

# Potensi antibakteri, antioksidan, kadar total fenolik dan flavonoid ekstrak *Trigonachras celebensis* dari Kepulauan Banggai, Sulawesi Tengah, Indonesia

## Potential antibacterial, antioxidant, total phenolic and flavonoid content of *Trigonachras celebensis* extract from Banggai Islands, Central Sulawesi, Indonesia

ERSALIANY NURUL PRATIWI QODRIE<sup>1</sup>, FLORENTINA INDAH WINDRADI<sup>2</sup>, DENI SAHRONI<sup>2</sup>, PRAPTIWI<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Pusat Penelitian Kimia-OR, Ilmu Pengetahuan Teknik- BRIN, Gd. 452 Bldg, Jl. Puspitek Serpong, Serpong, Tangerang Selatan 15314, Banten, Indonesia. \*email: praptiwip@yahoo.com

<sup>2</sup>Pusat Penelitian Biologi-OR, Ilmu Pengetahuan Hayati- BRIN, Jl. Raya Jakarta-Bogor Km. 46 Cibinong 16911, Bogor, Indonesia

Manuskrip diterima: 8 September 2021. Revisi disetujui: 14 Desember 2021.

**Abstrak.** Qodrie ENP, Windradi FI, Sahrioni D, Praptiwi. 2022. Potensi antibakteri, antioksidan, kadar total fenolik dan flavonoid ekstrak *Trigonachras celebensis* dari Kepulauan Banggai, Sulawesi Tengah, Indonesia. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon* 8: 46-52. *Trigonachras celebensis* Leenh. (Sapindaceae) merupakan salah satu tumbuhan endemik dari Kepulauan Banggai. Studi ini bertujuan untuk mengetahui potensi antibakteri, antioksidan serta kandungan total fenolik dan flavonoid ekstrak metanol daun dan kulit kayu *Trigonachras celebensis*. Skrining aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode Bioautografi-Kromatografi Lapis Tipis dan penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) menggunakan metode Mikrodilusi. Uji aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan metode penjerapan radikal bebas DPPH. Penentuan kadar total fenolik dan flavonoid dilakukan dengan metode *Colorimetric*. Hasil studi menunjukkan bahwa daun dan kulit kayu *Trigonachras celebensis* memiliki aktivitas antibakteri dengan nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) >256 µg/mL terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Nilai IC<sub>50</sub> dari aktivitas antioksidan daun dan kulit kayu berturut-turut adalah 9,38 µg/mL dan 12,29 µg/mL, sedangkan nilai AAI nya adalah 3,27 µg/mL dan 2,51 µg/mL. *Antioxidant Activity Index* (AAI) berkorelasi positif dengan kadar total fenolik dan flavonoid. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daun dan kulit kayu *T. celebensis* lebih berpotensi untuk dikembangkan sebagai sumber antioksidan dari pada sebagai antibakteri.

**Kata kunci:** Antibakteri, antioksidan, Kepulauan Banggai, *Trigonachras celebensis*

**Abstract.** Qodrie ENP, Windradi FI, Sahrioni D, Praptiwi. 2022. Potential antibacterial, antioxidant, total phenolic and flavonoid content of *Trigonachras celebensis* extract from Banggai Islands, Central Sulawesi, Indonesia. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon* 8: 46-52. *Trigonachras celebensis* Leenh. (Sapindaceae) is one of the endemic plants of the Banggai Islands. This study aims to determine the antibacterial, antioxidant activity, and the total phenolic and flavonoid content of the methanol extract of the leaves and bark of *T. celebensis*. Antibacterial activity screening was carried out using the Bioautography-Thin Layer Chromatography method and determination of the Minimum Inhibitory Concentration (MIC) using the Microdilution method. The antioxidant activity test was carried out using the DPPH free radical scavenging method. Determination of total phenolic and flavonoid content was carried out using the Colorimetric method. The results of the study showed that the MIC values of the leaf and bark extract of *T. celebensis* were 256 g/mL against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. The IC<sub>50</sub> values of the antioxidant activity of leaves and bark extract were 9.38 g/mL and 12.29 g/mL, respectively, while the AAI values were 3.27 g/mL and 2.51 g/mL. Antioxidant Activity Index (AAI) is positively correlated with total phenolic and flavonoid levels. It could be concluded that leaf and bark ethanol extracts of *T. celebensis* were more potential to be developed as a source of antioxidants than as antibacterial.

**Keywords:** Antibacterial, antioxidant, Banggai Islands, *Trigonachras celebensis*

## PENDAHULUAN

Sapindaceae merupakan salah satu suku tumbuhan berbunga yang sering disebut sebagai suku *soapberry* atau lerak-lerakan (Rahmawati 2021), yang lebih kurang terdiri dari 2000 jenis tumbuhan dan tersebar dari daerah tropis hingga daerah beriklim sedang (Diaz dan Rossini 2012). Beberapa jenis tumbuhan dari suku Sapindaceae telah dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari dan mempunyai

manfaat secara ekonomi, antara lain sebagai buah-buahan tropis yaitu rambutan (*Nephelium lappaceum*), lengkeng (*Dimocarpus longan*), leci (*Litchi chinensis*), dan matoa (*Pometia pinnata*) (Rodriguez 1958).

Tumbuhan famili Sapindaceae selain sebagai sumber buah tropis juga dimanfaatkan sebagai bahan pengikat tenun, kafein tambahan pada minuman (Acevedo et al. 2011), insektisida (Diaz dan Rossini 2012), racun pada ikan (*Paullinia pinnata*) (Acevedo et al. 2011) dan sebagai

tanaman obat tradisional (Tsuzuki et al. 2007). Beberapa aktivitas farmakologi yang telah dilaporkan dari suku Sapindaceae antara lain sebagai antioksidan, antidiabetik dan anti-inflamasi (Sofidiya et al. 2008; Simpson et al. 2010; Veeramani et al. 2010; Muthukumran et al. 2011), anti mikroba (Getie et al. 2003), dan antimalaria (Waako et al. 2005). Genus *Paullinia* dan *Dodonea* merupakan dua genera dari Sapindaceae yang telah banyak diteliti aktivitas farmakologinya (Diaz dan Rossini 2012). Bioaktivitas tumbuhan berkaitan erat dengan kandungan senyawa kimianya. Komponen kimia yang umum terdapat pada suku Sapindaceae adalah resinoid, tannin dan saponin (Adema et al. 1994).

*Trigonachras*, merupakan salah satu genus pada Sapindaceae yang terdiri dari 8 jenis tumbuhan yang tumbuh secara alami di hutan hujan Semenanjung Malaya, Sumatra, Kalimantan, Filipina, Sulawesi, dan New Guinea (Anonim 2021). Informasi tentang komponen kimia dan bioaktivitas *Trigonachras* masih sangat terbatas. Salah satu jenis tumbuhan *Trigonachras* adalah *Trigonachras celebensis* yang merupakan tumbuhan endemik Sulawesi yang juga belum diungkap potensinya terutama mengenai aktivitas farmakologinya. Oleh sebab itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui komponen kimia, aktivitas antibakteri dan antioksidan dari tumbuhan *T. celebensis*.

## BAHAN DAN METODE

### Sampel tumbuhan

*Trigonachras celebensis* dikoleksi dari Desa Tinangkung, Kecamatan Tinangkung Selatan, Kabupaten Banggai Kepulauan, Sulawesi Tengah, Indonesia. Proses perlakuan sampel dimulai dari memisahkan bagian daun dan kulit kayu, dibersihkan, dicacah atau dipotong tipis-tipis untuk memudahkan pengeringan. Bahan yang telah dicacah kemudian dikeringkan dibawah sinar matahari.

### Ekstraksi

Bagian daun dan kulit kayu yang telah dikeringkan ditimbang dan direndam menggunakan pelarut metanol. Perendaman dilakukan selama 24 jam sebanyak tiga kali. Filtrat disaring dan dievaporasi menggunakan *vacum rotary evaporator* untuk memisahkan ekstrak dengan pelarut. Ekstrak yang diperoleh disimpan dalam wadah tertutup dan di simpan pada suhu -20°C untuk digunakan pada analisis lanjutan.

### Skrining kandungan fitokimia

#### Uji saponin

Sebanyak 1 g ekstrak dilarutkan dalam air hangat, lalu dikocok kurang lebih 1 menit dan diamkan selama 15 menit. Apabila terdapat buih stabil selama 15 menit dengan tinggi 1 cm menunjukkan ekstrak mengandung saponin (Sari et al. 2021).

#### Uji tanin

Sebanyak 1 g ekstrak dilarutkan dalam alkohol, kemudian ditetesi besi (III) klorida 1%. Adanya perubahan warna ekstrak menjadi biru kehitaman menunjukkan

ekstrak mengandung tanin galat, sedangkan ekstrak yang berwarna hijau kehitaman menunjukkan ekstrak mengandung tanin katekol (Harborne 1996).

#### Uji flavonoid

Sebanyak 1 mL ekstrak ditambahkan 2-4 tetes asam klorida pekat dan serbuk magnesium. Adanya perubahan warna menjadi merah menunjukkan ekstrak mengandung flavonoid (Sari et al. 2021).

#### Uji Fenolik

1 mL ekstrak ditambahkan besi (III) klorida 5%. Hasil positif akan menunjukkan perubahan warna menjadi coklat orange (Harborne 1996).

#### Alkaloid

Sampel ditambahkan kloroform secukupnya, kemudian ditambahkan 10 mL amoniak dan 10 mL kloroform. Larutan disaring dan filtrat ditambahkan 10 tetes H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 2N. Campuran dikocok dan dibiarkan beberapa menit hingga terbentuk 2 lapisan. Lapisan atas dipindahkan kedalam dua tabung reaksi masing-masing sebanyak 1 mL. Kemudian masing-masing tabung ditambahkan beberapa tetes pereaksi Mayer dan Dragendorff. Apabila terbentuk endapan maka sampel tersebut mengandung alkaloid, dengan pereaksi Mayer menghasilkan endapan putih dan pereaksi Dragendorff menghasilkan endapan berwarna jingga (Bawondes et al. 2021).

#### Triterpenoid dan steroid

Sampel ekstrak ditambahkan 0,5 mL kloroform dan 0,5 mL asam asetat anhidrat hingga terendam, homogenkan dan diamkan beberapa saat, lalu 6 tetes larutan dipindahkan kedalam tabung reaksi dan ditambahkan 2 hingga 3 tetes asam sulfat pekat. Apabila terjadi perubahan warna menjadi warna merah, jingga atau ungu menunjukkan adanya kandungan triterpenoid, sedangkan warna biru atau hijau menunjukkan ekstrak memiliki kandungan steroid (Simaremare 2014).

### Pengujian kadar total fenolik

Sampel sebanyak 0,2 mL konsentrasi 10 mg/mL dalam etanol p.a, ditambahkan 0,2 mL Larutan *Folin-Ciocalteu* 50% kemudian divortex selama 1 menit. Larutan tersebut ditambahkan 4 mL Larutan natrium karbonat (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) 2%. Campuran ini disimpan dalam ruangan gelap selama 30 menit. Absorbansi larutan ekstrak dibaca pada panjang gelombang 750 nm dengan spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu, Jepang). Hasilnya dinyatakan sebagai mg asam galat/g sampel (Ismail et al. 2012).

### Pengujian kadar total flavonoid

Ekstrak sebanyak 0,5 mL dengan konsentrasi 10 mg/mL dalam etanol p.a, masing-masing ditambahkan aquabidest 2 mL, 0,15 mL NaNO<sub>2</sub> 5% inkubasi 6 menit, kemudian tambahkan 0,15 mL AlCl<sub>3</sub> 10%, vortex dan inkubasi kembali selama 6 menit. Tambahkan 2 mL NaOH 1 M dan aquabidest hingga volume total 5 mL dan inkubasi selama 15 menit pada ruang gelap. Absorbansi larutan

diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 510 nm (Zou et al. 2004).

#### Uji antioksidan menggunakan KLT-Bioautografi metode DPPH

Skrining aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan metode kromatografi lapis tipis (KLT) bioautografi (*dot-blot* dan elusi). Metode *Dot-Blot*: sebanyak 10 µL sampel (10 mg/mL) ditotolkan pada pelat silika KLT GF<sub>254</sub> (Merck, Jerman). Pelat disemprot menggunakan 2% *diphenyl-picrylhydrazyl* (DPPH) (Sigma-Aldrich, Jerman) yang dilarutkan dalam metanol. Perubahan warna menjadi kuning pada titik totol menunjukkan adanya aktivitas antioksidan. (+) Katekin (Sigma-Aldrich, Jerman) digunakan sebagai pembanding/ kontrol positif dan metanol sebagai kontrol negative (Wang et al. 2012).

#### Penentuan nilai IC<sub>50</sub> dan *Antioxidant Activity Index* (AAI) (Ismail et al. 2012)

Penentuan nilai IC<sub>50</sub> aktivitas antioksidan dengan metode DPPH dilakukan dengan metode pengenceran berseri dalam microplate 96 sumuran. Setiap sumuran diisi metanol p.a sebanyak 100 µL kecuali pada baris pertama (A) sebanyak 195 µL. Sumur pada baris A ditambahkan sebanyak 5 µL sampel konsentrasi 10.240 µg/mL dalam *Dimethyl sulfoxide* (DMSO) dan homogenkan. Pengenceran serial dilakukan dengan memindahkan 100 µL campuran dari baris A ke baris B dalam kolom yang sama. Pemindahan dilakukan hingga baris terakhir dan pada baris terakhir sebanyak 100 µL campuran dibuang. Setelah selesai pengenceran, setiap sumuran ditambahkan sebanyak 100 µL DPPH konsentrasi 61,50 µg/mL kemudian diinkubasi selama 90 menit dalam kondisi ruang gelap suhu kamar. Setelah inkubasi, absorbansi ekstrak ditentukan dengan menggunakan *microplate reader* (*Varioscan Flash, Thermo scientific*) pada panjang gelombang 517 nm. Untuk menghitung konsentrasi hambat digunakan persamaan berikut:

$$IC (%) = (A_{DPPH\ 100\%} - A_{sampel}) * 100 / A_{sampel}$$

Keterangan:

IC = inhibitory concentration (konsentrasi hambat)

A<sub>DPPH 100%</sub> = Absorbansi DPPH

A<sub>sampel</sub> = Absorbansi sampel

Dari persentasi penghambatan tersebut, dibuat kurva linear untuk mengetahui konsentrasi yang mampu menghambat 50% radikal bebas (El-Abbassi et al. 2012).

*Antioxidant Activity Index* (AAI) dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan berikut:

$$AAI = \text{konsentrasi DPPH} / \text{nilai IC}_{50}$$

#### Uji antibakteri- KLT bioautografi (Choma and Jesionek 2015)

Aktivitas antibakteri ekstrak secara kualitatif ditentukan dengan metode KLT *Direct*-bioautografi, dengan

mencelupkan langsung pelat KLT kedalam suspensi bakteri (Botz 2013) secara *dot-blot* dan elusi. Metode *Dot-blot*: Sampel sebanyak 10 µL (konsentrasi 10 mg/mL) ditotolkan pada pelat silika KLT sedangkan untuk metode elusi pelat yang telah ditotol dielusi menggunakan pelarut kloroform: metanol: air dengan perbandingan 6: 4: 1. Setelah pelat kering, pelat dicelupkan kedalam suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* (Ina-CC B4) and *Escherichia coli* (Ina-CC B5) kemudian diinkubasi dalam kondisi lembab pada suhu 37°C selama 24 jam dalam. Setelah masa inkubasi, pelat disemprot menggunakan INT 4 mg/mL dalam aquadest. Sampel yang memiliki aktivitas antibakteri akan membentuk zona hambat disekitar titik sampel.

#### Penentuan konsentrasi hambat minimum (KHM) antibakteri

Penentuan konsentrasi hambat minimum antibakteri menggunakan metode pengenceran berseri dalam microplate 96 sumuran. Setiap sumuran diisi medium *Mueller Hinton Broth* (MHB) sebanyak 100 µL, pada baris pertama (A) ditambahkan aquadest steril sebanyak 90 µL. Sumur pada baris A ditambahkan sebanyak 10 µL sampel konsentrasi 10.240 µg/mL dalam DMSO (Merck, Jerman) dan homogenkan. Pengenceran serial dilakukan dengan memindahkan 100 µL campuran dari baris A ke baris B dalam kolom yang sama. Pemindahan dilakukan hingga baris terakhir dan pada baris terakhir sebanyak 100 µL campuran dibuang. Setelah selesai pengenceran, setiap sumuran ditambahkan sebanyak 100 µL suspensi bakteri (5 x 10<sup>5</sup> CFU/mL) kemudian diinkubasi pada kondisi lembab suhu 37°C selama 18-20 jam. Setelah inkubasi, setiap sumuran ditambahkan *iodonitrotetrazolium chloride* (INT) sebanyak 10 µL dan inkubasi kembali 15-30 menit. Sumuran yang tidak mengalami perubahan warna menjadi merah menunjukkan adanya aktivitas antibakteri pada konsentrasi tersebut (Praptiwi et al. 2016).

#### Analisis data

Data hasil pengujian kadar total fenolik dan flavonoid dianalisa menggunakan SPSS 16.0 dengan metode Duncan. Percobaan dilakukan sebanyak tiga kali. Hasil analisa dinyatakan sebagai rata-rata ± standar deviasi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Kandungan fitokimia ekstrak *Trigonachras celebensis*

Kandungan fitokimia ekstrak metanol daun dan kulit kayu *T. celebensis* dari Kepulauan Banggai tertera pada Tabel 1.

Kandungan fitokimia pada ekstrak daun dan kulit kayu *T. celebensis* meliputi saponin, tanin, flavanoid, fenolik dan alkaloid. Terdapat perbedaan kandungan kimia antara ekstrak metanol daun dan kulit kayu yaitu pada ekstrak metanol daun terdeteksi adanya senyawa golongan triterpenoid, sedangkan pada ekstrak kulit kayu senyawa yang terdeteksi ialah senyawa golongan steroid.

### Kadar total fenolik dan flavonoid

Total fenolik dan flavonoid ekstrak metanol daun dan kulit kayu *T. celebensis* tertera pada tabel 2.

Hasil pada Tabel 2 menunjukkan adanya perbedaan kadar total fenolik dan kadar total flavonoid dari satu tumbuhan pada bagian yang berbeda. Pada daun kadar total fenolik (353.87 mg GAE/g ekstrak) dan kadar total flavonoid (881.24 mg QE/g ekstrak) lebih tinggi dibandingkan dengan kadar total fenolik dan flavonoid pada kulit kayu (297.30 GAE/g ekstrak dan 640.06 GAE/g ekstrak).

### Aktivitas antioksidan

Aktivitas antioksidan dengan metode penjerapan radikal bebas DPPH ekstrak metanol daun dan kulit kayu *T. celebensis* terdapat pada Gambar 1.

Hasil KLT-bioautografi antioksidan menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun dan kulit *T. celebensis* memiliki potensi sebagai penangkal radikal bebas, sehingga dilakukan analisis lanjutan secara kuantitatif.

### Penentuan Nilai IC<sub>50</sub> dan Antioxidant Activity Index (AAI)

Bersadarkan hasil bioautografi antioksidan, ekstrak metanol daun dan kulit kayu *T. celebensis* memiliki aktivitas antioksidan. Oleh sebab itu, dilakukan uji lebih lanjut untuk mengetahui nilai IC<sub>50</sub> dan indeks aktivitas antioksidan (AAI). Hasil penentuan nilai IC<sub>50</sub> ekstrak *T. celebensis* tertera pada Tabel 3.

Hasil penentuan nilai IC<sub>50</sub> dan AAI menunjukkan adanya perbedaan antara bagian daun dengan bagian kulit kayu, meski keduanya termasuk dalam kategori antioksidan sangat kuat, kemampuan menangkal radikal bebas ekstrak metanol daun lebih baik dari ekstrak metanol kulit kayu (IC<sub>50</sub> 9.38 µg/mL; AAI 3.27 µg/mL).

### Uji antibakteri

Aktivitas antibakteri ekstrak metanol daun dan kulit kayu *T. celebensis* terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli* terdapat pada Gambar 2.

### Penentuan konsentrasi hambat minimum antibakteri

Nilai Konsentrasi Hambat Minimum dari ekstrak metanol daun dan kulit kayu *T. celebensis* menunjukkan bahwa semua ekstrak memiliki aktivitas antibakteri namun aktivitas tersebut termasuk kedalam kategori antibakteri yang lemah terhadap *E. coli* dan *S. aureus*.

### Korelasi antara total fenolik, total flavonoid dan aktivitas antioksidan

Korelasi antara total fenolik, total flavonoid dan aktivitas antioksidan dilakukan dengan koefisien korelasi Pearson. Tabel 5 menunjukkan bahwa kadar total fenolik dan kadar total flavonoid memiliki korelasi yang sangat kuat terhadap AAI yang juga berhubungan dengan aktivitas antioksidan.

**Tabel 1.** Hasil skrining fitokimia ekstrak metanol daun dan kulit kayu *Trigonachras celebensis*

Golongan senyawa	Reagen	Bagian Tumbuhan	
		Daun	Kulit Kayu
Saponin	Aquades	+	+
Tanin	FeCl <sub>3</sub> 1 %	+	+
Flavonoid	HCl + Mg	+	+
Fenolik	FeCl <sub>3</sub> 5 %	+	+
Alkaloid	Dragendorff	+	+
	Mayer	+	+
Triterpenoid	Ac <sub>2</sub> O + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	-	+
Steroid	Ac <sub>2</sub> O + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	+	-

Keterangan: (+) Menunjukkan adanya golongan senyawa pada ekstrak, (-) Menunjukkan tidak ada/tidak terdeteksi golongan senyawa pada ekstrak

**Tabel 2.** Kadar total fenolik dan flavonoid ekstrak metanol *Trigonachras celebensis*

Bagian tumbuhan	Total Fenolik (mg GAE/g ekstrak)	Total Flavonoid (mg QE/g ekstrak)
Daun	353.87 <sup>a</sup> ± 0.392	881.24 <sup>a</sup> ± 3.352
Kulit kayu	297.30 <sup>b</sup> ± 0.409	640.06 <sup>b</sup> ± 0.547

Keterangan: GAE: Gallic acid equivalent; QE: Quercetin equivalent

**Tabel 3.** Nilai IC<sub>50</sub> dan Antioxidant Activity Index (AAI) ekstrak metanol *Trigonachras celebensis*

Bagian tumbuhan	IC <sub>50</sub> (µg/mL)	AAI	Kategori Antioksidan
Daun	9.38 <sup>a</sup> ± 0.025	3.27 <sup>a</sup> ± 0.008	Sangat Kuat
Kulit kayu	12.29 <sup>b</sup> ± 0.415	2.51 <sup>b</sup> ± 0.084	Sangat Kuat

Keterangan: nilai pada setiap kolom dengan huruf yang berbeda, berbeda nyata (P<0.05). Kriteria statistik nilai AAI untuk ekstrak sebagai berikut: Lemah < 0.5 < Sedang < 1 < Kuat < 2 < Sangat kuat (Scherer and Godoy 2009)

**Tabel 4.** Konsentrasi hambat Minimum (KHM) ekstrak metanol *Trigonachras celebensis*

Bagian tumbuhan	MIC (µg/mL) <i>Staphylococcus aureus</i>	Kategori	MIC (µg/mL) <i>Escherichia coli</i>	Kategori
Daun	>256	Sedang	>256	Sedang
Kulit kayu	>256	Sedang	>256	Sedang

**Tabel 5.** Korelasi antara nilai TPC, TFC dan Antioxidant Activity Index (AAI)

Variabel	Pearson Correlation Coefficient®	Kategori
	AAI	
TPC value	0.992**	Sangat kuat
TFC value	0.992**	Sangat kuat

Keterangan: (\*\*) Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)

## Pembahasan

Hasil skrining kandungan kimia daun dan kulit kayu *T. celebensis* (Tabel 1) terutama keberadaan steroid pada daun dan triterpenoid pada kulit kayu. Steroid pada tumbuhan berasal dari triterpenoid sikloartenol, setelah triterpenoid mengalami beberapa perubahan tertentu. Triterpenoid dan steroid merupakan penggabungan ekor dan ekor dari unit C-15 atau C-20 terpenoid. Senyawa golongan terpenoid memiliki bioaktivitas sebagai antifeedant, hormon, antimikroba serta regulator pada pertumbuhan tanaman (Lenny 2006). Menurut Sembiring et al. (2018) kandungan kimia pada bagian tanaman yang berbeda kemungkinan juga berbeda, perbedaan kandungan kimia akan mempengaruhi aktivitas farmakologinya.

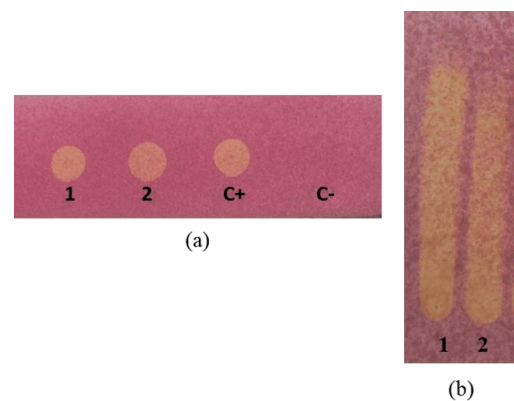
Tabel 1 juga menunjukkan adanya kandungan alkaloid pada ekstrak. Alkaloid bersifat basa dan memiliki satu atau lebih atom nitrogen (N). Adanya gugus nitrogen pada alkaloid berpotensi sebagai antioksidan karena dapat mengikat molekul radikal bebas (Dewanto et al. 2019). Saponin juga terdapat dalam kandungan ekstrak. Saponin mudah larut dalam pelarut polar. Saponin berperan sebagai antioksidan dan sering dimanfaatkan sebagai racun ikan karena dapat menghambat pengikatan oksigen dalam pembuluh darah ikan. Selain itu kandungan fitokimia pada ekstrak antara lain tanin katekol, fenolik dan flavonoid. Tanin berperan dalam mendenaturasi protein dan mencegah proses pencernaan bakteri (Rohyani et al. 2015).

Kadar total fenolik dan flavonoid dalam ekstrak cukup tinggi (Tabel 2). Senyawa golongan flavonoid diketahui bermanfaat sebagai antibakteri dan antivirus. Mekanisme kerjanya dengan cara mendenaturasi protein dan melarutkan lemak yang terdapat pada dinding sel bakteri sehingga membran sel bakteri rusak. Kerusakan tersebut mengakibatkan terhambatnya aktivitas dan biosintesa enzim yang diperlukan dalam reaksi metabolisme bakteri (Rohyani et al. 2015). Flavonoid juga bermanfaat sebagai antiradang, antikanker, antialergi, pelindung struktur sel dan antioksidan (Ahmad et al. 2015).

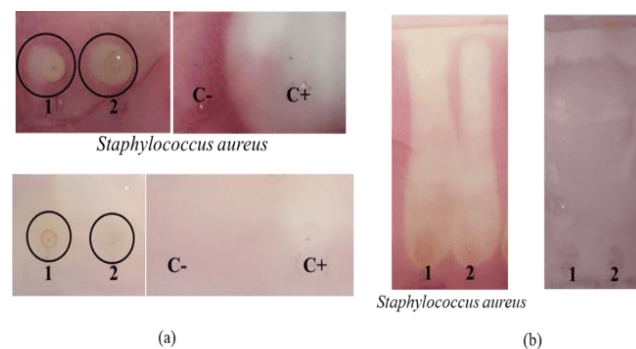
Skrining aktivitas antioksidan dan antibakteri dilakukan dengan metode KLT-bioautografi. Metode KLT- bioautografi merupakan satu metode skrining yang cepat dan efektif (Legerská et al. 2020), karena pemisahan komponen ekstrak pada lapisan adsorben dan tes biologis terjadi secara paralel serta memungkinkan analisis banyak sampel dalam waktu yang singkat (Choma and Jasionek 2015).

Aktivitas antioksidan ekstrak (Gambar 2) memperlihatkan adanya perubahan warna ungu dari DPPH menjadi berwarna kuning ketika berinteraksi dengan ekstrak. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun dan kulit kayu *T. celebensis* memiliki aktivitas sebagai antioksidan. Hal ini disebabkan adanya senyawa yang berperan sebagai antioksidan mendonorkan elektron bebas pada atom oksigen didalam gugus hidroksil atau atom hidrogen senyawa radikal bebas, sehingga yang mampu mereduksi reaktivitas senyawa radikal bebas menjadi stabil (Lantah et al. 2017). Aktivitas antioksidan suatu ekstrak

direpresentasikan dengan nilai  $IC_{50}$  dan AAI. Tabel 3 menunjukkan bahwa ekstrak memiliki potensi sebagai antioksidan yang sangat kuat. Hal ini berkorelasi dengan kadar total fenolik dan flavonoid ekstrak (Tabel 5), semakin tinggi kadar total fenolik dan flavonoid ekstrak maka kemampuan ekstrak menangkal radikal bebas semakin kuat. Kadar total fenolik dan flavonoid mempunyai kontribusi yang signifikan terhadap aktivitas antioksidan (Li et al. 2018) terutama karena adanya sifat redoks pada flavonoid dan fenolik (Ghafoor et al. 2019).



**Gambar 1.** Bioautogram aktivitas antioksidan: 1. daun; 2. kulit kayu *Trigonachras celebensis*. (a). Bioautografi Dot-blot; (b). Bioautografi KLT elusi menggunakan pelarut kloroform: metanol: air (6: 4: 1), C+ = katekin dan C- = pelarut metanol. Pengamatan dilakukan setelah 30 menit setelah penyemprotan. Warna kuning menunjukkan adanya aktivitas antioksidan



**Gambar 2.** Bioautogram KLT antibakteri ekstrak: 1. daun; 2. kulit kayu *Trigonachras celebensis*. (a). Aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*; (b). Aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli*. Bioautografi KLT elusi menggunakan pelarut kloroform: metanol: air (6: 4: 1), C+ = kloramfenikol dan C- = pelarut metanol. Zona hambat (warna putih) disekitar titik ekstrak menunjukkan aktivitas penghambatan pertumbuhan pada bakteri

Selain pengujian antioksidan, penelitian ini juga melakukan pengujian antibakteri terhadap *S. aureus* (bakteri Gram-positif) dan *E. coli* (bakteri Gram-negatif). Gambar 3 memperlihatkan adanya zona hambat berwarna putih disekitar ekstrak yang mengindikasikan bahwa ekstrak memiliki aktivitas penghambatan pertumbuhan terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli* dengan latar berwarna merah keunguan. Warna merah keunguan menandakan bahwa bakteri masih hidup. Warna tersebut terbentuk karena adanya reaksi enzim dehidrokinase yang dihasilkan oleh bakteri hidup dengan garam tetrazolium membentuk formazan (Choma and Grzelak 2010). Untuk mengetahui kemampuan antibakteri secara kuantitatif dilakukan penentuan konsentrasi hambat minimum menggunakan metode mikrodilusi sebanyak tiga kali pengulangan. Metode dilusi dapat dilakukan untuk ekstrak yang bersifat polar dan non polar, ekstrak yang memiliki komponen kompleks, dapat menggunakan strain mikroba yang berbeda dalam satu plat ekstrak dan dapat diketahui konsentrasi tepat yang mampu menghambat pertumbuhan mikroba (Ríos and Recio 2005).

Suatu ekstrak dikategorikan sebagai antibakteri yang kuat memiliki nilai KHM < 100 µg/mL, sedang (100 < KHM < 625 µg/mL) dan lemah (KHM > 625 µg/mL) (Kuate 2010). Berdasarkan hasil pada Tabel 4, diketahui kemampuan aktivitas antibakteri ekstrak terhadap kedua bakteri uji ialah konsentrasi diatas 256 µg/mL sehingga termasuk kategori antibakteri yang sedang. Hal ini berbanding terbalik dengan aktivitas antioksidan ekstrak.

Kesimpulan, kandungan komponen kimia dalam ekstrak metanol daun dan kulit kayu *T. celebensis* dari Kepulauan Banggai tidak berbeda, memiliki aktivitas sebagai antioksidan yang sangat kuat dan aktivitas sebagai antibakteri. Diperlukan studi lanjut untuk mengetahui senyawa yang berperan dalam bioaktivitas ekstrak.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai oleh DIPA-LIPI tahun 2020. Semua Penulis mempunyai kontribusi yang sama sebagai kontributor utama.

## DAFTAR PUSTAKA

- Acevedo RP, van Welzen PC, Adema F, van der Ham RWJM. 2011. Sapindaceae. In: Kubitzki K (eds) The families and genera of vascular plants 10-Eudicots: Sapindales, Cucurbitaceae, Myrtaceae. Springer, Berlin. DOI: 10.1007/978-3-642-14397-7\_17.
- Adema F, Leenhouts PW, van Welzen PC. 1994. Sapindaceae. Flora Malesiana Ser 1 Spermatophyta 11 (3): 419-768.
- Ahmad AR, Juwita J, Ratulangi SAD, Malik A. 2015. Penetapan kadar fenolik dan flavonoid total ekstrak metanol buah dan daun patikala (*Etilingera elatior* (Jack) R.M.SM). Pharm Sci Res 2 (1): 1-10. DOI: 10.7454/psr.v2i1.3481.
- Anonim. 2021. *Trigonachras*. Microsoft Academic. [https://academic.microsoft.com/topic/2776155082/publication/search?q=Trigonachras&qe=And\(Composite\(F.Fld%253D2776155082\)%252CTy%253D%270%27\)&f=&orderBy=0](https://academic.microsoft.com/topic/2776155082/publication/search?q=Trigonachras&qe=And(Composite(F.Fld%253D2776155082)%252CTy%253D%270%27)&f=&orderBy=0).
- Bawondes JN, Wilmar M, Amal G, Jabes K. 2021. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol buah awar-awar *Ficus septica* Burm. F terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Jurnal Biofarmasetikal Tropis 4 (1): 21-29.
- Botz L. 2013. Bioassay Bioautography. Elsevier, Hungary. DOI: 10.1016/B978-0-12-409547-2.00035-4.
- Choma IM, Grzelak EM. 2010. Bioautography detection in thin layer chromatography. J Chromatogr A 1218 (19): 2684-2691. DOI: 10.1016/j.chroma.2010.12.069.
- Choma IM, Jesionek W. 2015. TLC-Direct bioautography as a high throughput method for detection of antimicrobials in plants. Chromatography 2: 225-238. DOI: 10.3390/chromatography2020225.
- Dewanto DK, Finarti F, Hermawan R, Ndobe S, Riyadi PH, Tanod WA. 2019. Aktivitas antioksidan ekstrak karang lunak asal Teluk Palu, Sulawesi Tengah, Indonesia. Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan 14 (2): 163. DOI: 10.15578/jpbkp.v14i2.583.
- Díaz M, Rossini C. 2012. Bioactive natural products from Sapindaceae deterrent and toxic metabolites against insects. In: Perveen F (eds) Insecticides–Pest Engineering. InTech, Rijeka, Croatia.
- El-Abbassi A, Kiai H, Hafidi A. 2012. Phenolic profile and antioxidant activities of olive mill wastewater. Food Chem 132: 406-412. DOI: 10.1016/j.foodchem.2011.11.013.
- Getie M, Gebre-Mariam T, Rietz R, Hohne C, Huschka C, Schmidtke M, Abate A, Neubert RHH. 2003. Evaluation of the anti-microbial and anti-inflammatory activities of the medicinal plants *Dodonaea viscosa*, *Rumex nervosus* and *Rumex abyssinicus*. Fitoterapia 74 (1-2): 139-143. DOI: 10.1016/S0367-326X(02)00315-5.
- Ghafoor K, Ahmed IA, Doğu S, Uslu N, Fadimu GJ, Al Juhaimi F, Babiker EE, Özcan MM. 2019. The effect of heating temperature on total phenolic content, antioxidant activity, and phenolic compounds of plum and mahaleb fruits. Intl J Food Eng 15: 11-12. DOI: 10.1515/ijfe-2017-0302.
- Harborne JB. 1996. Metode fitokimia: Penuntun cara modern menganalisis tumbuhan. ITB, Bandung.
- Ismail J, Runtuwene MRJ, Fatimah F. 2012. Penentuan total fenolik dan uji aktivitas antioksidan pada biji dan kulit buah Pinang Yaki (*Areca vestiaria* Giseke). Jurnal Ilmiah Sains 12 (2): 84-88. DOI: 10.35799/jis.12.2.2012.557.
- Kuate V. 2010. Potential of cameroonian plants and derived products against microbial infections: A review. Planta Med 76: 1479-1491. DOI: 10.1055/s-0030-1250027.
- Lantah PL, Montolalu LA, Reo AR. 2017. Kandungan fitokimia dan aktivitas antioksidan ekstrak metanol rumput laut (*Kappaphycus alvarezii*). Media Teknologi Hasil Perikanan 5 (3): 167-172. DOI: 10.35800/mthp.5.3.2017.16785.
- Legerská B, Chmelová D, Ondrejovič M. 2020. TLC-Bioautography as a fast and cheap screening method for the detection of  $\alpha$ -chymotrypsin inhibitors in crude plant extracts. J Biotechnol 313: 11-17. DOI: 10.1016/j.jbiotec.2020.02.016.
- Lenny S. 2006. Senyawa Terpenoid dan Steroid. Kimia USU, Medan.
- Li M, Pare PW, Zhang J, Kang T, Zhang Z, Yang D, Wang K, Xing H. 2018. Antioxidant capacity connection with phenolic and flavonoid content in chinese medicinal herbs. Rec Nat Prod 12: 239-250. DOI: 10.25135/rnp.24.17.08.138.
- Muthukumran P, Begumand VH, Kalaiarasan P. 2011. Antidiabetic activity of *Dodonaea viscosa* (L) leaf extracts. Intl J PharmTech Res 3 (1): 136-139.
- Praptiwi, Palupi KD, Fathoni A, Wulansari D, Ilyas M, Agusta A. 2016. Evaluation of antibacterial and antioxidant activity of extracts of endophytic fungi isolated from Indonesian Zingiberaceae plants. Nusantara Biosci 8 (2): 306-311. DOI: 10.13057/nusbiosci/n080228.
- Rahmawati A. 2021. Famili Sapindaceae [https://www.academia.edu/19488660/family\\_of\\_sapindaceae](https://www.academia.edu/19488660/family_of_sapindaceae).
- Ríos JL, Recio MC. 2005. Medicinal plants and antimicrobial activity. J Ethnopharmacol 100 (1-2): 80-84. DOI: 10.1016/j.jep.2005.04.025.
- Rodriguez EM. 1958. The wood of Argentine Sapindaceae. Structure, characteristics, and applications. Rev Fac Agron Y Vet [Buenos Aires] 14 (2): 271-305.
- Rohyani IS, Aryanti E, Suripto. 2015. Kandungan fitokimia beberapa jenis tumbuhan lokal yang sering dimanfaatkan sebagai bahan baku obat di Pulau Lombok. Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 1 (2): 388-391. DOI: 10.13057/psnmbi/m010237.
- Sari M, Rani NU, Mauritz PM, Purnama. 2021. Penentuan aktivitas antioksidan dan kandungan flavonoid total ekstrak daun papasan (*Coccinia grandis* L) berdasarkan perbedaan pelarut polar. Jurnal Riset Kimia 7 (1): 30-41. DOI: 10.22487/kovalen.2021.v7.i1.15437.
- Scherer R, Godoy HT. 2009. Antioxidant Activity Index (AAI) by the 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl method. Food Chem 112: 654-658. DOI: 10.1016/j.foodchem.2008.06.026.

- Sembiring EN, Elya B, Sauriasari R. 2018. Phytochemical screening, total flavonoid and total phenolic content, and antioxidant activity of different parts of *Caesalpinia bonduc* (L.). *Roxb Pharmacog J* 10 (1): 123-127. DOI: 10.5530/pj.2018.1.22.
- Simaremare ES. 2014. Skrining fitokimia ekstrak etanol daun gatal (*Laportea decumana* (Roxb.) Wedd). *Pharmacy* 11 (01): 100-105.
- Simpson B, Claudie D, Smith N, Wang J, McKinnon R, Semple S. 2010. Evaluation of the anti-inflammatory properties of *Dodonaea polyandra*, a Kaanju traditional medicine. *J Ethnopharmacol* 132 (1): 340-343. DOI: 10.1016/j.jep.2010.07.012.
- Sofidiya MO, Jimoh FO, Aliero AA, Afolayan AJ, Odukoya OA, Familoni OB. 2008. Antioxidant and antibacterial properties of *Lecaniodiscus cupanioides*. *Res J Microbiol* 3 (2): 91-98. DOI: 10.1055/s-2007-986993.
- Tsuzuki JK, Svidzinski TI, Shinobu CS, Silva LF, Rodrigues-Filho E, Cortez DA, Ferreira IC. 2007. Antifungal activity of the extracts and saponins from *Sapindus saponaria* L. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 79: 577-583. DOI: 10.1590/S0001-37652007000400002.
- Veeramani C, Pushpavalli G, Pugalendi KV. 2010. In vivo antioxidant and hypolipidemic effect of *Cardiospermum halicacabum* leaf extract in streptozotocin-induced diabetic rats. *J Basic Clin Physiol Pharmacol* 21 (2): 107-125. DOI: 10.1515/JBCPP.2010.21.2.107.
- Waako PJ, Gumedde B, Smith P, Folb PI. 2005. The in vitro and in vivo antimalarial activity of *Cardiospermum halicacabum* L. and *Momordica foetida* Schumch. Et Thonn. *J Ethnopharmacol* 99 (1): 137-143. DOI: 10.1016/j.jep.2005.02.017.
- Wang J, Yue YD, Tang F, Sun J. 2012. TLC screening for antioxidant activity of extracts from fifteen bamboo species and identification of antioxidant flavone glycosides from leaves of *Bambusa. textilis* McClure. *Molecules* 17 (10): 12297-12311. DOI: 10.3390/molecules171012297.
- Zou Y, Lu Y, Wei D. 2004. Antioxidant activity of flavonoid-rich extract of *Hypericum perforatum* L in vitro. *J Agric Food Chem* 52: 5032-5039. DOI: 10.1021/jf049571r.