



Prolife

Jurnal Pendidikan Biologi, Biologi, dan Ilmu Serumpun

<https://ejournal.uki.ac.id/index.php/prolife>

Phyllanthus acidus (L.) Skeels (Pemanfaatan dan Bioaktivitasnya)

Marina Silalahi^{1*}, Anisa Anggraeni², Nabela Fikriyya³

¹Biology Education, Faculty of Teacher Training and Education, Universitas Kristen Indonesia

²The Ethnobiological Society of Indonesia, West Java, Indonesia

³Manajemen Sumber Daya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,
Universitas Jenderal Soedirman

*Corresponding author: marina_biouki@yahoo.com; marina.silalahi@uki.ac.id

Article History

Received : 24 August 2023

Approved : 06 October 2023

Published : 30 November 2023

Keywords

P. acidus, antioxidants, antimicrobials,
Dichapetalins

ABSTRACT

Phyllanthus acidus (Phyllataceae) is an underutilized fruits tree (UFT) which has the potential to be developed both as food and traditional medicine. This study aims to explain botany, benefits and bioactivity of *P. acidus*. The research method is using online library research on Google Scholar using the keywords *P. acidus*, bioactivity and uses of *P. acidus*. Local Indonesian people have long been cultivating *P. acidus* in their yards which are used as food, vegetables and traditional medicine, but on the other hand they contain toxic compounds known as *Dichapetalins*. The fruits of *P. acidus* has sour taste, not broken, juicy, 1 cm in diameter, 6-8 lobes, angular, enlarged fruit, hard endocarp. The *P. acidus* fruit is traditionally used to treat various diseases such as inflammation, rheumatism, bronchitis, asthma, respiratory disorders, liver disease, gastric disorders and diabetes. The use of *P. acidus* as a traditional medicine is related to its bioactivity as an antioxidant, anti-diabetes mellitus, anti-microbial, hepatoprotective, analgesic, anti-cancer, and diuretic. The toxic *Dichapetalins* cause adverse health effects in higher doses so their use needs to be strictly controlled.

© 2023 Universitas Kristen Indonesia
Under the license CC BY-SA 4.0

PENDAHULUAN

Phyllanthus acidus merupakan salah satu jenis tumbuhan penghasil buah yang mulai dibudidayakan di pekarangan (Kuttan & Harikumar 2011). Buah *P. acidus* memiliki rasa yang asam dan belum banyak diperjual-belikan sehingga dikelompokkan

sebagai tumbuhan yang kurang dimanfaatkan sebagai bahan pangan atau dikenal dengan *Underutilized Fruits Tree* (UFT) (Anggareni 2022). Hampir semua bagian *P. acidus* dapat dimanfaatkan sehingga sering juga disebut sebagai tumbuhan multi fungsi.

Daun muda *P. acidus* umumnya digunakan sebagai sayuran khususnya bagi masyarakat lokal di Asia seperti Indonesia, Thailand, dan India (Geng et al 2021a). Infus airnya daun *P. acidus* sebagai alat bantu diet bagi orang yang ingin tetap langsing (Geng et al 2021a). Buah *P. acidus* dijadikan sebagai sumber buah segar bagi masyarakat lokal di Kampung Urug, Jawa Barat Anggareni (2023), di Malaya daunnya dianggap sebagai tanaman beracun (Genga et al 2021a). Daun yang mengandung dichapetalin (tidak cocok untuk dikonsumsi dalam jumlah besar sebagai makanan) tetapi menunjukkan potensinya sebagai agen anti kanker untuk penemuan obat baru (Geng et al 2021a).

Selain digunakan sebagai bahan pangan, *P. acidus* juga telah lama dimanfaatkan sebagai obat tradisional. Buah *P. acidus* secara tradisional digunakan untuk mengatasi berbagai macam penyakit seperti radang, rematik, bronkitis, asma, gangguan pernapasan, penyakit hati, gangguan lambung dan diabetes (Tan et al 2020; Hossen et al 2015). Pemanfaatan *P. acidus* sebagai obat tradisional berhubungan dengan bioaktivitasnya. *P. acidus* memiliki aktivitas analgesik, anti-inflamasi, antioksidan (Tan et al 2020; Abd Ghafar et al 2020; Chakraborty et al 2012), hepatoprotektif, hipoglikemik, dan antimikroba (Tan et al 2020; Abd Ghafar et al 2020), depresan

sistem saraf pusat (SSP), aktivitas antidiare dan antipiretik (Hossain et al 2016).

Bioaktivitas *P. acidus* sebagai untuk mengatasi berbagai penyakit berhubungan dengan kandungan metabolit sekundernya. Kulit batang, daun, akar dan buah *P. acidus* mengandung triterpen, diterpen, seskuiterpen, dan glikosida berhubungan aktivitas dengan hepatoprotektif, hipoglikemik, antioksidan, penghambatan α -glukosidase, antiinflamasi dan antimikroba (Tan et al 2020; Chakraborty et al 2012). Aktivitas hepatoprotektif ekstrak air daun *P. acidus* terkait dengan kandungan fenolik dan flavonoidnya yang tinggi serta sifat antioksidannya (Jain & Singhai 2011).

Ekstrak daun *P. acidus* secara signifikan menurunkan kadar glukosa darah, kolesterol total (TC), trigliserida, (TG), lipoprotein densitas rendah (LDL), nitrogen urea darah (BUN), dan kreatinin tetapi meningkatkan lipoprotein densitas tinggi (HDL) dan insulin serum pada tikus yang diobati dengan diabetes (Talubmook & Buddhakala 2013). Ekstrak *P. acidus* dan membentuk ekstrak dengan sifat antioksidan, anti-diabetes, dan anti-inflamasi yang kuat (Abd Ghafar et al 2020). Sifat antioksidan, aktivitas penghambatan α -glukosidase dan oksida nitrat ekstrak daun *P. acidus* dapat menjadi kandidat potensial untuk pengobatan diabetes dan penyakit terkait peradangan (Abd Ghafar et al 2018).

Walaupun *P. acidus* banyak manfaat, namun penggunaannya perlu dikontrol karena mengandung beberapa senyawa toksik seperti Dichapetalins yang beracun menyebabkan efek kesehatan yang merugikan dalam dosis yang lebih tinggi (Geng et al 2021). Kajian ini bertujuan menjelaskan botani, manfaat dan bioaktivitas *P. acidus* sehingga potensi pengembangannya dapat ditingkatkan. Ekstrak air *P. acidus* akan menjadi pilihan yang baik untuk pengembangan lebih lanjut untuk digunakan sebagai produk nutraceutical atau kesehatan untuk mencegah dan/atau memperlambat perkembangan obesitas dan/atau penyakit kardiovaskular (Chongsa et al 2014).

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam kajian ini adalah *library research*. Pustaka diperoleh secara online terutama dari google scholar dengan menggunakan kata kunci *P. acidus*, bioaktivitas *P. acidus*, dan uses *P. acidus*. Hasil yang diperoleh disintesis sehingga botani, pemanfaatan dan bioaktivitas *P. acidus* dijelaskan secara komprehensif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Botani *Phyllanthus acidus*

Phyllanthaceae adalah salah satu dari lima segregat *Euphorbiaceae* sensu lato

yang diakui pada tingkat famili oleh Angiosperm Phylogeny Group. *Phyllanthus* adalah salah satu dari 79 genera Phyllanthaceae (<http://www.theplantlist.org>) yang meliputi *Margaritaria* L.f., *Flueggea* Willd, *Securinega* Comm.ex Juss, *Antidesma* Burm, *Bridelia* Willd, *Cicca* Baill, *Hymenocardia* Walli ex Lindl, *Uapaca* Baill (Wahab 2019). Jumlah spesies bervariasi secara luas, dari 750 menjadi 1.200. Ini memiliki keragaman yang luar biasa, termasuk tahunan dan abadi tumbuh-tumbuhan, semak, pemanjat, akuatik terapung, dan succulents. Ini memiliki berbagai macam bunga morfologi dan berbagai jenis polen. Hampir semua spesies *Phyllanthus* mengekspresikan jenis pertumbuhan tertentu yang disebut percabangan phyllantoid, di mana batang vertikal menanggung gugur, batang horizontal atau miring berbunga (Tharakan 2011).

Phyllanthus acidus (L.) Skeels sinonim *Averrhoa acida* L. in Sp. Pl.: 428 (1753); *Cicca acida* (L.) Merr. in Interpr. Herb. Amboin.: 314 (1917). Deskripsi: berhabitus pohon mencapai tinggi 5-9 m. Daun berbentuk ellips hingga ovate, dengan bagian basal berbentuk rounded, bagian tepi rata, apek runcing atau meruncing. Petiolus panjangnya hingga 0,4 cm, dan stipula bergigi. Tangkai bunga berukuran 5 mm, inflorescence an axillary, disk without an inner corona in female flower. Tepal: 4 tidak

sama 2+2, bulat telur, 2 mm, 1 melengkung, subakut. Benang sari: 4 dikerahkan, bebas, benang sari tidak masuk kedalam disk, filamen melengkung, kepala sari lonjong, dehiscence vertikal. Ovarium: 2 atau 3 lokuler, subglobose. Benang sari: 3 atau 3 reflexed, bercabang menjadi arm subakut, tidak melebar, ovula 2 per lokus. Buah: buah berbiji, tidak pecah, berair, diameter 1 cm, 6-8 lobus, bersudut, buah membesar, endocarp keras (Tharakan 2011; Kuttan & Harikumar 2011).

Buah *P. acidus* bewarna kuning, berlilin, renyah, berair, tajam, berbiji tunggal enam hingga delapan tulang rusuk ditanggung dalam kelompok tebal dan dapat dimakan. Pohon itu lebih menyukai tanah

yang lembab dan diperbanyak dengan biji atau dengan tunas, stek kayu hijau, dan pelapisan udara. Beruang dari dua panen (April-Mei, Agustus-September) di India selatan; di tempat lain, tanaman itu dipanen pada bulan Januari. Di India, buah dimakan segar atau diasamkan.

Di Grenada, daun the flnds digunakan sebagai obat kumur untuk mengobati sakit tenggorokan; buah-buahan dimakan segar atau sebagai rebusan. Di dalam Vietnam, buahnya dimasak dengan gula atau asin, dan jus dikonsumsi sebagai minuman. Di Puerto Rico, buah dimakan sebagai pencuci mulut. Phyllanthusol A dan B dan triterpenoid telah diisolasi (Kuttan & Harikumar 2011).



Gambar 1. *Phyllanthus acidus* (L.) Skeels. A. Habitus, B. Cabang dengan daun, C. Buah

P. acidus merupakan tumbuhan native Brazil Utara dan telah introduced ke Pulau Andaman, Assam, Bahamas, Bangladesh, Belize, Borneo, Cambodia, Cape Verde, Pulau Cayman, Pulau Christmas, Comoros, Cuba, Republik Dominika, Florida, Gabon, Guinea-Bissau, Haiti, Hawaii, India, Jamaika, Pulau Leeward, Pulau Lesser Sunda, Marianas, Mexico Northeast, Mexico Southeast, Mexico Southwest, Myanmar, Nicaragua, Pakistan, Filipina, Puerto Rico, Southwest Caribbean, Tanzania, Thailand, Trinidad-Tobago, Uganda, Vietnam, Pulau Windward, Zaire (Powo 2023).

Manfaat dan Bioaktivitas

P. acidus secara tradisional digunakan untuk mengatasi berbagai macam penyakit seperti radang, rematik, bronkitis, asma, gangguan pernapasan, penyakit hati, gangguan lambung dan diabetes (Tan et al 2020; Hossen et al 2015). Pemanfaatan *P. acidus* sebagai obat tradisional berhubungan dengan bioaktivitasnya. Berikut ini akan dijelaskan lebih lanjut bioaktivitas *P. acidus* sebagai antioksidan, anti-diabetes mellitus, anti mikroba, hepatoprotektif, analgesic, sitotoksik/ anti kanker, diuretika, imunomodulator.

Antioksidan

Senyawa antioksidan merupakan senyawa yang mampu menghambat radikal bebas. Rebusan daun *P. acidus*

menunjukkan aktivitas pembersihan radikal 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) pada IC50: 5,30µg/ml, yang sebanding dengan kontrol positif, askorbat asam (IC50: 5,89µg/ml) (Seebaluck-Sandoram et al 2019). Kandungan flavonoid dan fenolik berkorelasi dengan aktivitas antioksidan daun PA (Chakraborty et al 2012). Ekstrak metanol daun *P. acidus* memiliki aktivitas antioksidan lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak etil asetat dan petroleum eter (Chakraborty et al 2012). Pelarut air merupakan pelarut yang paling tepat untuk ekstraksi daun *P. acidus* karena kemampuannya untuk menghasilkan senyawa bioaktif dalam jumlah tertinggi dengan sifat antioksidan (Nguyen et al 2017).

Anti hipertensi dan Kardiovaskular

Usia lanjut dikaitkan dengan peningkatan akumulasi lemak visceral dan lipid hati yang kemudian bertanggung jawab atas risiko terkait usia untuk penyakit kardiovaskular (Chongsa et al 2014) termasuk hipertensi. Peningkatan kadar kolesterol LDL dan trigliserida dalam dislipidemia dikombinasikan dengan penurunan kadar HDL mempengaruhi perkembangan berbagai kondisi patologis kardiovaskular (Binita et al 2016). Di Thailand, daun *P. acidus* telah digunakan dalam pengobatan tradisional untuk mengatasi hipertensi (Chongsa et al 2015;

Chongsa et al 2014). Adenosin, asam 4-hidroksibenzoat, asam caffeic, asam hipogallat, dan kaempferol diisolasi dari ekstrak *P. acidus* menyebabkan penurunan tekanan darah dan dilatasi cincin aorta (Leeya et al 2010).

Dua parameter yang terlibat dalam penyakit kardiovaskular yaitu kandungan lipid tubuh dan serum (Chongsa et al 2015). Ekstrak n-butanol daun *P. acidus* menurunkan tekanan darah tikus melalui dilatasi persisten cincin aorta toraks yang diprakonstriksi dengan fenilefrin atau KCl (Leeya et al 2010). Pengobatan kronis ekstrak air *P. acidus* pada tikus menyebabkan penurunan lipid tubuh dan serum (Chongsa et al 2015). Tikus yang diberi diet hiperkolesterol, kemudian diberikan ekstrak etanol daun *phyllanthus acidus* menunjukkan aktivitas hipolipidemik namun tidak sebanding dengan atorvastatin (obat hipolipidemik standar) (Binita et al 2016). Pengobatan *P. acidus* menyebabkan respon kontraktile maksimal yang lebih rendah terhadap phenylephrine (Phe) dari cincin aorta endotelium utuh dibandingkan dengan kelompok kontrol (Chongsa et al 2015). Pemberian ekstrak air daun *P. acidus* (1,0 g/kg berat) memiliki efek pada metabolisme lipid yang mengakibatkan penurunan profil lipid serum, lemak visceral dan subkutan, serta akumulasi lipid hati pada tikus (Chongsa et al 2014).

Anti-diabetes mellitus

Diabetes mellitus merupakan gangguan metabolisme tubuh yang mengakibatkan kadar glukosa darah di atas normal. Ekstrak *P. acidus* dan membentuk ekstrak dengan sifat antioksidan, anti-diabetes, dan anti-inflamasi yang kuat (Abd Ghafar et al 2020). Tumbuhan yang digunakan untuk mengatasi diabetes mellitus adalah tumbuhan yang menghasilkan metabolit sekunder yang mampu menghambat α -glukosidase.

Kadar glukosa darah tikus yang diberi ekstrak *P. acidus* tidak berbeda dengan perlakuan Glybenclamide (obat standar diabetes mellitus) (Chaimum-aom et al 2017). Metabolit sekunder yang berkontribusi terhadap aktivitas penghambatan α -glukosidase dan nitrat oksida (NO), termasuk kaempferol, quercetin, myricetin, phyllanthusol A, phyllanthusol B, chlorogenic, catechin, cinnamic coumaric, caffeic, quinic, asam sitrat, ellagic dan asam malat (Abd Ghafar et al 2020). Ekstraksi etanol daun *P. acidus* memberikan ekstrak paling aktif dengan nilai IC₅₀ terendah untuk α -glukosidase pada 1,5 μ g/mL (Abd Ghafar et al 2018). Ekstrak etanol 50% daun *P. acidus*, mengandung berbagai senyawa turunan quercetin, kaempferol, epicatechin, coumaric, dan cinnamic acids (Abd Ghafar et al 2018).

Anti Mikroba

Senyawa anti mikroba merupakan senyawa yang menghambat atau mengakibatkan kematian mikroorganisme. Ekstrak daun *P. acidus* menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, bakteri asam laktat (Pangestika et al 2020), *Staphylococcus aureus* dan *Vibrio parahaemolyticus* (Seebaluck-Sandoram et al 2019). Ekstrak daun *P. acidus* memiliki efek yang sangat signifikan secara statistik pada zona hambat antara spesies bakteri patogen dan nonpatogen dibandingkan dengan seng antibiotik standar basitrasin (Pangestika et al 2020). Ekstrak heksana dan EtOAc dari *P. acidus* menunjukkan aktivitas terhadap strain isolat klinis *S. aureus* ((MIC=130 dan 250µg /ml, masing-masing) dan menunjukkan aktivitas antimikroba terhadap MRSA pada nilai MIC yang mirip dengan streptomisin (250µg/ml) (Seebaluck-Sandoram et al 2019). Bioaktivitas ekstrak daun *P. acidus* sebagai anti mikroba dihubungkan dengan senyawa bioaktif seperti alkaloid, flavonoid, tanin, dan steroid (Pangestika et al 2020).

Hepatoprotektif

Berbagai senyawa kimia yang masuk ke dalam tubuh dapat mengakibatkan kerusakan pada hati dan untuk melindunginya dibutuhkan senyawa hepatoprotektif. Di Vietnam, daun *P. acidus* telah lama digunakan sebagai obat tradisional sebagai hepatoprotektif (Tram

and Cuong 2016). Ekstrak *P. acidus* (200 dan 400 mg/kg, berat badan) dan silymarin mencegah efek toksik acetaminophen atau thioacetamide pada parameter serum di atas yang menunjukkan tindakan hepatoprotektif. Ekstrak air ditemukan lebih kuat daripada ekstrak etanol (Jain & Singhai 2011). Bioaktivitas sebagai hepatoprotektif berhubungan dengan kandungan fenolik dan flavonoid (Jain & Singhai 2011).

Analgesik

Berbagai gangguan kesehatan mengakibatkan rasa nyeri dan untuk meredakannya digunakan senyawa analgesic. Dalam pengobatan tradisional Thailand, daun *P. acidus* digunakan untuk mengatasi sakit (Chongsa et al 2014). Ekstrak metanol daun *P. acidus* (500 mg/kg) menunjukkan aktivitas analgesic sebanding dengan obat standar Chakraborty et al 2012). Ekstrak daun *P. acidus* memiliki analgesik yang signifikan dosis 200 mg/kg berat badan lebih signifikan dari 100 mg/kg berat badan di semua metode (Hossain et al 2016b). Aktivitas daun *P. acidus* sebagai analgesic bervariasi dipengaruhi oleh senyawa yang digunakan dalam ekstraksi (Hossain et al 2016b; Chakraborty et al 2012). Ekstrak metanol > etil asetat > petroleum eter. Bioaktivitas analgesic berhubungan dengan kandungan total fenolik dan total flavonoid (Chakraborty et al 2012).

Ekstrak daun etanol *P. acidus* memiliki aktivitas depresan SSP, antidiare

dan antipiretik (Hossain et al 2016). *P. acidus* secara signifikan mengurangi depresi SSP pada hewan yang diteliti model yang diuji berbeda dan efeknya ditemukan tergantung pada dosis yang sebanding untuk obat standar diazepam (Hossain et al 2016). Tikus percobaan diare yang diinduksi minyak jarak kemudian diberi ekstrak etanol daun daun *P. acidus* mengurangi keparahan diare secara signifikan sebanding dengan obat standart (loperamide 5 mg/kg). Demam yang diinduksi ragi pad tikus kemudian diberi ekstrak *P. acidus* menunjukkan perlindungan tergantung dosis pada 250 dan 500 mg/kg, mirip dengan obat standar, parasetamol di 500 mg/kg (Hossain et al 2016).

Sitotoksik/ anti kanker

Senyawa sitotoksik merupakan senyawa yang mengakibatkan kerusakan pada sel. Daun yang mengandung dichapetalin mungkin tidak cocok untuk dikonsumsi dalam jumlah besar sebagai makanan, tetapi menunjukkan potensinya sebagai agen anti kanker untuk penemuan obat baru (Geng et al 2021). Daun *P. acidus* mengandung phyllan C, ovoideal E, spruceanol, dan fluacinoid B dan senyawa spruceanol daun *P. acidus* menunjukkan sitotoksisitas yang lemah terhadap garis sel K562 ($IC_{50} 41,9 \pm 2,31 \mu\text{g/mL}$) (Duong et al 2022). Senyawa fiasiod A – D yang diisolasi dari ranting dan daun *P. acidus* menunjukkan sitotoksisitas sedang dengan

nilai IC_{50} berkisar antara 13,8 hingga 36,0 μM (Yuan et al 2021). Ekstrak halus daun *P. acidus* nonpolar menunjukkan efek sitotoksik yang signifikan terhadap garis sel normal BEAS-2B dan L02 dengan nilai IC_{50} masing-masing 2,15 dan 1,64 mg/mL (Geng et al 2021a).

Senyawa dichapetalins (pacidusins A – D) dari ekstrak daun *P. acidus* memiliki aktivitas paling aktif (Geng et al 2021a). Dichapetalins beracun ini dapat menyebabkan efek kesehatan yang merugikan dalam dosis yang lebih tinggi (Geng et al 2021a). Semua diterpenoid cleistanthane yang diisolasi dievaluasi untuk aktivitas sitotoksiknya terhadap lima jalur sel kanker manusia (Geng et al 2021b).

Dichapetalins beracun ini dapat menyebabkan efek kesehatan yang merugikan dalam dosis yang lebih tinggi (Geng et al 2021). Daun yang mengandung dichapetalin mungkin tidak cocok untuk dikonsumsi dalam jumlah besar sebagai makanan, tetapi menunjukkan potensinya sebagai agen anti kanker untuk penemuan obat baru (Geng et al 2021). Senyawa spruceanol daun *P. acidus* menunjukkan sitotoksisitas yang lemah terhadap garis sel K562 ($IC_{50} 41,9 \pm 2,31 \mu\text{g/mL}$) (Duong et al 2022).

Senyawa kaempferol-3-O-(2- α -L-rhamnopyranosyl)- β -D-glucuronopyranoside menunjukkan aktivitas anti-inflamasi melalui penghambatan produksi interleukin

6 dan tumor necrosis factor alpha. Senyawa kaempferol-3-O-(2- α -L-rhamnopyranosyl)- β -D-glucuronopyranosyl methyl ester daun *P. acidus* menunjukkan aktivitas modulasi sitokin seperti menghambat tumor necrosis factor alpha, mengaktifkan interleukin 10 pada konsentrasi 10 μ M (Tram et al 2017).

Diuretika

Diuretik adalah obat untuk membuang kelebihan garam dan air dari dalam tubuh melalui urine yang diakibatkan peningkatan aliran urine dari dalam tubuh. Ekstrak etanol *P. acidus* dengan dosis 22,5, 45, dan 90 mg/kg bb dapat mempercepat berkemih pada tikus sejak 60 menit setelah pemberian oral, dibandingkan dengan kontrol dan furosemid 3,6 mg/kg bb. Kadar natrium urin 24 jam ekstrak etanol *P. acidus* pada dosis 22,5 dan 45 mg/kg bb secara signifikan lebih tinggi dari kelompok kontrol, tetapi secara signifikan lebih rendah dari furosemide 3,6 mg/kg bb. Kadar kalium urin 24 jam ekstrak etanol *P. acidus* dosis 45 dan 90 mg/kg bb nyata lebih tinggi dibandingkan kontrol kelompok, tetapi secara signifikan lebih rendah dari furosemide 3,6 mg/kg bb (Vikasari et al 2005).

Imunomodulator

Ekstrak etanol daun *P. acidus* mengandung alkaloid, flavonoid, glikosida, saponin, tanin, dan steroid/triterpenoid (Nurfadhilah et al 2022). Ekstrak *P. acidus* menunjukkan aktivitas imunomodulator

pada tikus jantan normal dan tikus jantan immunosupresi melalui peningkatan jumlah leukosit total dan diferensial leukosit, nilai titer antibodi, dan volume cakar tikus lebih tinggi dari kontrol negatif (Nurfadhilah et al 2022).

SIMPULAN

P. acidus secara tradisional digunakan untuk mengatasi berbagai macam penyakit seperti radang, rematik, bronkitis, asma, gangguan pernapasan, penyakit hati, gangguan lambung dan diabetes. Pemanfaatan *P. acidus* sebagai obat tradisional berhubungan dengan bioaktivitasnya sebagai antioksidan, anti-diabetes mellitus, anti mikroba, hepatoprotektif, analgesic, sitotoksik/ anti kanker, diuretika, dan imunomodulator. Dichapetalins dari *P. acidus* yang beracun menyebabkan efek kesehatan yang merugikan dalam dosis yang lebih tinggi sehingga pemanfaatannya perlu dikontrol dengan ketat.

DAFTAR PUSTAKA

Abd Ghafar, S.Z., Mediani, A., Maulidiani, M., Rudiyanto, R., Ghazali, H.M., Ramli, N.S., & Abas, F. (2020). Complementary NMR-and MS-based metabolomics approaches reveal the correlations of phytochemicals and biological activities in *Phyllanthus*

- acidus* leaf extracts. *Food Research International*, 136, 109312.
- Abd Ghafar, S.Z., Mediani, A., Ramli, N.S., & Abas, F. (2018). Antioxidant, α -glucosidase, and nitric oxide inhibitory activities of *Phyllanthus acidus* and LC-MS/MS profile of the active extract. *Food Bioscience*, 25, 134-140.
- Anggraeni, A. 2022. Teknik Budidaya Underutilized Fruit Trees (Ufts) Dan Analisis Perubahan Vegetasi Di Kampung Urug, Jawa Barat. *Tesis*. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Indonesia, Depok. 137 p.
- Binita, S., Ajoy, B., Phukan, S., & Singha, B. (2016). Hypolipidemic activity of *Phyllanthus acidus* leaves in hypercholesterolemic diet-induced hyperlipidemia in rats. *Scholars Journal of Applied Medical Sciences (SJAMS)*, 4(10B), 3648-53.
- Chakraborty, R., Biplab, D., Devanna, N., & Sen, S. (2012). Antiinflammatory, antinociceptive and antioxidant activities of *Phyllanthus acidus* L. extracts. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 2(2), S953-S961.
- Chongsa, W., Kanokwiroon, K., & Jansakul, C. (2015). Effects of 6 weeks oral administration of *Phyllanthus acidus* leaf water extract on the vascular functions of middle-aged male rats. *Journal of Ethnopharmacology*, 176, 79-89.
- Chongsa, W., Radenahmad, N., & Jansakul, C. (2014). Six weeks oral gavage of a *Phyllanthus acidus* leaf water extract decreased visceral fat, the serum lipid profile and liver lipid accumulation in middle-aged male rats. *Journal of Ethnopharmacology*, 155(1), 396-404.
- Duong, T.H., Trung, N.T., Phan, C.T.D., Nguyen, V.D., Nguyen, H.C., Dao, T.B.N., ... & Sichaem, J. (2022). A new diterpenoid from the leaves of *Phyllanthus acidus*. *Natural Product Research*, 36(2), 539-545.
- Geng, H.C., Zhu, H.T., Wang, D., Yang, W.N., Yang, C.R., & Zhang, Y. J. (2021b). Phyllanacidins A–C, three new cleistanthane diterpenoids from *Phyllanthus acidus* and their cytotoxicities. *Fitoterapia*, 148, 104793.
- Geng, H.C., Zhu, H.T., Yang, W.N., Wang, D., Yang, C.R., & Zhang, Y.J. (2021). New cytotoxic dichapetalins in the leaves of *Phyllanthus acidus*: identification, quantitative analysis, and preliminary toxicity assessment. *Bioorganic Chemistry*, 114, 105125.
- Hossain, M.S., Akter, S., Begum, Y., & Bulbul, I. J. (2016b). Analgesic and anti-inflammatory activities of ethanolic leaf extract of *Phyllanthus acidus* L. on swiss Albino mice. *European Journal of Medicinal Plants*, 13(1), 1.
- Hossain, M.S., Akter, S., Das, A., & Sarwar, M. S. (2016). CNS depressant, antidiarrheal and antipyretic activities of ethanolic leaf extract of *Phyllanthus acidus* L. on Swiss Albino Mice. *British Journal of Pharmaceutical Research*, 10(5), 1.
- Hossen, M.J., Jeon, S.H., Kim, S.C., Kim, J.H., Jeong, D., Sung, N.Y., ... & Cho, J.Y. (2015). In vitro and in vivo anti-inflammatory activity of *Phyllanthus acidus* methanolic extract. *Journal of Ethnopharmacology*, 168, 217-228.
- <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:194610-2> retrived January, 24, 2023
- Jain, N.K., & Singhai, A.K. (2011). Protective effects of *Phyllanthus acidus* (L.) Skeels leaf extracts on acetaminophen and thioacetamide induced hepatic injuries in Wistar rats. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 4(6), 470-474.
- Kuttan, R., & Harikumar, K.B. (Eds.). (2011). *Phyllanthus* species: scientific evaluation and medicinal applications. CRC Press.

- Leeya, Y., Mulvany, M. J., Queiroz, E.F., Marston, A., Hostettmann, K., & Jansakul, C. (2010). Hypotensive activity of an n-butanol extract and their purified compounds from leaves of *Phyllanthus acidus* (L.) Skeels in rats. *European journal of pharmacology*, 649(1-3), 301-313.
- Nguyen, T.T.K., Laosinwattana, C., Teerarak, M., & Pilasombut, K. (2017). Potential antioxidant and lipid peroxidation inhibition of *Phyllanthus acidus* leaf extract in minced pork. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 30(9), 1323-1331.
- Nurfadhilah, D., Yuandani, Y., & Hasibuan, P.A.Z. (2022). Immunomodulatory effects of cermai leaves (*Phyllanthus acidus* (L.) Skeels) ethanol extract on normal male rats and cyclophosphamide induction. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 10(A), 782-787.
- Pangestika, A.R., Widodo, E., & Sudjarwo, E. (2020). Evaluation of gooseberry (*Phyllanthus acidus* L. Skeels) leaf extract based on phytochemical, total flavonoid, and antibacterial activity as potential feed additive in broiler. *International Research Journal of Advanced Engineering and Science*, 5(4), 305-307.
- Seebaluck-Sandoram, R., Lall, N., Fibrich, B., van Staden, A.B., Saleem, H., & Mahomoodally, M.F. (2019). Antimicrobial, antioxidant and cytotoxic evaluation of two underutilised food plants: *Averrhoa bilimbi* L.(Oxalidaceae) and *Phyllanthus acidus* L. Skeels (Phyllanthaceae). *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 18, 100998.
- Talubmook, C., & Buddhakala, N. (2013). Hypoglycemic and hypolipidemic properties of leaf extracts from *Phyllanthus acidus* (L.) Skeels., *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. and *Psidium guajava* (L.) in streptozotocin-induced diabetic rats. *GSTF Journal of BioSciences*, 2(2).
- Tan, S.P., Tan, E.N.Y., Lim, Q.Y., & Nafiah, M.A. (2020). *Phyllanthus acidus* (L.) Skeels: A review of its traditional uses, phytochemistry, and pharmacological properties. *Journal of Ethnopharmacology*, 253, 112610.
- Tharakan, S.T. (2011). *Taxonomy of the genus Phyllanthus. Phyllanthus species: scientific evaluation and medicinal applications*, GRC Press: 23-36.
- Tram, N.C.T., & Cuong, N.M. (2016). Kaempferol and kaempferol glycosides from *Phyllanthus acidus* leaves. *Vietnam Journal of Chemistry*, 54(6), 790-790.
- Tram, N.C.T., Thi Nga, N., Phuong, V.T.T., Thi Cuc, N., Do Phuong, T., Truan, G., ... & Do Thao, T. (2017). The hepatoprotective activity of a new derivative kaempferol glycoside from the leaves of Vietnamese *Phyllanthus acidus* (L.) Skeels. *Medicinal Chemistry Research*, 26(9), 2057-2064.
- Vikasari, S.N., Sukandar, E.Y., Sutjiatmo, A.B., & Riyanti, S. (2005). Diuretic effect of the ethanol extracts of *Phyllanthus acidus* l (skeels) leaves in wistar rats. *Int J Pharm Pharm Sci*, 7(1), 120-3.
- Wahab, O.M. (2019). Taxonomic Revision of The Genus *Phyllanthus* Linn. In Nigeria (*Doctoral Dissertation*). A Thesis In The Department Of Botany. University Of Ibadan.
- Yuan, Y.R., Li, Y.W., Huang, Y.Q., Liu, Q.F., Ren, Y.H., Yue, J.M., & Zhou, B. (2021). Four new diterpenoids from the twigs and leaves of *Phyllanthus acidus*. *Tetrahedron*, 91, 132224.