

This file has been cleaned of potential threats.

If you confirm that the file is coming from a trusted source, you can send the following SHA-256 hash value to your admin for the original file.

dcebc30760a989d05269f08c29297c3130dd2a91aec03906bccd4dc37206f24

To view the reconstructed contents, please SCROLL DOWN to next page.

**POTENSI ANTIOKSIDAN DAN SIFAT SITOTOKSIS EKSTRAK
KULIT KAYU SEMBILAN JENIS TUMBUHAN
DARI TAMAN NASIONAL LORE LINDU
(*Antioxidant Potential and Cytotoxic Properties of Nine Species
Skin Bark Extracts from Lore Lindu National Park*)**

Saefudin¹ & Efrida Basri²

¹Pusat Penelitian Biologi LIPI

Jl. Raya Jakarta Bogor km 46, Cibinong, Bogor

Telp. (021) 8765066, Fax. (021) 8765067

²Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan

Jl. Gunung Batu 5, Bogor 16610

Telp. (0251) 8633378, Fax. (0251) 8633413

E-mail : saefudinkahfi@yahoo.com

Diterima 19 Januari 2015, Direvisi 27 September 2015, Disetujui 15 Maret 2016

ABSTRACT

*Bark extracts of nine plant species from Lore Lindu National Park (NP) had been studied for the antioxidant potential and their cytotoxic effects. The antioxidant activity was tested by determining the peroxide value (POV) using the iodometric method. The toxicity test was done by counting the death of shrimp larva (*Artemia salina*) using Brine Shrimp Lethality Test (BSLT) method. The test results showed three bioactive components (saponin, flavonoid, and polyphenol) were mostly obtained from the 3 plant species that have low POV, namely *Dysoxylum gaudichaudianum*, *Gardenia augusta*, and *Nauclea orientalis*. The most striking of cytotoxic effects ($LC_{50} < 200 \mu\text{g/ml}$) were found from *Koordersiodendron pinnatum* ($170.86 \mu\text{g/ml}$), *Nauclea orientalis* ($182.89 \mu\text{g/ml}$), and *Kleinhovia hospita* ($191.35 \mu\text{g/ml}$) extracts.*

Keywords: Peroxide value, antioxidant activity, cytotoxic effect, bark extract

ABSTRAK

Ekstrak kulit sembilan jenis tumbuhan yang ditemukan di lokasi Taman Nasional (TN) Lore Lindu telah diteliti potensi antioksidan dan efek sitotoksiknya. Aktivitas antioksidan diuji dengan menentukan nilai peroksida (POV) menggunakan metoda iodometri, sedangkan uji toksisitasnya dengan menghitung kematian larva udang (*Artemia salina*) menggunakan metoda *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). Hasil pengujian menunjukkan tiga komponen bioaktif (saponin, flavonoid, dan polifenol) terbanyak diperoleh pada 3 jenis tumbuhan yang memiliki POV rendah, yaitu *Dysoxylum gaudichaudianum*, *Gardenia augusta*, dan *Nauclea orientalis*. Efek sitotoksik paling mencolok ($LC_{50} < 200 \mu\text{g/ml}$) diperoleh pada ekstrak *Koordersiodendron pinnatum* ($170,86 \mu\text{g/ml}$), *Nauclea orientalis* ($182,89 \mu\text{g/ml}$), dan *Kleinhovia hospita* ($191,35 \mu\text{g/ml}$).

Kata kunci: Nilai peroksida, aktivitas antioksidan, efek sitotoksik, ekstrak kulit kayu

I. PENDAHULUAN

Kawasan hutan Taman Nasional (TN) Lore Lindu menjadi salah satu lokasi perlindungan keanekaragaman hayati obat di Sulawesi Tengah. Lokasinya berjarak sekitar 60 kilometer selatan kota Palu, luasnya 189.000 km², dan ketinggian bervariasi antara 200 - 2.610 m di atas permukaan laut. Jenis-jenis flora-fauna endemik Sulawesi banyak ditemukan di TN Lore Lindu. Jenis-jenis tumbuhan yang dimanfaatkan sebagai obat tradisional dan kosmetik oleh masyarakat lokal juga menarik diungkap secara ilmiah.

Sebanyak 104 jenis tumbuhan digunakan sebagai obat tradisional di kawasan TN Lore Lindu (Susiarti, Purwanto, & Windadari, 2009). Jenis-jenis tersebut digunakan untuk menanggulangi 46 macam gejala penyakit. Jumlah bahan obat tradisional yang telah diteliti secara ilmiah hanya sedikit, terutama tumbuhan obat yang memiliki efek pada proliferasi sel dan penghambatan pertumbuhan sel, seperti obat anti infeksi bakteri dan anti kanker. Tumbuhan obat dari kawasan ini yang mengandung komponen bioaktif seperti senyawa polifenol, alkaloid, terpen, flavonoid, dan minyak atsiri yang memiliki sifat antioksidan juga perlu diteliti (Berghe, Haemers, & Vlietinck, 1993; Surf, 1999). Hasil penelitian membuktikan bahwa ekstrak dari kulit batang kayu, khususnya jenis-jenis dari suku Sterculiaceae mengandung senyawa antioksidan (polifenol, flavonoid, dan saponin) sangat banyak dibanding bagian daun dan akar (Saefudin, Marusin, & Chairul, 2013).

Antioksidan adalah suatu senyawa yang dapat memperlambat atau mencegah proses oksidasi dan dapat melawan serta menetralkan radikal bebas dan memperbaiki kerusakan oksidatif pada molekul biologis (Vimala, Adenan, Ahmad, & Rohana, 2003). Radikal bebas adalah suatu molekul yang mempunyai satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan. Bila radikal bebas kehilangan satu atau lebih elektron yang bermuatan listrik, maka untuk mengembalikan keseimbangannya radikal bebas akan bersifat reaktif dan berusaha mendapatkan elektron dari molekul lain atau melepas elektron yang tidak berpasangan (Praptiwi, Harapini, & Astuti, 2006; Chen & Yen, 2007; Muhilal, 2012).

Pengungkapan potensi antioksidan sangat berkaitan dengan senyawa bioaktif yang terdapat dalam ekstrak tumbuhan. Indikatornya sangat ditentukan oleh nilai peroksida (POV). Nilai peroksida menunjukkan kemampuan senyawa bereaksi dengan radikal bebas sehingga laju oksidasi lemak dalam ekstrak atau produk terhambat, sedangkan sifat sitotoksik pada kultur in vitro dapat mengetahui khasiat bahan obat tersebut, terutama terhadap penghambatan tumbuh sel kanker, misalnya pada sel hella dan sel limfosit (Thompson, 1995; Meyer et al., 1982).

Tulisan ini mempelajari hasil penapisan fitokimia untuk mengetahui kandungan bioaktif ekstrak kulit kayu sembilan jenis tumbuhan dari TN Lore Lindu, dan nilai peroksidanya sebagai indikator penghambat proses oksidasi. Sedangkan pengujian sifat sitotoksiknya untuk mengetahui penghambatan tumbuh oleh senyawa bioaktif terhadap sel larva udang (*Artemia salina* Leach).

II. BAHAN DAN METODE

A. Bahan dan Alat

Sembilan jenis tumbuhan obat yang diteliti (Tabel 1) adalah hasil eksplorasi di sekitar TN Lore Lindu, Desa Pakuli, Kecamatan Gumbasa, Kabupaten Sigi, Sulawesi Tengah. Nama lokal dan bagian tanaman yang digunakan dalam pengobatan dicatat serta dikoleksi bersama tetua adat dan informan yang mengetahui pengobatan tradisional. Selanjutnya bagian tanaman tersebut dibuat herbariumnya. Sebanyak sembilan jenis tumbuhan yang kulit kayunya digunakan sebagai ramuan pengobatan penyakit kronis, seperti infeksi, tumor atau yang memiliki sifat antikanker dikoleksi untuk diekstrak di laboratorium fitokimia.

Bahan kimia yang dibutuhkan terdiri dari etanol, asetat, kloroform, dan natrium tiosulfat (Na₂SO₃) 0,1 N, asam klorida pekat (HCl), natrium klorida kasar (NaCl), dimetil sulfoksida (DMSO) dan kalium iodat (KIO₃). Bahan lain yang juga digunakan adalah *aquades* dan larutan kanji 1%, sedangkan bahan untuk pengujian sifat sitotoksik ekstrak adalah larva udang (*Artemia salina* Leach).

Peralatan yang digunakan, antara lain *hammermill*, *rotavapor*, *freeze dryer*, tabung *erlenmeyer*, dan *vial* (wadah steril).

Tabel 1. Sembilan jenis tumbuhan obat yang diteliti
Table 1. Nine species of medicinal plants investigated

No.	Nama lokal (Local name)	Nama ilmiah (Scientific name)	Suku (Family)
1.	Mbosi	<i>Dysoxylum gaudichaudianum</i> Bl.	Meliaceae
2.	Jasmine	<i>Gardenia augusta</i> Merr.	Rubiaceae
3.	Balarowa	<i>Kleinhovia hospita</i> L.	Sterculiaceae
4.	Sauri	<i>Koordersiodendron pinnatum</i> Merr.	Anacardiaceae
5.	Bakafa	<i>Nauclea orientalis</i> L.	Rubiaceae
6.	Nantu	<i>Pterospermum celebicum</i> Miq.	Sterculiaceae
7.	Mayopah	<i>Pterospermum diversifolium</i> Bl.	Sterculiaceae
8.	Kalungka	<i>Sterculia insularis</i> R. Br.	Sterculiaceae
9.	Taetemale	<i>Urophyllum arboreum</i> Reinw.ex Bl.	Rubiaceae

B. Metode Penelitian

1. Ekstraksi

Kulit kayu kering dihaluskan dan diayak kasar (*mesh* 8). Sebanyak 200 g serbuk dari setiap jenis ditimbang dan dimaserasi (direndam) dengan pelarut etanol encer selama 24 jam. Selanjutnya, disaring sampai tetesan akhir tidak berwarna. Filtrat hasil saringan ditampung dan dipadatkan dengan *rotavapor* sampai volumenya menjadi 100 ml, lalu dikeringkan dalam *freeze dryer* untuk mendapatkan ekstrak kering.

2. Uji peroksida (POV)

Metode yang digunakan untuk pengujian peroksida, mengacu pada Williams (1995). Sebanyak 5 g ekstrak kering dan bahan baku pembanding dimasukkan ke dalam tabung reaksi *erlenmeyer* bertutup (100 ml) dan ditambahkan 30 ml larutan asam asetat-kloroform (3:2). Tabung digoyang-goyang agar semua bahan terlarut sempurna, dan ditambahkan 0,5 ml larutan jenuh KI serta 30 ml aquades sampai larutan menjadi homogen. Larutan kemudian dititrasi secara perlahan menggunakan 0,1 N natrium tiosulfat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) sambil dikocok sampai warna kuningnya hilang, lalu ditambahkan 0,5 ml larutan kanji 1%. Selama pengocokan, titrasi tetap dilanjutkan hingga warna biru larutan tepat menghilang. Dari hasil titrasi tersebut tercatat jumlah (ml) natrium tiosulfat yang terpakai dan dapat dihitung nilai peroksida serta potensi atau aktivitas antioksidan dari setiap komponen kulit kayu.

Bilangan peroksida dinyatakan dalam mili-equivalen dalam setiap 1.000 g sampel. Rumus penentuan bilangan peroksida, sebagai berikut:

$$\text{POV (mg)} = S \times N \times 1/1000 \text{ g sampel}$$

di mana: S = natrium tiosulfat (ml),

N = normalitas dari natrium tiosulfat

Pada penelitian ini nilai POV ekstrak dibandingkan dengan nilai POV vitamin E (*alpha-tocopherol*) karena vitamin E telah dimanfaatkan sebagai antioksidan alami dan berfungsi sebagai reduktor pada proses oksidasi reduksi lemak (Praptiwi et al., 2006).

3. Penapisan fitokimia

Penapisan fitokimia dilakukan secara kualitatif untuk mengetahui tiga komponen bioaktif (polifenol, saponin, dan flavonoid) yang terkandung dalam kulit kayu. Metode yang digunakan dalam pengujian tersebut, mengacu pada Guevera dan Recio (1985).

a. Polifenol

10 mg ekstrak setiap kulit kayu dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan dilarutkan dengan 10 ml air panas, kemudian diaduk sampai terlarut. 5 tetes NaCl 10% ditambahkan ke dalam larutan tersebut dan dikocok sampai homogen. Larutan dibagi ke dalam 2 tabung reaksi. Tabung pertama sebagai kontrol positif dan tabung kedua ditambahkan 3 tetes pereaksi FeCl_3 . Pengamatan dilakukan terhadap perubahan warna. Ekstrak positif mengandung polifenol apabila terbentuk warna biru atau biru hitam untuk senyawa

terhidrolisa dan warna biru hijau untuk senyawa terkondensasi.

b. Flavonoid

10 mg ekstrak setiap kulit kayu dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian dicuci dengan heksana sampai berwarna bening dan warna pigmen ekstrak hilang. Bahan ekstrak tersebut dikeringkan di atas penangas air untuk menghilangkan sisa heksana. Selanjutnya ditambahkan 5 ml etanol 80% dan dikocok hingga homogen. Larutan dibagi ke dalam 2 tabung reaksi. Tabung pertama ditambahkan 0,5 ml HCl pekat dan 3-4 tetes butir logam magnesium. Setelah 10 menit jika terbentuk warna, diencerkan lagi dengan aquades dan ditambahkan 1 ml oktil alkohol. Tabung reaksi kemudian ditutup dan dikocok. Bila warnanya berubah maka positif ada kandungan flavonoid.

Tabung kedua ditambahkan 0,5 HCl pekat dan diamati perubahan warnanya. Kemudian larutan dipanaskan di atas penangas selama 15 menit. Setelah 1 jam diamati perubahan warnanya. Jika berwarna merah intensif atau violet, maka ekstrak tersebut memiliki leukoantosianin.

c. Saponin

10 mg ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan dilarutkan dengan 5 ml etanol 80%, kemudian ditambahkan 5 ml aquades. Campuran dikocok beberapa saat dan dibiarkan selama 30 menit. Busa yang terjadi diamati dan diukur tingginya. Jika tinggi busa lebih 3 cm dari permukaan maka ekstrak tersebut mengandung saponin.

4. Uji Toksisitas

Metode penelitian untuk mengamati sifat sitotoksik senyawa dalam ekstrak kulit kayu adalah *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) (Meyer et al., 1982). Metode ini ditujukan terhadap tingkat kematian larva atau telur (kista) udang *Artemia salina* L. yang disebabkan oleh ekstrak uji. Dalam penelitian ini ekstrak yang diuji diperoleh dari hasil ekstraksi bertingkat sama seperti ketika menguji aktivitas antioksidan.

Kegiatan diawali dengan membuat larutan ekstrak etanol sebanyak 4 konsentrasi (dosis), masing-masing 10, 100, 1000, dan 2000 $\mu\text{g/ml}$, menggunakan air laut buatan (3,8 g garam kasar tidak beryodium dilarutkan dalam 1 l air suling) dan DMSO (*dimetil sulfoksida*). Setiap dosis dibuat triplo 5 ml dan dimasukan ke dalam *vial* (wadah

steril) 20 ml yang telah ditandai pada volume 10 ml. Sebanyak 50 mg kista udang *Artemia salina* dimasukkan ke dalam wadah yang berisikan air laut buatan tersebut. Separuh bagian wadah dibiarkan terbuka untuk pencahayaan (lampu). Setelah 3 hari, kista menetas sempurna menjadi larva dewasa yang siap untuk diuji toksisitasnya.

Berikutnya, 10 ekor larva dewasa dimasukkan ke dalam *vial* dari masing-masing dosis yang ditandai pada volume 10 ml. Larva tersebut dibiarkan dalam *vial* selama 24 jam, kemudian dari setiap dosis diamati jumlah yang mati.

Hasil yang diperoleh dihitung sebagai nilai LC_{50} (*Lethal concentration*) ekstrak uji, yaitu jumlah dosis atau konsentrasi ekstrak uji yang dapat menyebabkan kematian larva udang sejumlah 50% setelah masa inkubasi 24 jam. Menurut Meyer et al. (1982), kematian *Artemia salina* menjadi parameter untuk menunjukkan adanya kandungan zat aktif yang bersifat toksik. Tingkat toksisitas suatu senyawa uji dapat dilihat dari nilai LC_{50} menggunakan grafik probit-log konsentrasi. Jika nilai LC_{50} lebih kecil dari 1000 $\mu\text{g/ml}$, maka senyawa uji tersebut dikatakan toksik. Semakin kecil nilai LC_{50} , semakin toksik suatu senyawa uji. Untuk mendapatkan nilai LC_{50} dari masing-masing ekstrak dihitung secara *Probit Finney* (Mc Laughlin & Rogers, 1998).

Percobaan dirancang secara acak lengkap dengan 3 kali ulangan. Jika terdapat perbedaan dilanjutkan dengan uji jarak Duncan pada taraf 5%.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Nilai Peroksida (POV)

Nilai peroksida (POV) ekstrak kulit kayu sembilan jenis tumbuhan yang diuji bervariasi dari rendah sampai tinggi dan berbeda secara signifikan (Tabel 2). Hal ini menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antara kelompok yang memiliki POV tinggi dengan kelompok yang memiliki POV rendah. Jika dibandingkan dengan POV vitamin E yang dijadikan kontrol (POV 212,52 $\mu\text{g/ml}$), maka jenis tumbuhan yang termasuk kelompok rendah (POV <100 $\mu\text{g/ml}$) adalah *G. augusta*, *D. gaudichaudianum*, *N. orientalis*, dan *P. celebicum*; kelompok sedang (POV 109,30-115,31 $\mu\text{g/ml}$) yaitu *U. arboreum* dan *K. hospita*;

Tabel 2. Hasil identifikasi tanaman dan nilai peroksidasi (POV)
Table 2. Result of plants identification and peroxide value (POV)

No.	Nama lokal (Local name)	Nama ilmiah (Scientific name)	Suku (Family)	POV–kulit kayu (POV of bark), µg/ml)
1.	<i>Dysoxylum gaudichaudianum</i> Bl.	Mbosi	Meliaceae	68,90 a
2.	<i>Gardenia augusta</i> Merr.	Jasmine	Rubiaceae	66,80 a
3.	<i>Kleinhovia hospita</i> L.	Balarowa	Sterculiaceae	115,31 b
4.	<i>Koordersiodendron pinnatum</i> Merr.	Sauri	Anacardiaceae	140,61 c
5.	<i>Nauclea orientalis</i> L.	Bakafa	Rubiaceae	75,28 a
6.	<i>Pterospermum celebicum</i> Miq.	Nantu	Sterculiaceae	76,96 a
7.	<i>Pterospermum diversifolium</i> Bl.	Mayopah	Sterculiaceae	311,99 e
8.	<i>Sterculia insularis</i> R. Br	Kalungka	Sterculiaceae	142,33 c
9.	<i>Urophyllum arboreum</i> Reinw.ex Bl.	Taetemale	Rubiaceae	109,30 b
10	Kontrol positif (α -tokoferol/vit. E)			212,52 d

Keterangan (Remarks): Nilai rata-rata diikuti huruf sama tidak berbeda nyata dalam uji Duncant pada taraf 5% (mean value followed by the same letter in vertical direction means no significant difference)

kelompok agak tinggi (POV 140,61-142,33 µg/ml) yaitu *K. pinnatum* dan *S. insularis*; dan kelompok sangat tinggi (POV 311,99 µg/ml) hanya pada kulit kayu *P. diversifolium*.

Nilai peroksida (POV) dari delapan ekstrak yang diuji lebih rendah, yang menunjukkan kedelapan jenis tersebut memiliki sifat antioksidan. Hal ini karena sifat antioksidan suatu bahan berbanding terbalik dengan nilai peroksidanya. Semakin kecil POV suatu bahan semakin tinggi aktivitas antioksidannya, demikian pula sebaliknya. Antioksidan dapat menghambat laju oksidasi bila bereaksi dengan radikal bebas. Dengan demikian jenis-jenis tersebut berpotensi sebagai tanaman obat karena memiliki senyawa antioksidan yang berperan sebagai penghambat reaktif oksigen species (ROS), radikal bebas dan peredam super oksida (SO). Bahkan empat jenis yang memiliki POV di bawah 100 µg/ml (POV rendah), terindikasi berkemampuan menghambat oksidasi yang lebih baik dibanding empat jenis yang lain. Aktivitas antioksidan tumbuhan bisa ditentukan dari ada atau tidaknya satu atau beberapa komponen bioaktif seperti polifenol, flavonoid, saponin, vitamin C dan E, karoten, dan sebagainya (Hernani & Rahardjo, 2006; Pantelidis, Vasilakakis, Manganaris, & Diamantidis, 2007; Chen & Yen, 2007). Senyawa-senyawa tersebut

banyak terdapat di bagian kulit kayu dan hanya sedikit pada ranting, daun, buah, akar, bunga, pollen dan biji (Tiwari, Kumar, Kaur, Kaur, & Kaur, 2011).

Hasil pengujian, ekstrak kulit kayu *P. diversifolium* memiliki POV sangat tinggi yaitu 311,99 µg/ml, tertinggi di antara yang lain. Nilai tersebut juga melebihi nilai POV vitamin E yang dijadikan kontrol. Hal ini mengindikasikan kulit kayu tumbuhan tersebut tidak berpotensi sebagai tanaman obat. Namun, ini berbeda dengan hasil pengujian sebelumnya yang menggunakan kulit kayu dari jenis tumbuhan yang sama yang tumbuh di Bogor. Ekstrak kulit kayu *P. diversifolium* dari tempat tumbuh di Bogor memiliki aktivitas antioksidan yang cukup tinggi, yaitu di atas 90% (Saefudin et al., 2013) dengan komponen bioaktif saponin dan polivenol sangat banyak. Perbedaan tersebut bisa saja karena kondisi tempat tumbuh yang berbeda, cara penanganan panen yang kurang tepat, ataupun karena faktor umur, sebagaimana ditemukan pada komposisi minyak esensial dari ekstrak *Hyptis suaveolens* (Marcio et al., 2005) dan ekstrak tujuh spesies dari suku Myrtaceae (Cleber, Luiz, Celia, Antonio, & Fraz, 2007) dengan kasus yang sama. Selain ketiga faktor yang disebutkan, perbedaan hasil pengujian kemungkinan bisa karena penggunaan bahan

sebagai pelarut atau metode ekstraksi yang berbeda. Oleh karena itu, pengujian lain sebagai pembanding perlu dilakukan.

B. Penapisan Fitokimia

Analisis awal untuk mengetahui golongan senyawa yang terkandung dalam suatu bahan tumbuhan sehingga bisa diperkirakan pemanfaatannya yaitu melalui penapisan fitokimia. Data hasil penapisan fitokimia ekstrak kulit kayu sembilan jenis tumbuhan, disajikan dalam Tabel 3.

Data hasil ekstrak sembilan jenis kayu menggunakan pelarut etanol menunjukkan adanya korelasi antara nilai peroksida (POV) dengan keberadaan senyawa saponin, polifenol, dan flavonoid. Menurut Vimala et al. (2003), ekstrak tumbuhan yang mengandung kelompok senyawa saponin, flavonoid dan tannin (polifenol) yang tinggi memberikan aktivitas antioksidan yang tinggi pula. Saponin sebagai bahan obat dapat mengurangi resiko aterosklerosis karena kemampuannya mengikat kolesterol (Arcuri, 2004), dan tanin (polifenol) memiliki efek antidiabetes karena kemampuannya menghambat enzim pengganggu insulin (Saifudin, Rahayu, & Teruna, 2011), sedangkan flavonoid memiliki efek antihipertensi, mencegah penyakit degeneratif, melindungi jaringan otot jantung (*myocardial*) dari iskemia dan luka reperfusi, serta mengurangi resiko terjadinya serangan jantung (Arung, Muladi, Shimizu, & Kando, 2008; Ikizler, Erkasap, Dernek, Kural, & Kaygisiz, 2007).

Empat ekstrak kulit kayu dengan POV rendah <100 µg/m (Tabel 2) berpotensi sebagai antioksidan alami yang tinggi karena memiliki ketiga senyawa antioksidan (saponin, flavonoid, dan polifenol) dalam jumlah yang banyak, kecuali pada *P. celebicum* yang pada pengujian ini tidak ditemukan senyawa flavonoid (Tabel 3). Jadi penentu aktivitas antioksidan dari *P. celebicum* didominasi senyawa saponin dan polifenol. Pada penelitian sebelumnya (Saefudin et al., 2013), senyawa flavonoid dari kulit kayu *P. celebicum* ditemukan dalam jumlah banyak. Hal ini dimungkinkan karena tempat tumbuh dan penggunaan metode ataupun fraksi pelarut ekstrak *P. celebicum* yang digunakan berbeda.

Pemanfaatan tumbuhan obat *D. gaudichaudianum* secara luas dilaporkan bisa sebagai bahan antibakteri, anti demam, kejang perut, dan astrigen (Praptiwi & Harapini, 2004), daun dari *G. augusta* sebagai obat penyakit kanker (Lestari, 2010), sementara akar dari tumbuhan *N. orientalis* dimanfaatkan masyarakat sekitar TN Lore Lindu untuk obat kencing manis dan kencing bernanah (Susiarti et al., 2009).

Famili Rubiaceae telah lama dikenal sebagai sumber tumbuhan obat tradisional Indonesia. Hasil penelitian Sofnie, Saefudin, dan Chairul (2013), ada tiga ekstrak kulit dari jenis Rubiaceae yang potensial sebagai antioksidan, yaitu ekstrak kulit kayu *Anthocephallus macrophyllus*, *Wendlandia glabrata*, dan *Guettarda speciosa*. Pada penelitian ini, tiga ekstrak kulit kayu dari famili Rubiaceae yang diteliti juga memiliki senyawa antioksidan (Tabel

Tabel 3. Komponen bioaktif hasil penapisan ekstrak tumbuhan obat
Table 3. Results of screening bioactive components of medicinal plant extracts

Jenis (<i>Species</i>)	Suku (<i>Family</i>)	Komponen kimia (<i>Chemical compound</i>)		
		Saponin	Flavonoid	Polifenol
<i>Dysoxylum gaudichaudianum</i> Bl.	Meliaceae	++	++	++
<i>Gardenia augusta</i> Merr.	Rubiaceae	++	++	++
<i>Kleinhovia hospita</i> L.	Sterculiaceae	++	+	+
<i>Koordersiodendron pinnatum</i> Merr.	Anacardiaceae	-	+	+
<i>Nauclea orientalis</i> L.	Rubiaceae	++	++	++
<i>Pterospermum celebicum</i> Miq.	Sterculiaceae	++	-	++
<i>Pterospermum diversifolium</i> Bl.	Sterculiaceae	+	+	+
<i>Sterculia insularis</i> R. Br.	Sterculiaceae	+	++	+
<i>Urophyllum arboreum</i> Reinw.ex Bl.	Rubiaceae	+	-	+

3). Dua jenis diantaranya, yaitu *G. augusta* dan *N. orientalis* mengandung flavonoid, polifenol dan saponin dalam jumlah yang cukup tinggi, sedangkan *U. arboreum* hanya mengandung saponin dan polifenol dalam jumlah yang rendah.

Berbeda dengan ekstrak kulit kayu menggunakan pelarut metanol yang menghasilkan senyawa fenolik (flavonoid, polifenol) dalam jumlah yang sangat banyak (+++) (Saefudin et al., 2013), ekstrak kulit kayu dalam penelitian ini dengan menggunakan pelarut etanol hanya memperoleh senyawa fenolik dalam jumlah sedang (++) . Hal ini karena pelarut metanol memiliki kemampuan tinggi untuk melarutkan senyawa-senyawa fenolik yang bersifat antioksidan (Chia et al., 2007 dalam Sari, Syafii, Achmadi, Hanafi, & Laksana, 2012).

C. Efek Sitotoksis

Hasil uji Toksisitas kulit kayu kesembilan jenis tumbuhan yang diperiksa dengan metode BSLT menunjukkan aktivitas sitotoksiknya bervariasi dari sangat kuat (LC_{50} 170,86 – 347,87 $\mu\text{g/ml}$), sedang (LC_{50} 424,59 – 438,12 $\mu\text{g/ml}$), sampai rendah (LC_{50} 659,78 – 932,82 $\mu\text{g/ml}$) (Tabel 4). Nilai LC_{50} yang bervariasi menggambarkan distribusi kandungan kimia dalam masing-masing ekstrak yang diuji bervariasi. Sesuai kriteria Meyer et al. (1982), semua jenis yang diteliti termasuk toksik karena nilai LC_{50} masih di bawah 1000 $\mu\text{g/ml}$. Dari penelitian ini diperoleh ekstrak kulit kayu *K. pinnatum* (LC_{50} 170,86 $\mu\text{g/ml}$), *N. orientalis* (LC_{50} 182,89 $\mu\text{g/ml}$), *K. hospita* (LC_{50}

191,35 $\mu\text{g/ml}$) *U. arboreum* (LC_{50} 322,38 $\mu\text{g/ml}$), dan *D. gaudichaudianum* (LC_{50} 347,87 $\mu\text{g/ml}$) yang paling sensitif terhadap larva *A. salina*. Hal ini menunjukkan kulit kayu kelima jenis tumbuhan tersebut memiliki aktivitas toksisitas yang paling mencolok. Hasil penelitian sitotoksis lain dari famili Zingiberaceae, khususnya ekstrak *Curcuma zedoaria* pada konsentrasi tinggi 10% bersifat efektif menghambat pertumbuhan sel kanker hela. Pemberian ekstrak etanol dosis tinggi mengubah bentuk sel hela dengan ukuran makin membesar, dinding sel pecah dan terjadi fragmentasi sel (Saefudin, Syarif, & Chairul, 2014).

Meskipun semua kulit kayu tumbuhan di atas termasuk kategori toksik dan berpotensi sebagai bahan obat herbal/alami (Meyer et al., 1982), namun perlu kehati-hatian dalam penggunaannya, terutama sewaktu menetapkan konsentrasi atau dosis obatnya. Ekstrak kulit kayu dengan daya toksisitas sangat tinggi dalam penggunaannya cukup menggunakan dosis yang rendah, demikian pula sebaliknya.

IV. KESIMPULAN

Ekstraksi kulit kayu sembilan jenis tumbuhan dari TN Lore Lindu menghasilkan 4 kelompok nilai peroksida (POV). Kelompok rendah (POV <100 $\mu\text{g/ml}$) ditemukan pada *Gardenia augusta*, *Dysoxylum gaudichaudianum*, *Nauclea orientalis*, dan *Pterospermum celebicum*; kelompok sedang (POV

Tabel 4. LC_{50} ekstrak etanol
Tabel 4. LC_{50} of ethanol extracts

No.	Nama ilmiah (<i>Scientific name</i>)	Nama local (<i>Local name</i>)	Suku (<i>Family</i>)	LC_{50} ($\mu\text{g/ml}$)
1.	<i>Dysoxylum gaudichandianum</i> Bl.	Mbosi	Meliaceae	347,87 b
2.	<i>Gardenia augusta</i> Merr.	Jasmine	Rubiaceae	659,78 d
3.	<i>Kleinhovia hospita</i> Linn.	Balarowa	Sterculiaceae	191,35 ab
4.	<i>Koordersiodendron pinnatum</i> Merr.	Sauri	Anacardiaceae	170,86 a
5.	<i>Nauclea orientalis</i> L.	Bakafa	Rubiaceae	182 89 ab
6.	<i>Pterospermum celebicum</i> Miq.	Nantu	Sterculiaceae	932,82 d
7.	<i>Pterospermum diversifolium</i> Bl.	Mayopah	Sterculiaceae	438,12 c
8.	<i>Sterculia insularis</i> R. Br.	Kalungka	Sterculiaceae	424,59 c
9.	<i>Urophyllum arboreum</i> Rien.ex Bl.	Taetemale	Rubiaceae	322,38 b

Keterangan (*Remarks*): Nilai rata-rata diikuti huruf sama tidak berbeda nyata dalam uji Duncan pada taraf 5% (*mean value followed by the same letter in vertical direction means no significant difference*)

109,30-115,31 $\mu\text{g/ml}$) pada *Urophyllum arboreum* dan *Kleinhovia hospita*; kelompok agak tinggi (POV 140,61-142,33 $\mu\text{g/ml}$) pada *Koordersiodendron pinnatum* dan *Sterculia insularis*; dan kelompok sangat tinggi (POV 311,99 $\mu\text{g/ml}$) pada *Pterospermum diversifolium*.

Empat jenis tumbuhan dari kelompok POV rendah yang diperoleh dari penelitian ini berpotensi sebagai antioksidan alami karena memiliki dua sampai tiga senyawa antioksidan (saponin, flavonoid, dan polifenol) dalam kadar terbanyak.

Hasil uji toksisitas dengan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) menunjukkan aktivitas sitotoksik semua jenis yang diteliti termasuk toksik karena nilai LC_{50} masih di bawah 1000 $\mu\text{g/ml}$. Tiga jenis tumbuhan dengan senyawa sitotoksik (anti kanker) paling mencolok yaitu *Koordersiodendron pinnatum* (LC_{50} 170,86 $\mu\text{g/ml}$), *Nauclea orientalis* (LC_{50} 182,89 $\mu\text{g/ml}$), dan *Kleinhovia hospita* (LC_{50} 191,35 $\mu\text{g/ml}$).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Ris Dr. Chairul, M.Sc. yang telah turut memberikan masukan dalam tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arcuri, B.B. (2004). Nutritional toxicology. Phenolic toxicants. *Animal Science* 625. Diakses dari <http://www.ansci.cornel.edu/corces/ac> tanggal 5 Desember 2013.
- Arung, E.T., Muladi, S, Shimizu, K. & Kondo, R. (2008). Artocarpin, a promising compound as whitening agent and anti skin cancer. *Jurnal Iptek Kayu Tropis* 6(1), 33-36.
- Berghe, V.D.A.R., Haemers, A. & Vlietinck, A.J. (1993). Detection, isolation and structural determination in *Bioactive Natural Products*. Chapter 17, 405-440. London: CRC Press.
- Chen, H.Y. & Yen, G.C. (2007). Antioxidant activity and free radical-scavenging capacity of extracts from guava (*Psidium guajava* L.) leaves. *Food Chemistry*, 101(2), 686-694.

- Cleber, J.S., Luiz, C.A.B., Celia, R.A.M., Antonio, L.P. & Fraz, M.D.I. (2007). Comparative study of the essential oils of seven *Melaleuca* species grown in Brazil. *Journ. Flavor Fragr.* 22, 474-478.
- Guevera, B.Q. & Recio, B.V. (1985). Phytochemical, microbiological and pharmacological screening of the medicinal plants. *Research Report*. Philippines: Research Centre Univ. of Santo Thomas.
- Hernani & Rahardjo, M. (2006). *Tanaman berkhasiat antioksidan*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Ikizler, M., Erkasap, N., Dernek, S., Kural, T. & Kaygisiz, Z. (2007). Dietary polyphenol quercetin protects rat hearts during reperfusion: Enhanced antioxidants capacity with chronic treatment. *Anatolian Journal of Cardiology*, 7(4), 4-10.
- Lestari, A. (2010). Pemanfaatan daun kaca piring (*Gardenia augusta*). Diakses dari <http://karyailmiah.um.ac.id/index.php/pkm/article/view/2696> tanggal 7 Oktober 2014.
- McLaughlin, & Rogers, L.L. (1998). The Use of biological assays to evaluate botanicals. *Drug Information Journal* 32(2), 513-524.
- Marcio, J.O., Campos, I.F.P., Carolina, B.A.O., Marisa, R.S., Paula, S.S., Suzana, C.S., Jose, C.S. & Pedro, P.F. (2005). Influence of growth phase on the essential oil composition of *Hyptis suaveolens*. *Journal Biochemical Systematics and Ecology*, 33, 275-285, doi: 10.1016/j.bse.2004.10.001.
- Meyer, B.N, Ferrigni, N.R. Putnam, J.E., Jacobsen, L.B., Nichols, D.E., & Mc Laughlin, J.L. (1982). Brine shrimp: A convenient general bioassay for active plant constituents. *Journal of Medicinal Plant Research* 45, 31-34.
- Muhilal (2012). Teori radikal bebas dalam gizi dan kedokteran. *Jurnal Cermin Dunia Kedokteran*, 73, 9-11.
- Pantelidis, G.E., Vasilakakis, M., Manganaris, G.A. & Diamantidis, G. (2007). Antioxidant capacity, phenol, anthocyanin and ascorbic acid contents in raspberries, blackberries, red

- currants, gooseberries and cornelian cherries. *Food Chemistry* 102, 777-783.
- Praptiwi & Harapini, M. (2004). Aktivitas antibakteri ekstrak metanol buah mbosi (*Dysoxylum gladichandianum* A.Juss.Miq.) dan kulit kayu buah mbosi sebagai anti demam, kejang perut, dan astrigen. *Laporan Teknis*. P2B-LIPI.
- Praptiwi, Harapini, M. & Astuti, I. (2006). Nilai peroksida *Aglaiia argentea* Blume, *A. silvestria* (M. Roemer) Merr., dan *A. tomentosa* Teijsm. & Binn. *Jurnal Biodiversitas*, 7(3), 242-244.
- Saefudin, Marusin, S. & Chairul. (2013). Aktivitas antioksidan pada enam jenis tumbuhan Sterculiaceae. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 31(2), 103-109.
- Saefudin, Syarif, F. & Chairul. (2014). Potensi antioksidan dan aktifitas antriproliferasi ekstrak kunyit putih (*Curcuma zedoaris* (Rosc.) pada sel hela. *Widyariset*, 17 (3), 381-390.
- Saifudin, A., Rahayu, V. & Teruna, H.Y. (2011). *Standarisasi bahan obat alam*. Edisi I. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sari, R.K., Syafii, W.S., Achmadi, S., Hanafi, M., Laksana, Y.T. (2012). Aktivitas antikanker dan kandungan ekstrak kayu teras suren (*Toona sureni*). *Jurnal Iptek Kayu Tropis* 10 (1), 1-11.
- Sofnie, M., Saefudin, & Chairul. (2013). Potensi sifat antioksidan pada 10 jenis ekstrak dari famili Rubiaceae. *Jurnal Biologi Indonesia*, 9 (1), 31-39. Perhimpunan Biologi Indonesia.
- Surf, Y. (1999). Molecular mechanisms of chemopreventive effects of selected dietary and medicinal phenolic substances, *Mutation Research Journal*, 428(1-2), 305-317)
- Susiarti, S., Purwanto, Y. & Windadari, F.I. (2009). Pengetahuan masyarakat Pekurehua di sekitar Taman Nasional Lore Lindu, Sulawesi Tengah tentang tumbuhan obat dan pemanfaatannya. *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*, XIX(4), 183-192.
- Tiwari, P., Kumar, B., Kaur, M., Kaur, G. & Kaur, H. (2011). Phytochemical screening and extraction: A review. *Internationale Pharmaceutica Sci.*, 1(1), 98-106.
- Thompson. (1995). The basis of qualitative research lies in the interpretive approach to social reality and in the insistence on objectivity and neutrality. <https://www.blackwellpublishing.com/.../001-025>.
- Vimala, S., Adenan, M.I., Ahmad, A.R. & Rohana, S. (2003). Nature's choice to wellness: Antioxidant vegetables/ulam. *Research Report*. Kuala Lumpur: Forest Research Institut Malaysia.