah dimanfaatkan oleh masyarakat karena adanya senyawa toksik dan antinutrisi, namun demikian dengan perlakuan sederhana tertentu pengaruh negatif dapat dikurangi hingga kadar aman atau bahkan dihilangkan sehingga aman dikonsumsi. Bahkan pada kadar tertentu,

senyawa dari tumbuhan yang bersifat toksik dapat bermanfaat untuk kesehatan, untuk itu penelitian lebih lanjut terkait hal tersebut perlu dilakukan.

## SARAN

Penelitian kandungan senyawa, aktivitas, toksisitas, antinutrisi, dan hal lain yang terkait dari tumbuhan yang dimanfaatkan untuk pengobatan penyakit liver diperlukan sehingga diperoleh manfaat yang maksimal dengan efek samping yang minimal.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Badan Litbang Kesehatan RI sebagai penyedia data hasil Ristoja, serta kepada Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional atas difasilitasinya untuk mendapatkan data.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Bruyn Md, Stelbrink B, Morley RJ, Hall R, Carvalho GR, Cannon CH, et al. Borneo and Indochina are Major Evolutionary Hotspots for Southeast Asian Biodiversity. *Systematic Biology*. 2014;63(6):879-901.
2. Biro Pusat Statistik. Sensus Kependudukan. Jakarta: Biro Pusat Statistik; 2000.
3. Von Rintelen K, Arida, Häuser C. A review of Biodiversity-Related Issues and Challenges in Megadiverse Indonesia and Other Southeast Asian Countries. *Research Ideas and Outcome*. 2017;3: e20860. <https://doi.org/10.3897/rio.3.e20860>.
4. Bennett RN, Wallsgrave RM. Secondary Metabolites in Plant Defense Mechanisms. *New Phytol*. 1994;127:617-633.
5. Wink M. Evolution of Secondary Metabolites in Legumes (*Fabaceae*). *South African Journal of Botany*. 2013;89:164–175.
6. Sudha G Ravishankar GA. Involvement and Interaction of Various Signaling Compounds on the Plant Metabolic Events During Defense Response, Resistance to Stress Factors, Formation of Secondary Metabolites and their Molecular Aspects. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*. 2002;71:181–212.
7. Reddy J. Important Medicinal Plant Families and Plant Based Drugs: A Review. *Proceeding 5<sup>th</sup> International Conference on Civil, Architecture, Environment and Waste Management (CAEWM-17) Singapore March 29-30, 2017*. <https://doi.org/10.17758/EAP.AE0317304>.
8. Datta SC, Mukerji B. Pharmacognosy of Indian Leaf Drugs. *Pharmacognosy*

- Laboratory, Bulletin No. 2. Ministry of Health, Government of India. Calcutta India : Government of India Press; 1952.
9. Sharma M, Kumar A. Leguminosae (*Fabaceae*) in Tribal Medicines. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 2013; 2(1):276-283. Available from: [www.phytojournal.com](http://www.phytojournal.com).
  10. Rahman AHMM, Parvin MIA. Study of Medicinal Uses on *Fabaceae* Family at Rajshahi, Bangladesh. *Research in Plant Sciences*. 2014;2(1):6-8.
  11. Hou D, Larse K, Larsen SS. *Flora Malesiana ser. 1*. 1996; 12(2): *Caesalpiniaceae (Leguminosae-Caesalpinioideae)*. (pp. 409-730). Leiden: National Herbarium of the Netherlands.
  12. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Laporan Nasional Riset Khusus, Eksplorasi Pengetahuan Lokal Etnomedisin dan Tumbuhan Obat Berbasis Komunitas di Indonesia. Jakarta: Kemenkes RI; 2015.
  13. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Laporan Nasional, Eksplorasi Pengetahuan Lokal Etnomedisin dan Tumbuhan Obat Berbasis Komunitas di Indonesia. Jakarta: Kemenkes RI; 2017.
  14. Sarin SK, Maiwall R. Global Burden of Liver Disease: A True Burden on Health Sciences and Economies. *World Gastroenterology Organization*. 2018.
  15. Marcellin P, Kutala BK. Liver diseases: A Major, Neglected Global Public Health Problem Requiring Urgent Actions and Large-Scale Screening. *Liver Int*. 2018;38Suppl 1:2-6.
  16. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI. Riset Kesehatan Dasar, Riskesdas 2013. Jakarta: Kemenkes RI; 2013.
  17. Cronquist A. *The Evolution and Classification of Flowering Plants*. 2<sup>nd</sup> Edition. New York : The New York. Botanical Garden; 1988. 555p.
  18. Burham RJ, Johnson KR. South American Pleobotany and the Origins of Neotropical Rain Forests. *Phil. Trans. Roy. Soc. London. B*. 2004;359:1595-1610.
  19. Lewis GP, Schrire BD, Mackinder BA, Lock M, Editors. *Legumes of The World*. Royal Botanic Gardens, Kew, UK. 2005.
  20. Danarto SA. Keragaman dan Potensi Koleksi Polong-polongan (*Fabaceae*) di Kebun Raya Purwodadi – LIPI. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi, Universitas Sebelas Maret Surakarta*. 2013;3: 18-181.
  21. Boadu AA, Asase A. Documentation of Herbal Medicines Used for the Treatment and Management of Human Diseases by Some Communities in Southern Ghana. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine [Internet]*. 2017;12 p. Available from: <https://doi.org/10.1155/2017/3043061>.
  22. Wendro B. Liver Disease [Internet]. [cited 2018, August 27]. Available from [https://www.medicinenet.com/liver\\_disease/article.htm](https://www.medicinenet.com/liver_disease/article.htm).
  23. Plaats AVD. Chapter 2 Anatomy and Physiology of the Liver. The Groningen Hypothermic Liver Perfusion System for Improved Preservation in Organ Transplantation [Internet]. The University of Groningen/UMCG research database (Pure); 2005. Available from <http://www.rug.nl/research/portal>.
  24. Budiwarsono. PIT Pro Prodia Panel Penyakit Hati. Surabaya; 2009. p 14.
  25. Lescot T, Karvellas C, Beaussier M, Magder S. Acquired Liver Injury in The Intensive Care Unit. *Anesthesiology*. 2012;117:898-904.
  26. Bernal W, Wendon J. Acute Liver Failure. *N Engl J Med*. 2013;369(26):2525-2534.
  27. Pathikonda M, Munoz SJ. Acute Liver Failure. *Annals of Hepatology*. 2010;9(1):7-14.
  28. Wiegand J, Berg T. The Etiology, Diagnosis and Prevention of Liver Cirrhosis-Part 1 of a Series on Liver Cirrhosis. *Dtsch Arztebl Int*. 2013;110(6):85-91. doi: 10.3238/arztebl.2013.0085.
  29. American Liver Foundation. Diseases of the Liver [Internet]. [cited 2018 August 15]. Available from <https://liverfoundation.org/for-patients/about-the-liver/diseases-of-the-liver/>
  30. Blachier M, Leleu H, Peck-Radosavljevic M, Valla DC, Roudot-Thoravel F. The Burden of Liver Disease in Europe: A review of available epidemiological data. *Journal of Hepatology*. 2013;58:593-608.
  31. Clark WD. Treating Herpes Naturally with *Larrea tridentate*. *International Medical Larrea Society*; 2003. Available from [www.larreamed.org](http://www.larreamed.org).
  32. WHO. *Global Hepatitis Report 2017*. Geneva: World Health Organization; 2017.
  33. Nessler N, Launey Y, Aninat C, Morel F, Mallédant Y, Seguin P. Clinical Review: The Liver in Sepsis. *Critical Care*. 2012;16:235. Available from <http://ccforum.com/content/16/5/235>.
  34. Wang D, Yin Y, Yao Y. Advances in Sepsis-Associated Liver Dysfunction. *Burns & Trauma*. 2014;2(3):97-105.

35. Wuerz T, Kane JB, Boggild AK, Krajden S, Keystone JS, et al. A Review of Amoebic Liver Abscess for Clinicians in a Nonendemic Setting. *Can J Gastroenterol.* 2012;26(10):729-733.
36. Anand K, Lal UR. Hepatitis and Medicinal Plants: An Overview. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry.* 2016;5(6):408-415.
37. Li S, Tan H-Y, Wang N, Zhang Z-J, Lao L, Wong C-W, et al. The Role of Oxidative Stress and Antioxidants in Liver Diseases. *Int. J. Mol. Sci.* 2015;(16):26087–26124. DOI:10.3390/ijms161125942.
38. Rahila KC, Bhatt L, Chakraborty M, Kamath JV. Hepatoprotective Activity of *Crotalaria juncea* againsts Thioacetamide Intoxicated Rats. *India-International Research Journal of Pharmaceutical and Applied Sciences.* 2013;3(1):98-101.
39. Subramaniam S, Pandey AK. Taxonomy and Phylogeny of The Genus *Crotalaria (Fabaceae)*: An Overview, *Acta Biologica Indica.* 2013;2(1):253-264.
40. Purnima A, Rajani GR. Anti-inflammatory and Anti-ulcerogenic Effect of *Crotalaria juncea* Linn. in Albino Rats. *IJPT.* 2006;5:141-144.
41. Djalil AD, Musyarofah S, Putra BSN, Genatrika E, Astuti IY. Potensi Biji Orok-orong (*Crotalaria juncea* L.) sebagai Kandidat Obat Insomnia. *Jurnal Pharmascience.* 2017;4(1):1-10.
42. Puttarak P, Sawangjit R, Chaiyakunapruk N. Efficacy and Safety of *Derris scandens* (Roxb.) Benth. for Musculoskeletal Pain Treatment: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *J Ethnopharmacol.* 2016;194:316–323. pii: S0378-8741(16)30755-3. doi: 10.1016/j.jep.2016.09.021.
43. Sriwanthana B, Chavalittumrong P, In Vitro Effect of *Derris scandens* on Normal Lymphocyte Proliferation and Its Activities on Natural Killer Cells in Normal and HIV-1 Infected Patients. *Journal of Ethnopharmacology.* 2001;76:125-129.
44. Kuptniratsaikul V, Pinthong T, Bunjob M, Thanakhumtorn S, Chinswangwatanakul P, Theerawut V. Efficacy and Safety of *Derris scandens* Benth Extracts in Patients with Knee Osteoarthritis. *Journal of Alternative and Complementary Medicine.* 2011;17(2):147-153.
45. Laupattarakasem P, Houghton PJ, Hoult JR, Itharat A. An Evaluation of The Activity Related to Inflammation of Four Plants Used in Thailand to Treat Arthritis. *J Ethnopharmacol.* 2003;85:207-215.
46. Wongsinkongman P, Bansiddhi J, Sanluangin S, Thongjin T, Sothanapun U. Bioactive Compounds of *Derris scandens* (Roxb.) Benth. Extract. *Journal of Thai Traditional & Alternative Medicine.* 2013;11(3):267-279.
47. Ganapaty S, Josaphine JS, Thomas PS. Antiinflammatory Activity of *Derris scandens*. *Journal of Natural Remedies.* 2006;6(1):73–76.
48. Hussain H, Al-Harrasi A, Krohn K, Kouam SF, Abbas G, Shah A, et al. Phytochemical Investigation and Antimicrobial Activity of *Derris scandens*. *Journal of King Saud University – Science.* 2015; 27:375–378.
49. Ausawasamrit, Itthiwarapornkul AN, Chaotham C, Sukrong S, Chanvorachote P. Lupalbigenin from *Derris scandens* Sensitizes Detachmentinduced Cell Death in Human Lung Cancer Cells. *Anticancer Research.* 2015;35:2827-2834.
50. Kumar JK, Devi Prasad AG, Richard SA. In Vitro Antioxidant Activity and Preliminary Phytochemical. Analysis of Medicinal Legumes. *Journal of Pharmacy Research.* 2012;5(6):3059-3062.
51. Laupattarakasem P, Houghton PJ, Hoult JRS. Anti-inflammatory Isoflavonoids from the Stems of *Derris scandens*. *Planta Medica.* 2004;70(6):496–501,
52. Sittiwet C, Puangpronpitag D. Antimicrobial Properties of *Derris scandens* Aqueous Extract [Internet]. *Journal of Biological Sciences.* 2009;9:607-611. DOI: 10.3923/jbs.2009.607.611 Available from <https://scialert.net/abstract/?doi=jbs.2009.607.611>.
53. Kuljittichanok D, Diskul-Na-Ayudthaya P, Weeraphan C, Chokchaichamnankit D, Chiablaem K, Lirdprapamongkol K, et al. Effect of *Derris scandens* Extract on a Human Hepatocellular Carcinoma Cell Line. *Oncology Letters.* 2018;16:1943-1952.
54. Madhiri R, Panda J. A Review on Phytochemistry and Pharmacological Aspects of *Derris scandens* (Roxb.) Benth. *Innoriginal International Journal of Sciences.* 2018;5(3):1-4.
55. Suganya R, Thangaraj M. Mangrove Plant *Derris trifoliata*- Evaluation of Antibacterial Property. *Asian J Pharm Clin Res.* 2014;7(1):230-232.
56. Orwa C, Mutua A, Kindt R, Jamnadass R, Simons A. *Agroforestry Database: A Tree Reference and Selection Guide Version 4.0.* Kenya :World Agroforestry Centre; 2009.
57. Yenesew A, Twinomuhwezi H, Kabaru JM, Akala HM, Kiremire BT, Heydenreich M, et al. Antiplasmodial and Larvicidal Flavonoids



- from *Derris trifoliata*. Bull. Chem. Soc. Ethiop. 2009;23(3):409-414.
58. Simlai A, Gangwar A, Ghonge SA, Roy A. Antimicrobial and Antioxidative Activities in the Stem Extracts of *Derris trifoliata*, a Mangrove Shrub. Journal of Pharmaceutical Research International. 2017;17(3): 1-10.
  59. Essiett UA, Bassey IE. Comparative Phytochemical Screening and Nutritional Potentials of the Flowers (petals) of *Senna alata* (L) Roxb, *Senna hirsuta* (L.) Irwin and Barneby, and *Senna obtusifolia* (L.) Irwin and Barneby (*Fabaceae*). Journal of Applied Pharmaceutical Science. 2013;3(08):097-101. DOI: 10.7324/JAPS.2013.3817
  60. Etukudo I. Ethnobotany: Conventional and Traditional Use of Plants. First Edition. Nigeria: Verdict Investment Ltd, Uyo; 2003.191p.
  61. Abubakar I, Mann IA, Mathew JT. Phytochemical Composition, Antioxidant and Antinutritional Properties of Root-bark and Leaf Methanol Extracts of *Senna alata* L. Grown in Nigeria. African Journal of Pure and Applied Chemistry. 2015;9(5):91-97. DOI: 10.5897/AJPAC2015.0622.
  62. Kusmardi S, Kumala, Triana EE. Efek Imunomodulator Ekstrak Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata* L.) terhadap Aktivitas dan Kapasitas Fagositosis Makrofag. Jurnal Makara Kesehatan. 2007;11(2):50-53.
  63. Burkill HM. The Useful Plants of West Tropical Africa, Vol. 3, Families 5-L. Kew: Botanical Garden Press;1995.
  64. Dave H, Ledwani L. A Review on Anthraquinones Isolated from *Cassia* Species and their Applications. Indian Journal of Natural Products and Resources. 2012;3(3):291-319.
  65. Adedayo O, Anderson WA, Moo-Young M, Snieckus V, Patil PA, Kolawole DO. Phytochemistry and Antibacterial Activity of *Senna alata* Flower. Pharmaceutical Biology. 2001;39(6):408-412.
  66. Murni, Gunawan, Janitra B. Effectiveness of Ketepeng (*Cassia alata* L.) and Small Ketepeng (*Cassia tora* L.) Ethanol Extract on *Plasmodium falciparum* In Vitro. Balaba, 2014;10(2):83-87.
  67. Makinde AA, Igoil OJ, Ta'ama L, Shaibu SJ, Garba A. Antimicrobial Activity of *Cassia alata*. African Journal Biotechnology. 2007;6(13):1509-1510.
  68. Timoty SY, Lamu FW, Rhoda AS, Adati RG, Maspalma ID, Askira M. Acute Toxicity, Phytochemistry and Antibacterial Activity of Aqueous and Ethanolic Leaf Extracts of *Cassia alata* Linn. International Journal Research of Pharmacy. 2012;3(6):73-76.
  69. Palanichamy S, Nagarajan S, Devasagayam M. Effect of *Cassia alata* Leaf Extract on Hyperglycemic Rats. J Ethnopharmacol. 1988;22(7):81-90.
  70. Priyadarshini L, Masumder PB, Choudhury MD. Acute Toxicity and Oral Glucose Tolerance Test of Ethanol and Methanol Extracts of Antihyperglycaemic Plant *Cassia alata* Linn. Journal of Pharmacy and Biological Sciences. 2014;9(2):43-46.
  71. Aldi Y, Arafat MY, Rizal Z. Aktivitas Ketepeng Cina (*Cassia alata* L.) sebagai Anti Anafilaksis Kutan Aktif pada Mencit Putih Jantan. Prosiding Seminar Nasional & Workshop "Perkembangan Terkini Sains Farmasi & Klinik 5", Padang, 6 -7 November 2015.
  72. Hazni, H., N. Ahmad, Y. Hitotsuyanagi, K. Takeya, and C.Y. Choo. Phytochemical Constituents from *Cassia alata* with Inhibition against Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). Planta Med. 2008;74:1802-1805.
  73. Wegwu MO, Ayalgu EO, Sule O. Antioxidant Protective Effects of *Cassia alata* in Rats Exposed to Carbon Tetrachloride. J Appl Environ Mgt. 2005;9(3):77-80.
  74. Jayasree R, Prathiba R, Sangavi S. Immunomodulatory Effect of *Cassia alata* Petals in *Garra rufa* (Doctor Fish). Journal of Chemical and Pharmaceutical Sciences. 2015;9(1):215-218.
  75. Pawar AV, Patil JSJ, Killedar SG, Uses of *Cassia fistula* Linn. as a Medicinal Plant. International Journal of Advance Research and Development. 2017;2(3):85-90.
  76. Dutta A, De B. Seasonal Variation in the Content of Sennosides and Rhein in Leaves and Pods of *Cassia fistula*. Indian J. Pharmacol. Sci. 1998;60:388-390.
  77. Bhakta T, Banerjee S, Mandal SC, Maity TK, Saha BP, Pal M. Hepatoprotective Activity of *C. fistula* Leaf Extract. Phytomedicine. 2001;8(3):220-224.
  78. Perry LM, Metzger J. Medicinal Plants of East & Southeast Asia. Attributed Properties & Uses. London: The MIT Press. 1980.
  79. Ramrakhiyani C, Gaur VN, Athaley R. Comparative and Therapeutic Studies of Some Medicinal Plants of Family *Fabaceae*. IOSR-JPBS. 2016;11(2-1):17-19.
  80. Siddiqua A, Zahra M, Begum K, Jamil M. The Traditional Uses, Phytochemistry and Pharmacological Properties of *Cassia fistula*. J Pharm Pharmacol. Res. 2018;2(1):015-023.

81. Luximon-Ramma A, Bahorun T, Soobrattee MA, Aruoma OI. Antioxidant Activities of Phenolic, Proanthocyanidin, and Flavonoid Components in Extracts of *Cassia fistula*. J. Agric. Food Chem. 2002;5:5042–5047.
82. Sayeed MA, Ali MA, Khan GRMAM, Rahman MS. Studies on the Characterization and Glyceride Composition of *Cassia fistula* Seed Oil. Bangladesh J. Sci. Indust. Res. 1999;34:144-148.
83. Khanna RK, Chandra S. Forest/Domestic Waste as a Source of Natural Dyes. J. Econ. Bot. 1996;20:497-500.
84. Paguigan ND, Castillo DHB, Chichioco-Hernandez CL. Anti-ulcer Activity of *Leguminosae* Plants. Arq Gastroenterol. 2014;51(1):64-68.
85. Misra TN, Singh RS, Pandey HS, Pandey RP. Chemical Constituents of Hexane Fraction of *Cassia fistula* Pods. Fitoterapia. 1996;67(2):173-174.
86. Bahorun T, Neergheen VS, Aruoma OI. Phytochemical Constituents of *Cassia fistula*. Afr. J. Biotechnol. 2005;4(13):1530-1540.
87. Ali MA. *Cassia fistula* Linn: A Review of Phytochemical and Pharmacological Studies. IJPSR. 2014;5(6):2125-2130.
88. Karthikeyan S, Gobianand K. Antiulcer Activity of Ethanol Leaf Extract of *Cassia fistula*. Int. Journal of Pharmacognosy. 2010;48:869-77.
89. Bhakta T, Mukherjee PK, Saha K, Pal M, Saha BP. Studies on Antitussive Activity of *Cassia fistula* Leaf Extract. Journal of Pharma. Bio. 1998;36:140-143.
90. Kichu M, Malewska T, Akter K, Imchen I, Harrington D, Kohen J, et al. An Ethnobotanical Study of Medicinal Plants of Chungtia Village, Nagaland, India. Journal of Ethnopharmacology. 2015;166: 5–17.
91. Gaur RD, Sharma J. Indigenous Knowledge on the Utilization of Medicinal Plant Diversity in The Siwalik Region of Garhwal Himalaya, Uttarakhand. Journal of Forest Science. 2011;27(1):23-31.
92. Monkheang P, Sudmoon R, Tanee T, Noikotr K, Bletter N, Chaveerach A. Species Diversity, Usages, Molecular Markers and Barcode of Medicinal *Senna* Species (*Fabaceae*, *Caesalpinioideae*) in Thailand. J. Med. Plants Res. 2011;5(26):6173-6181.
93. Dong X, Fu J, Yin X, Yang C, Zhan X, Wang W, et al. *Cassiae* Semen: A Review of Its Phytochemis and Pharmacology (Review). Molecular Medicine Reports. 2017;16:2331-2346.
94. Park Y-B, Kim S-B. Isolation and Identification of Antitumor Promoters from the Seeds of *Cassia tora*. J. Microbiol. Biotechnol. 2011;21(10):1043–1048.
95. Lee HJ, Choi JS, Jung JS, Kang SS. Alaternin Glucoside Isomer from *Cassia tora*. Phytochemistry. 1998;49(5):1403-1404.
96. Park KH, Park JD, Hyun KH, Nakayama M, Yokota T. Brassinosteroids and Monoglycerides in Immature Seeds of *Cassia* Species as the Active Principles in the Rice Lamina Inclination Bioassay. Biosci Biotechn Biochem. 1994;58(7):1343-1344.
97. Hatano T, Uebayashi H, Ito H, et al. Phenolic Constituents of *Cassia* Seeds and Antibacterial Effect of Some Naphthalenes and Anthraquinones on Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. Chem Pharm Bull. 1999;47(8):1121-1127.
98. Singh VK, Khan AM. Medicinal Plants and Folklores - A Strategy towards Conquest of Human Ailments. Vol. 9. Today & Tomorrow Printers & Publishers; 1990. p. 67.
99. Mondal A. Phenolic Constituents and Traditional Uses of *Cassia* (*Fabaceae*) Plants: An update. Signpost Open Access J. Org. Biomol. Chem. 2014;3:93-141.
100. Thongsaard W, Chainakul S, Bennett GW, Marsden CA. Determination of Barakol Extracted from *Cassia siamea* by HPLC with Electrochemical Detection. J. Pharmaceut. Biomed. 2011;25:853-859.
101. Wong SM, Wong MM, Seligmann O, Wagner H. Anthraquinone Glycosides from the Seeds of *Cassia tora*. Phytochemistry. 1989;28:211-214.
102. Yun-Choi HS, Kim JH, Takido M. Potential Inhibitor of Platelet Aggregation from Plant Sources, V. Anthraquinones from seeds of *Cassia obtusifolia* and Related Compounds J. Nat. Prod. 1990;53:630-633.
103. Momin MAM, Bellah Sm F, Afrose A, Urmi KF, Hamid K, Rana Md S. Phytochemical Screening and Cytotoxicity Potential of Ethanolic Extracts of *Senna siamea* Leaves, J. Pharm. Sci. & Res. 2012;4(8):1877-1879.
104. Lose GA, Benard SJ, Leihner DE. Studies on Agro Forestry Hedgerow System with *Senna siamea* Rooting Patterns and Competition Effects. J. Sci. 2000;38:57-60.
105. Smith YRA, Determination of Chemical Composition of *Senna siamea* (Cassia leaves). Pakistan Journal of Nutrition. 2009;8(2):119-121.
106. Nadembega P, Boussim JI, Nikiema JB, et al. Medicinal Plants in Baskoure, Kourittenga Province, Burkina Faso: An Ethnobotanical Study. J Ethnopharmacol. 2011;133(2):378–

- 395.
107. Nas FS, Oyeyi TI, Ali M. Antibacterial Efficacy and Phytochemical Screening of *Senna siamea* Leaves Extracts on Some Pathogenic Bacteria. *J. Microbiol Exp.* 2018;6(3):159–163.
  108. Mohammed A, Liman ML, Atiku MK. Chemical Composition of The Methanolic Leaf and Stem Bark Extracts of *Senna siamea* Lam. *Journal of Pharmacognosy and Phytotherapy.* 2013;5(5):98–100.
  109. Li H, Yang M, Miao J, Ma X. Prenylated Isoflavones from *Flemingia philippinensis*. *Magn. Reson. Chem.* 2008;46:1203-1207.
  110. Begum AA, Haque MM, Islam M, Kundu SK. Evaluation of Antioxidant Activity and Cytotoxic Property of Methanolic Extract of *Flemingia macrophylla* (Willd.). *Bangladesh Pharmaceutical Journal.* 2013;16(2):159-163.
  111. Hsieha P-C, Ho Y-L, Huang G-J, Huang M-H, Chiang Y-C, Huang S-S, et al. Hepatoprotective Effect of the Aqueous Extract of *Flemingia macrophylla* on Carbon Tetrachloride-Induced Acute Hepatotoxicity in Rats through Anti-oxidative Activities. *The American Journal of Chinese Medicine.* 2011;39(02):349-365.
  112. Bao-qiang L, Qi-shi S. Chemical Constituents in Roots of *Flemingia macrophylla*. *Chinese Traditional and Herbal Drug.* 2009;2.
  113. Bradacs, G. Ethnobotanical Survey and Biological Screening of Medicinal Plants from Vanuatu. Ph D dissertation, der Universitat Regensburg, Frankfurt, Germany; 2008.
  114. Cambie RC, Ash J. *Fijian Medicinal Plant*, CSIRO. Canberra, Australia; 1994.
  115. Esperanza LM, Kitche GO. Inventory of Medicinal Tree Species in The Secondary Growth Forest of Sitio Tagkiling, Anticala, Butuan City as utilized by the locals. 2005 NORMISIST Research and Development In-House Review. Northern Mindanao State of Science and Technology. Butuan City, Philippines; 2005.
  116. Quisumbing E. *Medicinal Plants of the Philippines*. Philippina : Katha Publishing Co.; 1978.
  117. Norscia I, Borgognini-Tarli SM. Ethnobotanical Reputation of Plant Species from Two Forests of Madagascar: A Preliminary Investigation. *S. Afr. J. Bot.* 2006;72:656-660.
  118. Thaman RR, Thomson LAJ, deMeo R, Areki R, Elevitch CR. *Instia bijuga* (vesi). Species Profiles for Pacific Island Agroforestry, Permanent Agriculture Resources (PAR), Holualoa, Hawai'i; 2006.
  119. Peteros NP, Uy MM. Antioxidant and Cytotoxic Activities and Phytochemical Screening of Four Philippine Medicinal Plants. *J. Med. Plant. Res.* 2010;4(5):407-414.
  120. Bandarayanake WM. Bioactivities, Bioactive Compounds and Chemical Constituents of Mangrove Plants. *Wetl. Ecol. Manage.* 2002;10(6):421-452.
  121. Shimizu K, Kondo R, Sakai K. Antioxidant Activity of Heartwood Extracts of Papua New Guinean Woods. *J Wood Sci.* 2002;48:446-450.
  122. Prajapati ND, Purohit SS, Sharma AK, Kumar T. *Handbook of Medicinal Plants. A complete Source Book*. Jodhpur: Agrobios India; 2003. p. 271.
  123. Joseph B, George J, Mohan J. Pharmacology and Traditional Uses of *Mimosa pudica*. *IJPSDR*, 2013;5(2):41-44.
  124. Ahmad H, Sehgal S, Mishra A, Gupta R. *Mimosa pudica* L. (Laajvanti): An Overview, *Pharmacognosy Reviews.* 2012;6:115.
  125. Zhang J, Yuan K, Zhou W, Zhou J, Yang P. Studies on The Active Components and Antioxidant Activities of The Extracts of *Mimosa pudica* Linn. from Southern China, *Pharmacognosy magazine*, 2011;7:35.
  126. Genest S, Kerr C, Shah A, Rahman MM, Saif-E-Naser GM, Nigam P, et al. Comparative Bioactivity of Two *Mimosa* species. *Lat Am Caribb Bull Med Aromat Plants*, 2008;7:38-43.
  127. Chatterjee A, Pakrashi SC. *The Treatise on Indian Medicinal Plants*. New Delhi: National Institute of Science Commission and Information Resources; 2006. p 65-66.
  128. Thoa NTL, Nam PC, Nhat DM. Antibacterial Activities of The Extracts of *Mimosa pudica* L. An In-vitro Study. *International Journal on Advanced Science Engineering Information Technology.* 2015;5(5):358-361.
  129. Nazeema TH, Brindha V. Antihepatotoxic and Antioxidant Defense Potential of *Mimosa pudica*. *Int J Drug Disc.* 2009;1:1-4.
  130. Pawaskar SM, Kale KU. Antibacterial Activity of Successive Extracts of *Mimosa pudica*. *Indian Drugs.* 2006;43:476-480.
  131. Valsala S, Karpaganapathy PR. Effect of *Mimosa pudica* Root Powder on Oestrous Cycle and Ovulation in Cycling Female Albino Rat, *Rattus norvegicus*. *Phytother Res.* 2002;16:190-192.
  132. Ganguly M, Devi N, Mahanta R, Borthakur MK. Effect of *Mimosa pudica* Root Extract on Vaginal Estrous and Serum Hormones for Screening of Antifertility Activity in Albino

- Mice. Contraception. 2007;76:482-485.
133. Kamisah Y, Othman F, Qodriyah HMS, Jaarin K. *Parkia speciosa* Hassk.: A Potential Phytomedicine. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. 2013; p.9.
  134. Azliza MA, Ong HC, Vikineswary S, Noorlidah A, Haron NW. Ethnomedicinal Resources Used by the Temuan in Ulu Kuang Village. EthnoMedicine. 2012; 6(1):17–22.
  135. Wonghirundecha S, Benjakul S, Sumpavapol P. Total Phenolic Content, Antioxidant and Antimicrobial Activities of Stink Bean (*Parkia speciosa* Hassk.) Pod Extracts. Songklanakarin J. Sci. Technol. 2014;36 (3):301-308.
  136. Norulaini NARN, Zhari S, Sarker MZI, Ferdosh S, Yunus MAC, Kadir MOA. Profile of *Parkia speciosa* Hassk Metabolites Extracted with SFE Using FTIR- PCA Method. Journal of Chinese Chemical Society. 2011;58(6):1–9.
  137. Azizi CYM, Salman Z, Norulain NAN, Omar AKM. Extraction and Identification of Compounds from *Parkia speciosa* Seeds by Supercritical Carbon Dioxide. Journal of Chemical and Natural Resources Engineering. 2008;2:153–163.
  138. Gmelin R, Susilo R, Fenwick GR. Cyclic Polysulphides from *Parkia speciosa*. Phytochemistry. 1981;20(11):2521–2523.
  139. Jamaluddin F, Mohamed S, Lajis MN. Hypoglycaemic Effect of *Parkia speciosa* Seeds due to the Synergistic Action of  $\beta$ -sitosterol and Stigmasterol. Food Chemistry. 1994;49:339-345.
  140. Jorge MAB, Eilittä M, Proud FJ, Maasdorp BV, Beksissa H, Sarial AK, et al. *Mucuna* Species: Recent Advances in Application of Biotechnology. Fruit, Vegetable, and Cereal Science and Biotechnology. 2007;1(2):80-94.
  141. Duke JA. Handbook of Legumes of World Economic Importance. New York and London : Plenum Press; 1981. pp170-173.
  142. Szabo NJ, Tebett ER. The Chemistry and Toxicity of *Mucuna* species, In M. Flores, M. Eilita et al. (Edt.) Proceeding of International Workshop “Food and Feed from *Mucuna*: Current Uses and The Way Forward, Tegucigalpa, Honduras 26-29, April, 2000, pp: 120-141. Available from www.cidicco.hn.
  143. Thomson LAJ. *Pterocarpus indicus* (narra), *Fabaceae* (Legume Family). Species Profiles for Pacific Island Agroforestry. 2006. Available from www.traditionaltree.org.
  144. Hartati S, Angelina M, Meilawati L, Dewijanti ID. Isolation and Characterization of Compounds from the Leaves of *Pterocarpus indicus* Willd and their Antioxidant Activity. Annales Bogorienses. 2016;20(1):13-18.
  145. Lukitaningsih E, Holzgrabe U. Bioactive Compounds in Bengkoang (*Pachyrhizus erosus*) as Antioxidant and Tyrosinase Inhibiting Agents. Indonesian J. Pharm. 2014;25(2):68-75.
  146. Bejar E, Reyes-Chilpa R, Estrada MJ. Bioactive Compounds from Selected Plants used in XVI Century Mexican Traditional Medicine. In: Studies in Natural Products Chemistry. Bioactive Natural Products. Attaur-Rahman Ed. Amsterdam, The Netherland: Elsevier Science Publishers; 2000.
  147. Noman ASM, Hoque MA, Haque MM, Pervin F, Karim MR. Nutritional and Anti-nutritional Components in *Pachyrhizus erosus* L. Tuber. Food Chemistry. 2007;102:1112–111.
  148. Nurrochmad A, Leviana F, Wulancarsari CG, Lukitaningsih E. Phytoestrogens of *Pachyrhizus erosus* Prevent Bone Loss in an Ovariectomized Rat Model of Osteoporosis. Int J Phytomed. 2010;2:363–372.
  149. Ramos-de-la-Pena AM, Renard CMGC, Wicker KL, Contreras-Esquivel JC. Advances and Perspectives of *Pachyrhizus* spp. In Food Science and Biotechnology. Trends in Food Science & Technology. 2013;29:44-54.
  150. Pressey R. Cell Wall Composition and Enzymes of Potatoes, Jicamas and Chinese Water Chestnuts. Journal of Food Biochemistry. 1993;17:85-95.
  151. Cantwell MI, Peiser G, Mercado-Silva E. Induction of Chilling Injury in Jicama (*Pachyrhizus erosus*) Roots: Changes in Texture, Color and Phenolics. Postharvest Biology and Technology. 2002;25:311-320.
  152. Hao B, Ye X, Lin Y, Chen M, Cai J, Song L. Isolation, Purification and Partial Characterization of an Antifungal Protein PaAFP from Seeds of *Pachyrhizus erosus*. Chinese Journal of Biochemistry and Molecular Biology. 1999;15:1006-1008.
  153. Kumalasari ID, Harmayani E, Nishi K, Raharjo S, Sugahara T. Immunomodulatory Activity of Bengkoang (*Pachyrhizus erosus*) Fiber Extract In Vitro and In Vivo. Cytotechnology. 2014;66:75–85. DOI 10.1007/s10616-013-9539-5.
  154. Thapthimthong T, Kasemsuk T, Sibmooch N, and Unchern S. Platelet Inhibitory Effects of Juices from *Pachyrhizus erosus* L. Root and Psidium guajava L. Fruit: A Randomized Controlled Trial in Healthy Volunteers. BMC Complementary and Alternative Medicine.

- 2016;16(269):1-12. DOI 10.1186/s12906-016-1255-1.
155. Pool-Zobel BL. Inulin-type Fructans and Reduction in Colon Cancer Risk: Review of Experimental and Human Data. *Br J Nutr.* 2005;93:S73–S90.
  156. Park CJ, Lee HA, Han JS. Jicama (*Pachyrhizus erosus*) Extract Increases Insulin Sensitivity and Regulates Hepatic Glucose in C57BL/Ksj-db/db Mice. *J Clin Biochem Nutr.* 2016;58(1):56-63. doi: 10.3164/jcbtn.15-59.
  157. Chopade VV, Tankar AN, Pande VV, Tekade AR, Gowekar NM, Bhandari SR, et al. *Pongamia pinnata*: Phytochemical Constituents, Traditional Uses and Pharmacological Properties: A Review. *International Journal of Green Pharmacy.* April-June, 2008;72-75.
  158. Shameel S, Usmanghani K, Ali MS. Chemical Constituents from Seeds of *Pongamia pinnata* (L.) Pierre. *Pak J Pharm Sci.* 1996;9:11-20.
  159. Sajid ZI, Anwar F, Shabir G, Rasul G, Alkharfy KM, Gilani AH. Antioxidant, Antimicrobial Properties and Phenolics of Different Solvent Extracts from Bark, Leaves and Seeds of *Pongamia pinnata* (L.) Pierre. *Molecules,* 2012;30;17(4):3917-3932.
  160. Punitha RT, Manoharan S. Antihyperglycemic and Antilipidperoxidative Effects of *Pongamia pinnata* (Linn.) Pierre Flowers in Alloxan Induced Diabetic. *J Ethon Pharmacol.* 2006;105:39-46.
  161. Sagar MK, Upadhyaya K. In Vitro Anti-Oxidant, Anti-Nociceptive and Anti Inflammatory Properties of *Pongamia pinnata* Stem Bark in Experimental Animal Models [Internet]. *International Journal of Herbal Medicine.* 2013;1(2):35-43. Available from www.florajournal.com.
  162. Gowri SS, Vasantha K. Antioxidant Activity of *Sesbania grandiflora* (Pink Variety) L. Pers. *International Journal of Engineering Science and Technology.* 2010;2(9):4350-4356.
  163. Dhiman AK. Sacred Plants and Their Medicinal Uses. Daya Publishing House, Delhi, 2003; 17, 2.
  164. Mustafa RA, Hamid AA, Mohamed S, Bakar FA. Total Phenolic Compounds, Flavonoids, and Radical Scavenging Activity of 21 Selected Tropical Plants, *Journal of Food Science.* 2010;75(1):C28–C35.
  165. Bahera M, Karki R, Shekar C. Preliminary Phytochemical Analysis of Leaf and Bark Methanolic Extract of *Sesbania grandiflora*. *The Journal of Phytopharmacology.* 2014;1(2):10-20.
  166. Zarena AS, Gopal S, Vineeth R. Antioxidant, Antibacterial, and Cytoprotective Activity of Agathi Leaf Protein. *Journal of Analytical Methods in Chemistry.* 2014;8.
  167. Pandey S, Kumar P, Verma S. Comparing of Antioxidant and DPPH Induced Free Radical Scavenging Activity of *Sesbania grandiflora* and *Acacia nilotica* plants. *The Journal of Phytopharmacology.* 2012;1(3):33-42.
  168. Basu K, Singh B, Singh MP. *Indian Medicinal Plants* Pub: Lalit Mohan Basu, Allahabad, India. 2006;2:887-888.
  169. Meher B, Dash DK, Roy A. Review on: Phytochemistry, Pharmacology and Traditional Uses of *Tamarindus indica* L., *World Journal Of Pharmacy And Pharmaceutical Sciences.* 2014;3(10):229-240.
  170. Mahesh KM, Rao KM, Rajeswari G, Reddy KRR, Jyothi B. Hepatoprotective Activity of Ethanolic Flower Extract of *Tamarindus indica* in Wistar Rats Hepatotoxicity Induced by Isoniazide and Rifampicin. *IJAPR,* 2010; 1(1): 17-20.
  171. Martinello F, Soares SM, Franco JJ, Santos AC, Sugohara A, Garcia SB, et al. Hypolipemic and Antioxidant Activities from *Tamarindus indica* L. Pulp Fruit Extract in Hypercholesterolemic Hamsters, *Food and Chem. Toxicol.* 2006;44:810–818.
  172. Menezes APP, Trevisan SCC, Barbalho SM, Guiguer EL. *Tamarindus indica* L. A Plant with Multiple Medicinal Purposes. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry.* 2016;5(3):50-54.
  173. Rahman MZ, Rahman MS, Kaisar A, Hossain A, Rashid MA. Bioactive Isoflavones from *Erythrina variegata* L. *Turk J. Pharm. Sci.* 2010;7(1):21-28.
  174. Devi MR, Manoharan A. Phytochemical Investigation of *Erythrina variegata* and *Ficus racemosa* Leaves. *J. Chem. Pharm. Res.* 2011;3(6):166-172.
  175. Muthukrishnan S, Palanisamy S, Subramanian S, Selvaraj S, Mari KR, Kuppulingam R. Phytochemical Profile of *Erythrina variegata* by Using High-Performance Liquid Chromatography and Gas Chromatography Mass Spectroscopy Analyses. *J Acupunct Meridian Stud.* 2016;9(4):207-212.
  176. Bhagyasri Y, Nagalatha G, Reddy NV, Subramanian NS. Analgesic and Anti-inflammatory Activity of Leaf Extracts of *Erythrina variegata*. *Indo American Journal of Pharmaceutical Research.* 2017;7(08):681-692.
  177. Hemmalakshmi S, Priyanga S, Vidya B,

- Gopalakrishnan VK, Devaki K. Screening of the Antioxidant Potential of the Leaves and Flowers Extract of *Erythrina variegata* L.: A Comparative Study. *Int. J. Pharm. Sci. Rev. Res.* 2016;40(2):186-191.
178. Nagar JC, Chauhan LS. Antioxidant Activity of *Erythrina variegata* and *Breynia vitis-idaea* in Alloxan Induced Diabetic Rats. *International Journal of Advanced Research.* 2016;4(1):840- 845.
179. Venkateswarlu B, Karunambigai M. Hepatoprotective Effect of *Erythrina variegata* against Carbon Tetrachloride (CCl<sub>4</sub>) Induced Hepatotoxicity in Wistar Albino Rats. *International Journal of Preclinical & Pharmaceutical Research.* 2013;4(2):75-80.
180. Kannur DM, Paranjpe MP, Sonavane LV, Dongre PP, Khandelwal KR. Evaluation of *Caesalpinia bonduc* Seed Coat Extract for Anti-inflammatory and Analgesic Activity. *Journal of Advanced Pharmaceutical Technology & Research.* 2012;3(3):171-175. doi:10.4103/2231-4040.101010.
181. Kirtikar KR, Basu BD. *Indian Medicinal Plants*, Vol 2, Second Edition. New Delhi: B.S.M.P. Singh and Periodical Experts; 1975. p. 842.
182. Paranjpe P. *Indian Medicinal Plants - Forgotten Healers*. Delhi: Chaukhamba Sanskrit Pratishthan; 2005. p. 157.
183. Datte JY, Traore A, Offoumou AM, Ziegler A. Effects of Leaf Extract of *Caesalpinia bonduc* (*Caesalpinaceae*) on the Contractile Activity of Uterine Smooth Muscle of Pregnant Rats. *J. Ethnopharmacol.* 1998;60:149–155.
184. Manikandaselvi S, Vadivel V, Brindha P. *Caesalpinia bonducella* L.: A Nutraceutical Plant. *J. Chem. Pharm. Res.* 2015;7(12):137-142.
185. Nazeerullah K, Sunil K, Pal SR, Neelam D. A Pharmacognostic and Pharmacological Overview on *Caesalpinia bonducella*. *RJPBCS.* 2012;3(1):480-496.
186. Kumar ARS, Venkatesh K, Venkatarangaiyah K, Krishnappa P, Shastri SL. Hepatoprotective Properties of *Caesalpinia bonducella* against CCl<sub>4</sub> Induced in Rats. *Bioscience Discovery.* 2018;9(1):44-52.
187. Williamson EM. *Major Herbs of Ayurveda*. India: The Dabur Research foundation & Dabur Ayurved limited; 2002. p. 83.
188. Kumar RS, Kumar KA, Murti NV. Hepatoprotective and Antioxidant Effects of *Caesalpinia bonducella* on Carbon Tetrachloride-induced Liver Injury in Rats. *International Research Journal of Plant Science.* 2018;1(3):062-068.
189. Devi RA, Tandan SK, Kumar D, Dudhgaonkar SP, Lal J. Analgesic Activity of *Caesalpinia bonducella* Flower Extract. *Journal Pharmaceutical Biology.* 2008;46(10-11):668–672.
190. Badami S, Moorkoth S, Suresh B. *Caesalpinia sappan*—A Medicinal and Dye Yielding Plant. *Natural Product Radiance.* 2014;3(2): 5-82.
191. Nirmal NP, Rajput MS, Prasad RGSV, Ahmad M. Brazilin from *Caesalpinia sappan* Heartwood and Its Pharmacological Activities: A Review. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine.* 2015;8(6):421–430.
192. Jansen PCM. *Caesalpinia sappan* L. In: Jansen, P.C.M. & Cardon, D. (Editors). *PROTA (Plant Resources of Tropical Africa / Ressources Végétales de L’Afrique Tropicale)*. Wageningen, Netherlands; 2005. Accessed 8 June 2018.
193. Yadava RN, Sexena VK, Nigam SS. Antimicrobial Activity of Essential Oil of *Caesalpinia sappan*. *Indian Perfum.* 22:73-75.
194. Yadava RN. 1989. In vitro Antimicrobial Studies on the Saponin Obtained from *Caesalpinia sappan* Linn. *Asian J Chem.* 1978;1(1):88-89.
195. Itokawa H, Hirayama F, Tsuruoka S, Mizuno K, Takeya K, Nitta A. Screening test for Antitumor Activity of Crude Drugs (III). Studies on Antitumor Activity of Indonesian Medicinal Plants. *Shoyakugaku Zasshi.* 1990;44(1):58–62.
196. Choi SY, Yang KM, Jeon SD, Kim JH, Khil LY, Chang TS, Moon CK. Brazilin Modulates Immune Function Mainly by Augmenting T Cell Activity in Halothane Administered Mice. *Planta Medica.* 1997;63(5):405–408.
197. Wang Y-Z, Sun S-Q, Zhou Y-B. Extract of The Dried Heartwood of *Caesalpinia sappan* L. Attenuates Collagen-induced Arthritis. *Journal of Ethnopharmacology.* 2011;136:271–278.
198. Pauku RL. *Inocarpus fagifer* (Tahitian Chestnut). *Species Profiles for Pacific Island Agroforestry*. Ver.2.1. 2006. Available from [www.traditionaltree.org](http://www.traditionaltree.org).
199. Fosberg P. *Inocarpus fagifer* (Parkinson) Fosberg. *Plant for a future.* 2012. Available from <https://pfaf.org/user/Plant.aspx?LatinName=Inocarpus+fagifer>.
200. Krisna IGAPSA, Santi SR, Rustini NL. Senyawa Steroid pada Daun Gayam (*Inocarpus fagiferus* Fosb) dan Aktivitasnya sebagai Antioksidan terhadap Difenilpikril Hidrazil (DPPH). *Jurnal Kimia.* 2014;8(2):251-256.
201. Huml L, Miksatkova P, Novy P, Drabek O,

- Sabolova M, Umar M, et al. Fatty Acids, Minerals, Phenolics and Vitamins in The Seeds of *Inocarpus fagifer*; a Pacific Island Underutilized Legume. *Journal of Applied Botany and Food Quality*. 2016;89:264-269.
202. Santi SR, Sukadana IM. Aktivitas Antioksidan Total Flavonoid dan Fenol Kulit Batang Gayam (*Inocarpus fagiferus* Fosb). *Jurnal Kimia*. 2015;9(2):160-168.
203. Sukadana IM, Santi SR. The Effect of Antioxidant Compounds in Ethanol Extract *Inocarpus fagiferus* Fosb Seed to Expression TNF- $\alpha$  and IL-6 Liver Cells in Hypercholesterolemia Wistar Rat. *J. Pharm. Sci. & Res*. 2017;9(5):690-694.
204. Min L. Research Advance in Chemical Composition and Pharmacological Action of Mung Bean. *Shanghai J Trad Chin Med*. 2001;5:18.
205. Ganesan K, Xu B. A Critical Review on Phytochemical Profile and Health Promoting Effects of Mung Bean (*Vigna radiata*). *Food Science and Human Wellness*. 2018;7:11–33.
206. Manikandaselvi S, Raj CD, Aravind S, Ravikumar R, Thinagarbabu R, Nandhini S, Anti-anemic Activity of Sprouts of *Vigna radiata* L. in Male Albino Rats. *Int J Pharm Pharm Sci*. 2015;7(11):263-267.
207. Tang D, Dong Y, Ren H, Li L, He C. A Review of Phytochemistry, Metabolite Changes, and Medicinal Uses of the Common Food Mung Bean and Its Sprouts (*Vigna radiata*). *Chemistry Central Journal*. 2014;8(4):1-9.
208. Yao Y, Chen F, Wang M, Wang J, Ren G. Antidiabetic Activity of Mung Bean Extracts in Diabetic KK-Ay Mice. *J Agric Food Chem*. 2008;56(19):8869–8873.
209. Zhu S, Li W, Li JH, Arvin J, Andrew ES, Wang HC. It is Not Just Folklore: The Aqueous Extract of Mung Bean Coat is Protective against Sepsis. *Evidence-Based Compl Alter Med*. 2012;1–10.
210. Liu L, Yu XH, Gao EZ, Liu XN, Sun LJ, Li HL, et al. Hepatoprotective Effect of Active Constituents Isolated from Mung Beans (*Phaseolus radiatus* L.) in an Alcohol-induced Liver Injury Mouse Model. *J. Food Biochem*. 2014;38:453–459.
211. Bunawan H, Dusik L, Bunawan SN, Amin, NM. Botany, Traditional Uses, Phytochemistry and Pharmacology of *Archidendron jiringa*: a Review. *Global Journal of Pharmacology*. 2013;7(4):474-478.
212. Rizal M, Yusransyah, Stiani SN. Uji Aktivitas Antidiare Ekstrak Etanol 70% Kulit Buah Jengkol (*Archidendron pauciflorum* (Benth.) I.C.Nielsen) terhadap Mencit Jantan yang Diinduksi *Oleum ricini*. *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 2016;2(2):131-136.
213. Charungchittrak S, Petsom A, Sangvanich P, Karnchanatat A. Antifungal and Antibacterial Activities of Lectin from the Seeds of *Archidendron jiringa* Nielsen. *Food Chemistry*. 2011;126(3):1025-1032.
214. Min-Won L, Morimoto S, Nonaka GI, Nishioka I. Flavan-3-ol Gallates and Proanthocyanidins from *Pithecellobium lobatum*. *Phytochemistry*. 1992;31(6):2117-2120.
215. Apel K, Hirt H. Reactive Oxygen Species: Metabolism, Oxidative Stress, and Signal Transduction. *Annu. Rev. Plant Biol*. 2004;55:373–399.
216. Razab R, Aziz AA. Antioxidants from Tropical Herbs. *Natural Product Communications*. 2010;5(3):441-445.
217. Hartati S, Aoki C, Hanafi M, Angelina M, Soedarmono P, Hotta H. Antiviral Effect of *Archidendron pauciflorum* Leaves Extract to Hepatitis C Virus: An In Vitro Study in JFH-1 Strain. *Med J Indones*. 2018;27:12–18.
218. Murakami A, Jiwajinda S, Koshimizu K, Ohigashi H. Screening for In Vitro Anti-tumor Promoting Activities at Edible Plants from Thailand. *Cancer Letters*. 1995;95:139-146.
219. Utsunomiya H, Ichinose M, Ikeda K, Uozaki M, Morishita J, Kuwahara T, et al. Inhibition by Caffeic Acid of the Influenza A Virus Multiplication In Vitro. *Int J Mol Med*. 2014;34(4):1020-1024. DOI: 10.3892/ijmm.2014.1859.
220. Kaspar MB, Sterling RK. Mechanisms of Liver Disease in Patients Infected with HIV. *BMJ Open Gastroenterol*. 2017;4(1):1-7. DOI: 10.1136/bmjgast-2017-000166.
221. Pérez JAM, Aguilar TAF. Oxidative Stress and Chronic Degenerative Diseases-A Role for Antioxidants. Chapter 3: Chemistry of Natural Antioxidants and Studies Performed with Different Plants Collected in Mexico. InTech. Mendoza Pérez and Fregoso Aguilar; 2013. p. 59-85.
222. Makiuchi T, Sobue T, Kitamura T, Ishihara J, Sawada N, Iwasaki M, et al. The Relationship between Vegetable/Fruit Consumption and Gallbladder/Bile Duct Cancer: A Population-based Cohort Study in Japan. *Int. J. Cancer*. 2017;140:1009–1019.
223. Lima NM, Santos VNC, Carli A de P, Soares CP. Genus *Deguelia*: Chemistry, Chemotaxonomy, Ethnopharmacology and Pharmacological Characteristics—A Review. *The Pharmaceutical and Chemical Journal*.

- 2017;4(5):13-26.
224. Barron D, Ibrahim RK. Isoprenylated Flavonoids – A survey. *Phytochemistry*. 1996;43(5):921-982.
  225. Sasaki K, Tsurumaru Y, Yazaki K. Prenylation of Flavonoids by Biotransformation of Yeast Expressing Plant Membrane-Bound Prenyltransferase SfN8DT-1. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* 2009;73(3):759-761.
  226. Sydiskis RJ, Owen DG, Lohr JL, Rosler KH, Blomster RN. Inactivation of Enveloped Viruses by Anthraquinones Extracted from Plants. *Antimicrob Agents Chemother.* 1991;35(12):2463-2466.
  227. Alves DS, Perez-Fons L, Estepa A, Micol V. Membrane-related Effects Underlying the Biological Activity of the Anthraquinones Emodin and Barbaloin. *Biochem Pharmacol.* 2004;68(3):549-561.
  228. Yen GC, Duh PD, Chuang DY. Antioxidant Activity of Anthraquinones and Antrone. *Food Chem.* 2000;70(4):437-441.
  229. Chalasani N, Younossi Z, Lavine JE, Charlton M, Cusi K, Rinella M, et al. The Diagnosis and Management of Nonalcoholic Fatty Liver Disease: Practice Guidance From the American Association for the Study of Liver Diseases, Practice Guidance. *Hepatology*. 2018;67(1):328-357.
  230. Adelowo F, Oladeji SO. An Overview of the Phytochemical Analysis of Bioactive Compounds in *Senna alata*. *Advances in Biochemistry*, 2017;5(5):102-109.
  231. Yan J, Li S. The Role of the Liver in Sepsis. *Int Rev Immunol.* 2014;33(6):498–510
  232. Liang X, Zhou M, Ge X-Y, Li C-B, Fang S-P, Tang L, Shao D-H, Xu G. Efficacy of Traditional Chinese Medicine on Sepsis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Clin Exp Med.* 2015;8(11):20024-20034.
  233. Awoyinka AO, Balogun IO, Ogunnowo A. A. Phytochemical Screening and In vitro Bioactivity of *Cnidocolus aconitifolus* (*Euphorbiaceae*). *Journal of Medicinal plants Research.* 2007;3:63-65.
  234. Lin XXLH, Li WZ. The Research of Mung Bean SOD Oral Liquid. *Food Sci.* 1997;18:25–26.
  235. Kiepe PL. Effect of *Cassia siamea* Hedgerow Barriers on Soil Physical Properties. *Geoderma. J. integrative Med.* 2001;68:113-720.
  236. Grela ER, Kiczorowska B, Samolińska W, Matras J, Kiczorowski P, Rybiński W, et al. Chemical Composition of Leguminous Seeds: Part I—Content of Basic Nutrients, Amino Acids, Phytochemical Compounds, and Antioxidant Activity. *Eur Food Res Technol.* 2017;243:1385–1395.
  237. Ekpo AS, Eddy NO, Udofia PG. Effect of Processing on the Elemental Composition of Beans. *Proceedings of 28<sup>th</sup> Annu. Conf. Nig. Inst. Food Sci. Tech. (NIFST) Ibadan;* 2004. p. 217-218.
  238. Gemedede HF, Ratta N. Antinutritional Factors in Plant Foods: Potential Health Benefits and Adverse Effects. *Int J Nutr Food Sci.* 2014;3(4):284–289.
  239. Imam MU, Zhang S, Ma J, Wang H, Wang F. Antioxidants Mediate Both Iron Homeostasis and Oxidative Stress. *Nutrients.* 2017;9(7):671.
  240. Krivobok S, Seigle-Murandi F, Steiman R, Marzin DR, Betina V. Mutagenicity of Substituted Anthraquinones in the *Ames/Salmonella* Microsome System. *Mutat Res.* 1992;279(1):1-8.
  241. Van Tonningen MR. *Gastrointestinal and Antilipidemic Agents and Spasmolytics*, C. Schaefer, P. Peters and R.K. Miller Editor. *Drugs During Pregnancy and Lactation (Second Edition)*. Elsevier Ltd; 2007. Available from <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-52072-2.X5000-9>.
  242. Silva-Neto JP, Barreto RA, Pitanga BPS, Souza CS, Silva VD, et al. Genotoxicity and Morphological Changes Induced by The Alkaloid Monocrotaline, Extracted from *Crotalaria retusa*, in a Model of Glial Cells. *Toxicol.* 2010;55:105–117.
  243. Sporer F, Wink M. Patterns of Pyrrolizidine Alkaloids in 12 Ethiopian *Crotalaria* Species Kaleab Asres. *Biochemical Systematics and Ecology.* 2004;32:915–930.