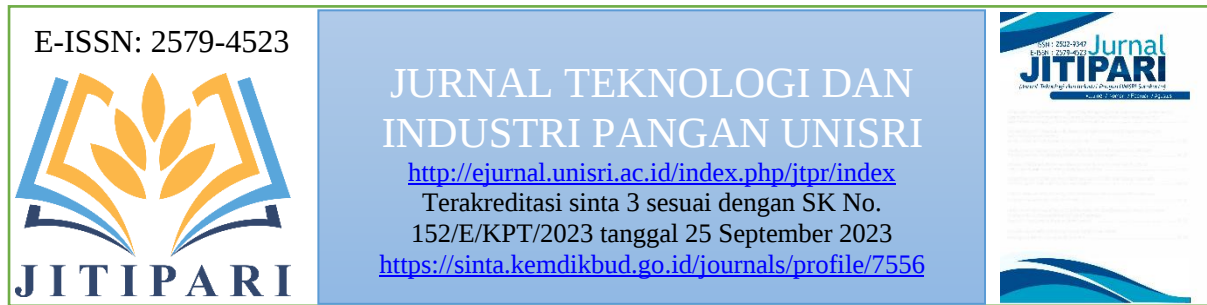




Phytochemicals, nutritional, anti-nutritional and bioactivity of *Dioscorea pentaphylla* L. tuber : A review

Fitokimia, Nutrisi, Anti Nutrisi dan Bioaktivitas Umbi Tomboreso (*Dioscorea pentaphylla* L.): Kajian Pustaka

Jatmiko Eko Witoyo^{1*}, Atika Hamaisa², Panggulu Ahmad Ramadhani Utoro³

¹Prodi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Sumatera Lampung Selatan

²Pusat Riset Agroindustri, Organisasi Riset Pertanian dan Pangan Badan Riset dan Inovasi Nasional Jakarta

³Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman Samarinda

*Corresponding author: jatmikoew@gmail.com

Article info

Keywords:
anti-nutritional,
bioactivity, *D.*
pentaphylla,
phytochemistry,
nutritional

Abstract

Dioscorea pentaphylla L. tubers, locally known as *tomboreso* tubers by Indonesian people, grow wild in forests in various parts of Indonesia but are not well-underutilized. This article aims to comprehensively review the phytochemistry, nutritional, anti-nutritional, and bioactivity of *tomboreso* tubers. The method used is a literature study with a database of online articles downloaded from Google Scholar related to the topic discussed. Various earlier studies reported that *tomboreso* tubers are rich in phytochemical compounds, such as alkaloids, flavonoids, polyphenols, terpenoids, tannins, glycosides, and saponins. *Tomboreso* tubers are also rich in complete nutritional content, such as protein content (1.69-9.20%), fat (0.14-6.24%), fiber (1.28-7.24%), starch (3.71-61.26%), minerals, amino acids, and fatty acids. Furthermore, *tomboreso* tubers also contain anti-nutritional compounds that are less beneficial to health, such as tannins, oxalates, hydrogen cyanide, phenols, flavonoids, phytates, α -amylase inhibitors, and trypsin inhibitors. *Tomboreso* tubers have been shown to have various biological activities, such as anti-bacterial, anti-mutagenic, and antioxidant, from various earlier studies. To make *tomboreso* tubers safe to eat and an alternative food source with low anti-nutritional content, further research must be done on their exploration, utilization, and further processing to reduce anti-nutritional compounds.

Abstrak

Kata kunci:
anti gizi,
bioaktivitas, *D.*
pentaphylla,
fitokimia, nutrisi

Umbi *Dioscorea pentaphylla* L, atau secara lokal dikenal sebagai umbi *tomboreso* oleh masyarakat Indonesia yang banyak tumbuh liar di hutan di berbagai wilayah Indonesia, namun belum dimanfaatkan dengan baik. Artikel ini bertujuan untuk mengulas secara komprehensif mengenai fitokimia, nutrisi, anti gizi dan bioaktivitas dari umbi *tomboreso*. Metode yang digunakan adalah metode studi pustaka dengan basis data berupa artikel online yang diunduh dari Google Scholar terkait topik yang dibahas. Berbagai penelitian melaporkan bahwa umbi *tomboreso* kaya akan senyawa fitokimia, seperti alkaloid, flavonoid, polifenol, terpenoid, tanin, glikosida dan saponin. Umbi *tomboreso* juga kaya akan kandungan gizi lengkap, seperti kadar protein (1,69-9,20%), lemak (0,14-6,24%), serat (1,28-7,24%), pati (3,71-61,26%), mineral, asam amino dan asam lemak. Lebih lanjut, umbi *tomboreso* juga mengandung senyawa anti gizi yang kurang menguntungkan bagi kesehatan seperti tanin, oksalat, hidrogen sianida, fenol, flavonoid, fitat, α -amilase inhibitor dan trypsin inhibitor. Umbi *tomboreso* telah terbukti memiliki berbagai aktivitas biologis, seperti sebagai anti bakteri, anti mutagenik, dan antioksidan dari berbagai hasil penelitian terdahulu. Penelitian kedepan yang perlu dikaji adalah eksplorasi, pemanfaatan dan pengolahan lebih lanjut dari umbi *tomboreso* untuk mengurangi senyawa anti gizi, sehingga dapat dijadikan sebagai sumber bahan pangan alternatif dengan kandungan antigizi rendah dan aman dikonsumsi.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara tropis dengan biodiversitas tertinggi di dunia setelah Brazil, termasuk keanekaragaman umbi-umbian lokal (Angely et al., 2024; Yani & Rawiniwati, 2020). Umbi dari genus *Dioscorea* merupakan salah satu umbi-umbian lokal yang banyak ditemukan tersebar luas di Indonesia, antara lain umbi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst), gembili (*Dioscorea esculenta*), uwi putih (*Dioscorea alata*), gembolo (*Dioscorea bulbifera*), *Dioscorea aculeata*, dan umbi tomboreso (*Dioscorea pentaphylla*) (Angely et al., 2024; Fauziah & Mas'udah, 2015; Jumari & Suedy, 2017; Wuryantoro et al., 2021). Umbi-umbian lokal, seperti gembili, gembolo, uwi putih, dan umbi gadung telah banyak dieksplorasi dan dimanfaatkan sebagai bahan pangan fungsional ataupun sebagai pangan alternatif (Jumari & Suedy, 2017). Namun, umbi tomboreso (*Dioscorea pentaphylla*) sebagai bahan fungsional dan alternatif belum banyak dieksplorasi dan dimanfaatkan dengan baik dan masih tergolong sebagai umbi liar.

Umbi tomboreso merupakan salah satu umbi yang banyak tumbuh liar disekitar hutan di wilayah Indonesia (Adnyana, 2021; Fauziah & Mas'udah, 2015; Kumar et al., 2017a; Maqfiroh et al., 2018b; Purnomo et al., 2018), namun belum ternanfaatkan dengan baik. Beberapa penelitian terdahulu melaporkan bahwa umbi tomboreso mengandung senyawa bioaktif (Vivek & Prakash, 2018) dan kandungan nutrisi yang lengkap (Padhan et al., 2020a). Disisi lain, umbi tomboreso juga memiliki senyawa anti gizi yang bersifat kurang menguntungkan bagi kesehatan seperti tanin, oksalat, hidrogen sianida, fenol, flavonoid, fitat, α -

amylase inhibitor dan *trypsin inhibitor* (Mohan & Kalidass, 2010; Padhan et al., 2020a). Lebih lanjut, umbi tomboreso memiliki aktivitas biologi seperti anti-mikroba (Kumar et al., 2017b), anti mutagenik (Prakash et al., 2014), dan antioksidan (Kumar et al., 2017b; Padhan, et al., 2020b; Paulpriya & Mohan, 2013). Namun, studi literatur mengenai fitokimia, nutrisi, anti gizi dan bioaktivitas dari umbi tomboreso dibahas secara komprehensif masih terbatas. Tujuan dari penulisan artikel ini adalah untuk mengulas secara komprehensif mengenai fitokimia, nutrisi, anti gizi dan bioaktivitas dari umbi tomboreso (*Dioscorea pentaphylla*). Pendekatan yang digunakan dalam penulisan artikel ini adalah metode studi pustaka dengan sumber data dari berbagai artikel ilmiah yang dipublikasikan secara *online* di Google Scholar (<https://scholar.google.com/>) berkisar dari tahun 2008 - 2024, berkaitan dengan topik yang dibahas (Naisali et al., 2023a; Silalahi, 2022). Kata kunci yang digunakan untuk mencari artikel ilmiah pada mesin pencari untuk penyusunan artikel ini antara lain “*phytochemistry*”, “*nutritional*”, “*anti-nutritional*”, “*bioactivity of D. pentaphylla*”, and “*D. pentaphylla tuber*”.

KARAKTERISTIK FISIK DAN FITOKIMIA UMBI TOMBORESO (*Dioscorea pentaphylla* L.)

Tomboreso merupakan nama lokal yang digunakan masyarakat di Indonesia untuk menyebut tanaman *Dioscorea pentaphylla*. *Dioscorea pentaphylla* merupakan tanaman asli dari Asia Tropis dan Polinesia Timur, dan terdistribusi dari Asia Selatan sampai Asia Timur, termasuk Indonesia (Kumar et al., 2017a). Tanaman ini tergolong tanaman yang tumbuh liar

disekitaran hutan dan belum banyak/jarang dimanfaatkan dengan baik oleh masyarakat dan umumnya hanya dikonsumsi oleh hewan liar (Maneenoon et al., 2008). Di Indonesia, tanaman ini ditemukan di Yogyakarta (Purnomo et al., 2018), Jawa Tengah, terutama wilayah Boyolali dan Semarang (Maqfiroh et al., 2018b), Pasuruan, Jawa Timur (Fauziah & Mas'udah, 2015), dan Bali (dikenal sebagai gadung kasturi) (Adnyana, 2021). Umbi merupakan bagian tanaman yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bahan baku untuk pengobatan tradisional, seperti untuk mengatasi dan mengurangi sakit perut setelah melahirkan, pembengkakan sendi, antihemintik, sakit perut, rematik, dan sebagai *health tonic* (Padhan & Panda, 2020; Panda et al., 2023). Penampakan umbi tomboreso secara fisik berbentuk bulat/ bulat bercabang dengan

warna kulit luar coklat muda, dan warna daging umbi berwarna putih, putih kekuningan atau kuning (Jumari & Suedy, 2017; Maqfiroh et al., 2018a). Berdasarkan analisis fitokimia secara kualitatif, ekstrak metanol dari umbi tomboreso teridentifikasi mengandung senyawa saponin, dan analisis lanjut lanjut menggunakan NMR, senyawa tersebut teridentifikasi sebagai diosgenin, senyawa bioaktif yang umumnya ditemukan pada umbi *Dioscorea* (Kumar et al., 2017b). Lebih lanjut, ekstrak umbi tomboreso juga kaya akan senyawa bioaktif lain seperti alkaloid, flavonoid, fenol/polifenol, terpenoid, tanin, dan glikosida, bergantung dari jenis ekstrak (Prakash et al., 2014; Vivek & Prakash, 2018). Profil kualitatif senyawa bioaktif dari berbagai ekstrak umbi tomboreso ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Profil kualitatif senyawa bioaktif dari berbagai ekstrak umbi tomboreso

Senyawa Fitokimia	Jenis Ekstrak			
	Metanol ¹	Etanol ²	Petroleum Eter ²	Kloroform ²
Saponin	√	√	√	√
Alkaloid	√	x	√	x
Flavonoid	√	√	√	x
Fenol/Polifenol	√	√	√	√
Terpenoid	√	√	x	√
Tanin	√	√	x	√
Glikosida	√	x	x	x

Keterangan : √ : terdeteksi dan x : tidak terdeteksi

Sumber: ¹Vivek & Prakash (2018), dan ²Prakash et al. (2014)

KOMPOSISI NUTRISI UMBI TOMBORESO (*Dioscorea pentaphylla* L.)

Umbi tomboreso tergolong umbi liar yang belum banyak dimanfaatkan dengan baik, namun memiliki prospek untuk dimanfaatkan sebagai sumber bahan pangan alternatif. Umbi tomboreso segar memiliki kadar air tinggi berkisar antara 83,10 – 93,05%, dan memiliki kadar kalori tinggi (1590,89-1624,02 kJ/100g berat kering.

Selain itu, umbi tomboreso juga memiliki kandungan nutrisi lain, seperti protein, lemak, serat, dan pati (Mohan & Kalidass, 2010; Shajeela et al., 2011; Shanthakumari et al., 2008). Umbi tomborekso juga teridentifikasi memiliki kadar total gula, dan protein terlarut (Shanthakumari et al., 2008), vitamin B₃ (niasin) (Mohan & Kalidass, 2010; Shajeela et al., 2011), vitamin C (Mohan & Kalidass, 2010; Padhan et al., 2020a; Shajeela et al., 2011), dan vitamin E (Padhan et al., 2020a). Komposisi nutrisi

lengkap dari umbi tomboreso ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi nutrisi dari umbi tomboreso

Komposisi Kimia	Umbi <i>D. pentaphylla</i> ¹	Umbi <i>D. pentaphylla</i> ²	Umbi <i>D. pentaphylla</i> ³	Umbi <i>D. pentaphylla</i> ⁴	Umbi <i>D. pentaphylla</i> ⁵
Kadar Air (%)	90,14±0,47	90,13	93,05	83±1	85,69
Kadar Protein (%)	6,48±0,09	5,68±0,11	9,18±0,18	9,2±0,2	1,69
Kadar Lemak (%)	6,24±0,07	4,01±0,04	4,80±0,02	0,6±0,1	0,14
Kadar Serat (%)	7,24±0,06	7,10±0,07	5,14±0,11	1,3±0,1	1,28
Kadar Abu (%)	3,36±0,04	2,68±0,11	4,64±0,02	2,6±0,3	0,62
Kadar Pati (%)	55,98±0,51	61,26±0,52	15,88±0,07	3,7±0,1*	-
Kadar karbohidrat (%)	-	-	-	-	11,86
Amilosa (mg/g)	-	-	-	6,5±0,3**	-
Total Gula (%)	-	3,28±0,14	-	35±1*	-
Protein Terlarut (%)	-	1,18±0,04	-	-	-
Niasin (Vitamin B3) (mg/100g)	62,14±0,14	-	18,82±0,11	-	-
Asam askorbat (mg/100g)	96,56±0,34	-	4,59±0,24	4,2±0,3**	-
Vitamin E (mg/100 g)	-	-	-	0,4±0,0**	-

Sumber: ¹Shajeela et al. (2011), ²Shanthakumari et al. (2008), ³Mohan & Kalidass (2010), ⁴Padhan et al. (2020a), ⁵Chadikun et al. (2020). * dalam mg/g berat kering, **dalam berat kering dan dan (-) : tidak ada informasi

Umbi tomboreso mengandung berbagai mineral yang berperan penting dalam metabolisme tubuh, baik mineral makro, maupun mineral mikro. Mineral makro adalah mineral yang dibutuhkan tubuh dalam jumlah banyak, meliputi kalium, natrium, kalsium, fosfor, magnesium, klorida, dan belerang, sedangkan mineral mikro dibutuhkan tubuh dalam jumlah kecil, meliputi tembaga, besi, mangan, seng, yodium, kobalt, fluorida, dan selenium (Obidiegwu et al., 2020). Komposisi mineral pada umbi tomborekso tergantung dari asal dan lokasi penanaman umbi (Padhan et al., 2018; Padhan et al., 2020a; Shajeela et al., 2011). Secara umum, mineral makro yang mendominasi pada umbi tomboreso adalah kalium (K) pada

kisaran 1230,60 – 1441,00 mg/100g, diikuti oleh mineral lain seperti kalsium (Ca) (40,73-632,1 mg/100g), magnesium (Mg) (380,0-532,12 mg/100 g), sodium (Na) (79-96,20 mg/100g), dan fosfor (96,1-200,93 mg/100g). Selain itu umbi tomboreso juga kaya akan mineral mikro seperti besi (Fe) (19,61-103,48 mg/100g), tembaga (Cu) (12,60-14,10 mg/100g), seng (Zn) (2,11-3,42 mg/100 g) dan mangan (Mn) (1,32-3,46 mg/100 g) (Tabel 3).

Tabel 3. Mineral makro dan mikro dari umbi tomboreso

	K (mg/100g)	Na (mg/100g)	Ca (mg/100g)	P (mg/100g)	Mg (mg/100g)	Cu (mg/100g)	Fe (mg/100g)	Mn (mg/100g)	Zn (mg/100g)	Referensi
Umbi <i>D. pentaphylla</i> ¹	1441,00±0,98	96,20±0,63	444,24±0,09	158,18±0,21	532,12±0,56	13,26±0,05	66,32±0,14	3,46±0,21	3,42±0,01	(Shajeela et al., 2011)
Umbi <i>D. pentaphylla</i> ²	1,40± 0,01*	79±2**	-	-	-	-	-	-	-	(Padhan et al., 2020a)
Umbi <i>D. pentaphylla</i> ³	1322±2,44	95,2±0,12	632,1±0,22	96,1±0,06	380,0±0,74	12,60±0,14	103,48±0,94	1,32±0,01	3,10±0,01	(Mohan & Kalidass, 2010)
Umbi <i>D. pentaphylla</i> ⁴	1230,60± 0,62	83,24±0,11	560,10±0,12	136,00±0,08	430,10±0,10	14,10±0,09	78,10±0,11	2,22±0,01	3,32±0,03	(Shanthakumari et al., 2008)
Umbi <i>D. pentaphylla</i> ⁵	-	-	40,73±0,31	200,93±2,11	-	-	19,61±0,31	-	2,11±0,22	(Padhan et al., 2018)

Catatan: *g/100 g b.k., ** dalam berat kering dan (-) : tidak ada informasi

KOMPOSISI ASAM AMINO DAN ASAM LEMAK UMBI TOMBORESO (*Dioscorea pentaphylla* L.)

Komposisi asam amino dari umbi *Dioscorea* telah banyak diteliti oleh berbagai peneliti terdahulu, termasuk didalamnya adalah umbi *Dioscorea pentaphylla* L. (umbi tomboreso). Umbi tomboreso mengandung asam amino yang lengkap, baik berupa asam amino esensial dan asam amino non esensial. Komposisi asam amino esensial pada umbi tomboreso didominasi oleh isoleusin (4,26 mg/100g), diikuti oleh valin (3,2 mg/100g), leusin (3,02 mg/100g), fenilalanin (2,68 mg/100g), treonin (2,38 mg/100g), lisin (2,14 mg/100g), histidin (1,76 mg/100g), metionin (1,14 mg/100g), dan triptofan (0,98 mg/100g). Lebih lanjut, komposisi asam amino non-esensial umbi tomboreso didominasi oleh asam glutamat sebesar 6,36 mg/100g, dan asam aspartat sebesar 5,46 mg/100g. Asam amino non-esensial lain yang ditemukan antara lain arginin (4,28 mg/100g), alanin (3,54 mg/100g), prolin (3,36 mg/100g), tirosin (3,34 mg/100g), glisin (2,94 mg/100g), serin (2,32 mg/100g), dan sistin (0,48 mg/100 g) (Doss et al., 2019).

Selain asam amino, umbi tomboreso merupakan salah satu umbi liar yang memiliki kandungan asam lemak yang relatif lengkap. Asam lemak pada umbi tomboreso didominasi oleh asam lemak jenuh berupa asam palmitat (C16:0) sebesar 32,48% dan asam lemak tak jenuh berupa asam linoleat (C18:2) sebesar 29,76%. Selain itu juga ditemukan asam oleat (C18:1) sebesar 12,31%, asam stearat (C18:0) sebesar 9,78%, asam linolenat sebesar (C18:3) sebesar 9,26%, asam palmitoleat (C16:1) sebesar 3,1%, dan asam lemak lain sebesar 0,94%, dengan rasio

asam lemak tak jenuh dan asam lemak jenuh sebesar 0,94 (Shajeela et al., 2013). Komposisi asam lemak jenuh dan tak jenuh yang tinggi membuat umbi tomboreso sangat istimewa dan potensial untuk diaplikasikan lebih lanjut pada produk pangan.

KOMPOSISI ANTI GIZI UMBI TOMBORESO (*Dioscorea pentaphylla* L.)

Umbi tomboreso memiliki karakteristik yang hampir mirip dengan umbi lain dari genus *Dioscorea*, baik dari segi nutrisi dan senyawa anti-gizi. Senyawa anti-gizi dan sekaligus senyawa biokatif yang dominan ditemukan pada umbi *Dioscorea*, termasuk umbi tomboreso adalah diosgenin (Obidiegwu et al., 2020; Wang et al., 2023). Diosgenin merupakan steroidal sapogenin yang banyak diisolasi dan ekstraksi dari spesies *Dioscorea*. Sebanyak 137 spesies *Dioscorea* mengandung senyawa diosgenin dari total 655 spesies yang teridentifikasi di seluruh dunia (do Nascimento et al., 2021; Nazir et al., 2021). Secara struktural, diosgenin memiliki struktur yang hampir mirip dengan kolesterol dan senyawa steroid yang lain (Arya et al., 2023). Diosgenin merupakan prekursor dalam pembuatan obat steroid di industri farmasi (Shen et al., 2018; Yi et al., 2014) dan merupakan senyawa bioaktif pada spesies *Dioscorea*. Kadar diosgenin pada umbi tomboreso sebesar 5,4 mg/g berat kering (Padhan et al., 2020a). Lebih lanjut, umbi tomborekso juga mengandung senyawa saponin sebanyak 1,7 mg/g berat kering, dan alkaloid sebesar 11 mg/100 g berat kering (Padhan et al., 2020a).

Alkaloid utama yang umum ditemukan pada umbi *Dioscorea* adalah dioskorin, yang merupakan alkaloid isoquinoline yang beracun (Wang et al.,

2023). Proses penghilangan dioskorin yang umum dilakukan adalah merendam irisan umbi *Dioscorea* segar dalam larutan garam (NaCl) 0,1 M selama 5 hari (Kamaruddin et al., 2020).

Senyawa anti gizi lain yang ditemukan pada umbi tomboreso adalah tanin, oksalat, hidrogen sianida, fenol, flavonoid, fitat, *α -amylase inhibitor* dan *trypsin inhibitor*. Kadar tanin pada umbi tomboreso sebesar 0,6 mg/g berat kering (Padhan et al., 2020a) atau dalam kisaran 0,06 - 0,44 g/100g (Mohan & Kalidass, 2010; Shajeela et al., 2011; Shanthakumari et al., 2008). Hidrogen sianida yang ditemukan pada umbi tomboreso berkisar antara 0,09 – 0,18 mg/100 g (Mohan & Kalidass, 2010; Shajeela et al., 2011; Shanthakumari et al., 2008). Sianida, termasuk didalamnya berupa hidrogen sianida (HCN) merupakan senyawa anti nutrisi yang bersifat toksik yang banyak ditemukan pada umbi-umbian liar, seperti umbi gadung (Saleha et al., 2018), *Manihot utilissima* (singkong) (Ifeabunike et al., 2017), *Colocasia esculenta* (talas) (Nurilmala & Mardiana, 2019), berbagai jenis *Dioscorea* (Chadikun et al., 2020; Naisali et al., 2023a), berbagai jenis kacang-kacangan dan sereal (Naisali et al., 2023b) di alam bebas dengan konsentrasi yang berbeda-beda. Konsumsi tanaman yang mengandung senyawa sianogenik berlebihan berpotensi menyebabkan efek keracunan sianida yang ditandai gejala klinis seperti pernafasan cepat, penurunan tekanan darah, denyut nadi cepat, pusing, sakit kepala, muntah, diare, pingsan, *mental confusion*, dan perubahan warna menjadi biru pada kulit akibat kekurangan oksigen, dan kejang-kejang (Cressey & Reeve, 2019; Mosayyebi et al., 2020). Batas aman sianida yang terkandung dalam bahan pangan menurut saran dari FAO/WHO sebesar 10

ppm (Poonsri et al., 2019), sehingga apabila melebihi perlu dilakukan proses detoksifikasi. Proses detoksifikasi sianida dari umbi-umbian dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti menggunakan perlakuan panas, secara enzimatis dengan memanfaatkan enzim selulase, hemiselulase, xilanase, dan β -glukanase, secara biologis menggunakan mikroorganisme tertentu, dan secara kimiawi (Kuliahsari et al., 2021).

Total fenol bebas yang ditemukan pada umbi tomboreso sebesar 5,6 mg/g berat kering (Padhan et al., 2020a) atau dalam kisaran 0,41- 0,75 g/100g (Mohan & Kalidass, 2010; Shajeela et al., 2011; Shanthakumari et al., 2008), sedangkan total flavonoid pada genus *Dioscorea* berkisar 0,62 – 0,85 mg/g berat kering, dan umbi tomboreso diperkirakan memiliki kadar flavonoid berkisar antara 0,7-0,8 mg/g berat kering (Padhan et al., 2020b). Total oksalat pada umbi tomboreso berkisar antara 0,31- 0,58/100g (Mohan & Kalidass, 2010; Shajeela et al., 2011; Shanthakumari et al., 2008), dan total fitat sebesar 2,73 mg/100 g (Padhan et al., 2018). Oksalat merupakan senyawa anti nutrisi yang dapat ditemukan pada berbagai komoditas pertanian seperti buah-buahan, kacang-kacangan, sereal, jamur, sayuran, umbi-umbian, ataupun bagian lain dari tumbuhan (Huynh et al., 2022; Salgado et al., 2023). Dalam metabolisme zat gizi, oksalat akan mengikat senyawa nutrisi tertentu sehingga dapat mengurangi penyerapan dan penggunaannya dalam tubuh. Selain itu, oksalat terlarut juga berpotensi mengendap pada ginjal dengan membentuk kristal kalsium oksalat, mengakibatkan terjadinya pembentukan batu ginjal dan hiperoksaluria (Salgado et al., 2023). Proses pengurangan oksalat sampai kadar yang aman untuk dikonsumsi pada umbi segar dapat

dilakukan dengan berbagai cara seperti perebusan, fermentasi, perendaman dengan senyawa kimia tertentu seperti CH_3COOH , NaCl dan NaHCO_3 ataupun dengan berbagai metode lain (Hang et al., 2017; Huynh et al., 2022; Rozali et al., 2021).

Umbi tomboreso mampu menghambat aktivitas enzim α -amilase sebesar 15,1 AIU/mg pati terlarut (Padhan et al., 2020a), namun ada penelitian yang memaparkan nilai penghambatan enzim amilase lebih rendah, yaitu berkisar 1,85-2,46 AIU/mg pati terlarut (Mohan & Kalidass, 2010; Shajeela et al., 2011; Shanthakumari et al., 2008). Umbi tomboreso juga memiliki kemampuan sebagai menghambat enzim tripsin dengan kisaran nilai 2,56 – 3,66 TIU/mg protein (Mohan & Kalidass, 2010; Padhan et al., 2020a; Shajeela et al., 2011; Shanthakumari et al., 2008). Variasi kadar ataupun aktivitas senyawa anti gizi pada umbi *Dioscorea*, termasuk umbi tomboreso terkait dengan beberapa faktor, seperti asal, wilayah penanaman, tingkat kesuburan tanah, dan periode panen (Nan et al., 2020).

BIOAKTIVITAS UMBI TOMBORESO (*Dioscorea pentaphylla* L.)

Aktivitas Antimikroba

Umbi tomboreso menunjukkan aktivitas antimikroba dari berbagai penelitian yang telah dilakukan. Studi yang dilakukan oleh Kumar et al. (2017b) juga melaporkan fraksi aktif (DP-1) dari ekstrak metanol, aseton, dan air umbi *D. pentaphylla* menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *S. typhi*, *S. flexneri*, *S. pyogenes*, *S. mutans* dan *V. cholerae* menggunakan berbagai metode uji seperti *disc diffusion* (DD), *agar well diffusion* (AWD) dan *broth dilution assay*. Aktivitas

anti mikroba (anti bakteri dan anti jamur) dari ekstrak umbi tomboreso berhubungan dengan senyawa fitokimia yang terkandung didalamnya, seperti saponin, tanin, flavonoid, fenol, dan senyawa fitokimia lain (Tabel 1). Selain itu, aktivitas anti bakteri pada umbi tomboreso disebabkan keberadaan senyawa diosgenin (Cong et al., 2020; Kumar et al., 2017b; Obidiegwu et al., 2020).

Aktivitas Anti-Mutagenik

Ekstrak petroleum eter, dan kloroform umbi tomboreso pada konsentrasi 1% memiliki kemampuan sebagai agen anti mutagenik dengan cara menurunkan secara signifikan dalam frekuensi mutasi ketika diinkubasi dengan mutagen (Methyl methanesulfonate (MMS) pada *Drosophila* larva selama 48-72 jam menggunakan pendekatan *in-vivo* (Prakash et al., 2014). Efek ini disebabkan oleh keberadaan senyawa bioaktif dalam ekstrak umbi tomboreso, seperti senyawa fenolik, flavonoid dan senyawa bioaktif lain (Tabel 1). Mutha et al. (2021) melaporkan bahwa senyawa fenolik dan beberapa flavonoid memiliki kapasitas yang kuat untuk menangkal mutagen atau radikal bebas.

Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan dari umbi tomboreso telah banyak dilaporkan oleh berbagai penelitian sebelumnya. (Padhan et al., 2020b) melaporkan bahwa umbi *D. pentaphylla* memiliki nilai IC_{50} sebesar 293 $\mu\text{g/mL}$, 286 $\mu\text{g/mL}$, 82 $\mu\text{g/mL}$, dan 136 $\mu\text{g/mL}$ untuk DPPH, ABTS, *super peroxide*, dan *nitric oxide scavenging activity*, secara berurutan. Nilai IC_{50} pada umbi *D. pentaphylla* pada semua parameter lebih rendah dibandingkan nilai IC_{50} dari umbi *D. hispida*, yang mengindikasikan bahwa aktivitas antioksidan dari umbi *D.*

pentaphylla lebih tinggi dibandingkan umbi *D. hispida*. Hal ini mengindikasikan bahwa variasi *scavenging activities* pada setiap spesies umbi ditentukan oleh kandungan senyawa bioaktif yang terkandung didalamnya. (Kumar et al., 2017b) melaporkan bahwa ekstrak aseton umbi *D. pentaphylla* pada konsentrasi 100 µg/ml memiliki nilai EC₅₀ sebesar 89,41 µg/ml dan lebih tinggi dibandingkan ekstrak metanol sebesar 82,07 µg/ml pada uji menggunakan DPPH. Tren yang sama ditemukan pada pengujian aktivitas *metal chelating*, ekstrak metanol umbi *D. pentaphylla* pada konsentrasi sama memiliki nilai EC₅₀ sebesar 81,47 µg/ml dan lebih rendah dibandingkan ekstrak aseton sebesar 86,52 µg/ml.

Penelitian yang dilakukan oleh Paulpriya & Mohan (2013) juga melaporkan bahwa ekstrak metanol umbi *D. pentaphylla* pada konsentrasi 1000 µg/ml memiliki aktivitas untuk menangkal radikal DPPH sebesar 69,17%, menangkal *hydroxyl radical* sebesar 79,51%, menangkal *superoxide radical* sebesar 73,56%, dan menangkal radikal ABTS sebesar 63,66%. Lebih lanjut, ekstrak metanol umbi *D. Pentaphylla* memiliki nilai IC₅₀ sebesar 37,08 µg/ mL untuk DPPH *scavenging activity*, 17,54 µg/ mL untuk *hydroxyl radical scavenging activity*, 50,26 µg/ mL untuk *superoxide radical scavenging activity*, dan 30,69 µg/ mL untuk ABTS *scavenging activity*. Aktivitas antioksidan pada umbi tomboreso disebabkan keberadaan senyawa fenolik, seperti flavonoid, tanin, dan asam fenolik didalamnya. Kadar fenolik dan flavonoid pada ekstrak metanol umbi *D. Pentaphylla* sebesar 0,48 g/ 100 dan 1,45 g/100g.

KESIMPULAN

Ulasan ini telah berhasil merangkum kandungan fitokimia, nutrisi, anti nutrisi dan bioaktivitas dari umbi tomboreso (*Dioscorea pentaphylla* L.). Senyawa fitokimia yang ditemukan pada umbi tomboreso meliputi alkaloid, flavonoid, polifenol, terpenoid, tanin, glikosida dan saponin. Umbi tomboreso juga kaya akan kandungan gizi lengkap, seperti kadar protein, lemak, serat, pati, mineral, asam amino dan asam lemak, serta memiliki senyawa anti gizi yang kurang menguntungkan bagi kesehatan seperti tanin, oksalat, hidrogen sianida, fenol, flavonoid, fitat, *α-amylase inhibitor* dan *trypsin inhibitor*. Berbagai hasil penelitian juga menunjukkan bahwa umbi tomboreso terbukti memiliki berbagai aktivitas biologis, seperti sebagai anti bakteri, anti mutagenik, dan antioksidan. Pengkajian mengenai pemanfaatan dan pengolahan lebih lanjut umbi tomboreso sebagai bahan pangan alternatif yang aman dikonsumsi dengan kandungan anti-gizi yang rendah perlu dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnyana, P. E. S. (2021). Empirisme penggunaan tumbuhan pada pengobatan tradisional Bali: Lontar Taru Pramana dalam konstruksi filsafat ilmu. *Sanjiwani: Jurnal Filsafat*, 12(1), 64–79.
<https://doi.org/10.25078/sjf.v12i1.2059>
- Angely, D. R., Nursabrina, A. B., Nikmah, E. S., Rachim, S. D., Marsely, B., Utami, S., & Khotimperwati, L. (2024). Keanekaragaman sumber daya genetik lokal umbi-umbian di Kecamatan Mijen, Kota Semarang, Jawa Tengah. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 22(1), 11–19.
<https://doi.org/10.14710/jil.22.1.11-19>

- Arya, P., Munshi, M., & Kumar, P. (2023). Diosgenin: Chemistry, extraction, quantification and health benefits. *Food Chemistry Advances*, 2, 100170. <https://doi.org/10.1016/j.focha.2022.100170>
- Chadikun, P., Sakya, A. T., Cahyani, V. R., & Budiastuti, M. T. S. (2020). Physicochemical Characterization of *Dioscorea* spp. In Manokwari Regency, West Papua. *Advances in Engineering Research*, 194, 26-29.
- Cong, S., Tong, Q., Peng, Q., Shen, T., Zhu, X., Xu, Y., & Qi, S. (2020). *In vitro* anti-bacterial activity of diosgenin on *Porphyromonas gingivalis* and *Prevotella intermedia*. *Molecular Medicine Reports*, 22(6), 5392–5398. <https://doi.org/10.3892/mmr.2020.11620>
- Cressey, P., & Reeve, J. (2019). Metabolism of cyanogenic glycosides: A review. *Food and Chemical Toxicology*, 125, 225–232. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2019.01.002>
- do Nascimento, W. F., Siqueira, M. V. B. M., da Silva, E. F., & Veasey, E. A. (2021). Cultivation and utilization of diosgenin-contained *Dioscorea* species. In H. M. Ekiert, K. G. Ramawat, & J. Arora (Eds.), *Medicinal Plants: Domestication, Biotechnology and Regional Importance*. Springer Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-74779-4_11
- Doss, A., Tresina, P. S., & Mohan, V. R. (2019). Amino acid composition of wild yam (*Dioscorea* spp.). *Food Research*, 3(5), 617–621. [https://doi.org/10.26656/fr.2017.3\(5\).119](https://doi.org/10.26656/fr.2017.3(5).119)
- Fauziah, & Mas'udah, S. (2015). Explorations diversity of *Dioscorea* spp. varieties from Pasuruan, East Java: Inventory and characterization. *Agrivita*, 37(3), 193–203. <https://doi.org/10.17503/Agrivita-2015-37-3-p193-203>
- Hang, D. T., Tra, T. T. T., Tuan, L. M., & Savage, G. P. (2017). Effect of Processing on the oxalate and calcium concentrations of two local dishes, Com Hén and Canh Chua Bạc Hà, prepared from Taro Stems. *Food and Nutrition Sciences*, 8, 624–632. <https://doi.org/10.4236/fns.2017.86044>
- Huynh, N. K., Nguyen, D. H. M., & Nguyen, H. V. H. (2022). Effects of processing on oxalate contents in plant foods: A review. *Journal of Food Composition and Analysis*, 112, 104685. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2022.104685>
- Ifeabunike, O. B., Nwaedozie, J. M., & Aghanwa, C. I. (2017). Proximate analysis, hydrogen cyanide and some essential mineral content of sweet cassava variety (*Manihot utilisima*) and bitter cassava variety (*Manihot palmata*) cultivated in Kachia local government area of Kaduna State, Nigeria. *International Journal of Biochemistry Research & Review*, 19(1), 1-12.
- Jumari, & Suedy, S. W. A. (2017). The diversity of *Dioscorea* spp. In Central Java Indonesia: Local utilization and conservation. *Advanced Science Letters*, 23(7), 6441–6443. <https://doi.org/10.1166/asl.2017.9647>
- Kamaruddin, Z. H., Sapuan, S. M., Mohamed Yusoff, M. Z., & Jumaidin, R. (2020). Rapid detection and identification of dioscorine compounds in *Dioscorea hispida* tuber plants by LC-ESI-MS. *BioResources*, 15(3), 5999–6011. <https://doi.org/10.15376/biores.8.3.5999-6011>
- Kuliahsari, D. E., Sari, I. N. I., & Estiasih, T. (2021). Cyanide detoxification methods in food: A review. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 733, 012099. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/733/1/012099>
- Kumar, S., Das, G., Shin, H. S., & Patra, J. K. (2017a). *Dioscorea* spp. (A wild

- edible tuber): A study on its ethnopharmacological potential and traditional use by the local people of similipal biosphere reserve, India. *Frontiers in Pharmacology*, 8, 52. <https://doi.org/10.3389/fphar.2017.00052>
- Kumar, S., Mahanti, P., Singh, N. R., Rath, S. K., Jena, P. K., & Patra, J. K. (2017b). Antioxidant activity, antibacterial potential and characterization of active fraction of *Dioscorea pentaphylla* L. tuber extract collected from Similipal Biosphere Reserve, Odisha, India. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 53(4), 1–10. <https://doi.org/10.1590/s2175-97902017000417006>
- Maneenoon, K., Siriruga, P., & Sridith, K. (2008). Ethnobotany of *Dioscorea* L. (*Dioscoreaceae*), a major food plant of the Sakai Tribe at Bantad Range, Peninsular Thailand. *Ethnobotany Research and Applications*, 6(December 2008), 385–393. <https://doi.org/10.17348/era.6.0.385-394>
- Maqfiroh, S., Jumari, & Murningsih. (2018a). Cluster analysis of *Dioscorea* spp. based on amilum and tuber morphology. *Journal of Physics: Conference Series*, 1025, 012051. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1025/1/012051>
- Maqfiroh, S., Jumari, & Murningsih. (2018b). Clustering of *Dioscorea* spp. from Semarang district and Boyolali-Indonesia based on characterization starch type and tuber morphology. *Journal of Physics: Conference Series*, 1025, 012056. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1025/1/012056>
- Mohan, V. R., & Kalidass, C. (2010). Nutritional and antinutritional evaluation of some unconventional wild edible plants. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 12, 495–506.
- Mosayyebi, B., Imani, M., Mohammadi, L., Akbarzadeh, A., Zarghami, N., Edalati, M., Alizadeh, E., & Rahmati, M. (2020). An update on the toxicity of cyanogenic glycosides bioactive compounds: Possible clinical application in targeted cancer therapy. *Materials Chemistry and Physics*, 246, 122841. <https://doi.org/10.1016/j.matchemphys.2020.122841>
- Mutha, R. E., Tatiya, A. U., & Surana, S. J. (2021). Flavonoids as natural phenolic compounds and their role in therapeutics: an overview. *Future Journal of Pharmaceutical Sciences*, 7, 25. <https://doi.org/10.1186/s43094-020-00161-8>
- Naisali, H., Utoro, P. A. R., & Witoyo, J. E. (2023a). Review keragaman dan metode pengolahan umbi-umbian lokal Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 13(2), 1–17. <https://doi.org/10.26714/jpg.13.2.2023.1-17>
- Naisali, H., Witoyo, J. E., & Utoro, P. A. R. (2023b). Local Legumes from Dry Land of East Nusa Tenggara: diversity, nutritional composition, and their use in society – A literature study. *JITIPARI (Jurnal Ilmiah Teknologi dan Industri Pangan UNISRI)*, 8(2), 155–166. <https://doi.org/10.33061/jitipari.v8i2.9054>
- Nan, S, Wang, P. T., Zhu, Q. L., Sun, J. Y., Zhang, H. Y., Liu, X. Y., Cao, T. X., Chen, X., Huang, Y. J. & Zhou, Q. H. (2020). Comprehensive characterization of yam tuber nutrition and medicinal quality of *Dioscorea opposita* and *D. alata* from different geographic groups in China. *Journal of Integrative Agriculture*, 19(11), 2839–2848. [https://doi.org/10.1016/S2095-3119\(20\)63270-1](https://doi.org/10.1016/S2095-3119(20)63270-1)
- Nazir, R., Pandey, D. K., Pandey, B., Kumar, V., Dwivedi, P., Khampariya, A., Dey, A., & Malik, T. (2021). Optimization of diosgenin extraction

- from *Dioscorea deltoidea* tubers using response surface methodology and artificial neural network modelling. *PLoS ONE*, 16, e0253617. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0253617>
- Nurilmala, F., & Mardiana, D. (2019). Nutrients and anti-nutrients content analysis of Bogor taro mutant clone (*Colocasia esculenta*). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 334, 012070. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/334/1/012070>
- Obidiegwu, J. E., Lyons, J. B., & Chilaka, C. A. (2020). The *Dioscorea* Genus (Yam)—An Appraisal of Nutritional and Therapeutic Potentials. *Foods*, 9, 1304. <https://doi.org/10.3390/foods9091304>
- Padhan, B., Biswas, M., Dhal, N. K., & Panda, D. (2018). Evaluation of mineral bioavailability and heavy metal content in indigenous food plant wild yams (*Dioscorea* spp.) from Koraput, India. *Journal of Food Science and Technology*, 55(11), 4681–4686. <https://doi.org/10.1007/s13197-018-3388-3>
- Padhan, B., Biswas, M., & Panda, D. (2020a). Nutritional, anti-nutritional and physico-functional properties of wild edible yam (*Dioscorea* spp.) tubers from Koraput, India. *Food Bioscience*, 100527. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2020.100527>
- Padhan, B., Nayak, J. K., & Panda, D. (2020b). Natural antioxidant potential of selected underutilized wild yams (*Dioscorea* spp.) for health benefit. *Journal of Food Science and Technology*, 57(6), 2370–2376. <https://doi.org/10.1007/s13197-020-04470-x>
- Padhan, B., & Panda, D. (2020). Potential of Neglected and underutilized yams (*Dioscorea* spp.) for improving nutritional security and health benefits. *Frontiers in Pharmacology*, 11, 496. <https://doi.org/10.3389/fphar.2020.00496>
- Panda, D., Padhan, B., Nanda, M., Sahu, A., & Nayak, J. K. (2023). Blending neglected and underutilised wild yam tubers from forest to functional food. *Food and Humanity*, 1, 1338–1344. <https://doi.org/10.1016/j.foohum.2023.09.030>
- Paulpriya, K., & Mohan, V. R. (2013). In vitro antioxidant activity of methanol extract of *Dioscorea pentaphylla* L. var *pentaphylla* tuber. *International Journal of Universal Pharmacy and Bio Sciences*, 2(2), 161–173.
- Poonsri, T., Jafarzadeh, S., Ariffin, F., & Zainul Abidin, S. (2019). Improving nutrition, physicochemical and antioxidant properties of rice noodles with fiber and protein-rich fractions derived from cassava leaves. *Journal of Food and Nutrition Research*, 7(4), 325–332. <https://doi.org/10.12691/jfnr-7-4-10>
- Prakash, G., Hosetti, B. B., & Dhananjaya, B. L. (2014). Antimutagenic effect of *Dioscorea Pentaphylla* on genotoxic effect induced by methyl methanesulfonate in the drosophila wing spot test. *Toxicology International*, 21(3), 258–263. <https://doi.org/10.4103/0971-6580.155341>
- Purnomo, Malikah, & Maryani. (2018). Diversity and phenetic analysis of tomboreso (*Dioscorea pentaphylla* L.) in Yogyakarta based on morphological and leaf anatomical characters. *AIP Conference Proceedings*, 2002, 020049–1–020049–9. <https://doi.org/10.1063/1.5050145>
- Rozali, Z. F., Zulmalisa, Z., Sulaiman, I., Lubis, Y. M., Noviasari, S., Eriani, K., & Asrizal, C. W. (2021). Decreased of calcium oxalate levels in the purple taro flour (*Colocasia esculenta*) from Aceh Province, Indonesia using three immersion methods. *IOP Conference Series: Earth and Environmental*

- Science, 711, 012022.
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/711/1/012022>
- Saleha, S., Saidi, N., Rasnovi, S., & Iqbalsyah, T. M. (2018). Nutritional composition of *Dioscorea hispida* from different locations around Leuser ecosystem area. *Jurnal Natural*, 18(1), 1-6.
<https://doi.org/10.24815/jn.v18i1.8504>
- Salgado, N., Silva, M. A., Figueira, M. E., Costa, H. S., & Albuquerque, T. G. (2023). Oxalate in foods: extraction conditions, analytical methods, occurrence, and health implications. *Foods*, 12, 3201.
<https://doi.org/10.3390/foods12173201>
- Shajeela, P.S., Mohan, V. R., Jesudas, L. L., & Soris, P. T. (2011). Nutritional and antinutritional evaluation of wild yam (*Dioscorea* spp.). *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 14, 723–730.
- Shajeela, Ponnumani Sundaradhas, Tresina, P. S., & Mohan, V. R. (2013). Fatty acid composition of wild yam (*Dioscorea* spp.). *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 16, 35–38.
- Shanthakumari, S., Mohan, V. R., & Britto, J. de. (2008). Nutritional evaluation and elimination of toxic principles in wild yam (*Dioscorea* spp.). *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 8(3), 319–325.
- Shen, L., Xu, J., Luo, L., Hu, H., Meng, X., Li, X., & Chen, S. (2018). Predicting the potential global distribution of diosgenin-contained *Dioscorea* species. *Chinese Medicine*, 13, 58.
<https://doi.org/10.1186/s13020-018-0215-8>
- Silalahi, M. (2022). *Dioscorea esculenta* (Lour.) Burkill: Uses and bioactivity. *International Journal of Biological and Pharmaceutical Sciences Archive*, 3(2), 20–25.
<https://doi.org/10.53771/ijbpsa.2022.3.2.0037>
- Vivek, S., & Prakash, S. (2018). Analysis of nutrient composition and phytochemicals of wild yams *Dioscorea pentaphylla* L. and *Dioscorea oppositifolia* Griseb. *Brazilian Journal of Biological Sciences*, 5(10), 427–432.
<https://doi.org/10.21472/bjbs.051019>
- Wang, Z., Zhao, S., Tao, S., Hou, G., Zhao, F., Tan, S., & Meng, Q. (2023). *Dioscorea* spp.: bioactive compounds and potential for the treatment of inflammatory and metabolic diseases. *Molecules*, 28, 2878.
<https://doi.org/10.3390/molecules28062878>
- Wuryantoro, W., Wardhani, R. M., Puspitawati, I. R., Adinurani, P. G., & Yamin, B. M. (2021). Exploration and characterization of “*uwu*” plant (*Dioscorea* sp.) in East Java Uplands, Indonesia. *E3S Web of Conferences*, 226, 1–8.
<https://doi.org/10.1051/e3sconf/202122600049>
- Yani, A., & Rawiniwati, W. (2020). Studi Potensi ubi-ubian spesifik lokal dan upaya pengembangannya dalam mendukung kemandirian pangan di Provinsi Bengkulu. *Agrosains : Jurnal Penelitian Agronomi*, 22(1), 45.
<https://doi.org/10.20961/agsjpa.v22i1.36009>
- Yi, T., Fan, L. L., Chen, H. L., Zhu, G. Y., Suen, H. M., Tang, Y. N., Zhu, L., Chu, C., Zhao, Z. Z., & Chen, H. B. (2014). Comparative analysis of diosgenin in *Dioscorea* species and related medicinal plants by UPLC-DAD-MS. *BMC Biochemistry*, 15, 19.
<https://doi.org/10.1186/1471-2091-15-19>