

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Deskripsi Metode Pendekatan Literatur Review

Literatur review ataupun pengkajian suatu literatur ialah metode penelitian kepustakaan dimana didapatkan melalui penelusuran berbagai buku, jurnal, dan terbitan lainnya yang dapat mendukung atau kaitannya terhadap topik riset, supaya dihasilkan tulisan yang kaitannya pada sebuah isu ataupun suatu topik. Pada rangka melakukan pengkajian suatu literatur guna mendapatkan karya tulisan yang sifatnya ilmiah misalnya disertasi, tesis, skripsi, maka ditelusuri literatur berisikan topik serta permasalahan riset yang akan dilaksanakan, mengenai berbagai teori yang sudah pernah dipakai serta didapatkan subjek riset yang kaitannya terhadap topik yang sedang dilakukan penelitian mengenai metode yang dipergunakan pada pengkajiannya (Marzali, 2016).

Langkah awal penyusunan atau penulisan yaitu dengan menentukan topik atau judul penelitian kemudian mencari jurnal internasional dan jurnal nasional. Artikel ditelusuri melalui situs sinta ristekbrin, google scholar serta scimago. Isi artikel yang bersesuaian terhadap tema pada pengkajiannya kemudian dianalisis supaya diperoleh artikel yang sifatnya valid. Pengidentifikasian artikel tersebut dilakukan dengan melakukan identifikasi pada status artikelnya. Artikel yang asalnya dari suatu jurnal internasional dilakukan pengidentifikasian terhadap status jurnal dengan scimago, artikel

tersebut diselidiki statusnya apakah digolongkan “*jurnal predatory*” ataupun tidak dengan memakai suatu laman yakni “*Beall’s list*”. Sementara untuk artikel yang asalnya dari suatu jurnal nasional dilakukan pengidentifikasikan di sinta ristekbrin.

B. Informasi Jumlah dan Jenis Artikel

Suatu artikel penelitian yang berasal dari jurnal nasional ataupun internasional termasuk jenis dari artikel. Adapun artikel yang dipergunakan meliputi satu artikel dari jurnal internasional dengan indeks scopus dan lima artikel nasional dengan akreditasi SINTA. Jika ditinjau dari status artikelnya, maka pada riset kali ini cara yang dilakukan yakni melakukan pemeriksaan tahun, h-index, *impac factor*, kuartil, ISSN, DOI, kategori SINTA, serta *Scimago Journal Rank* (SJR). Sedangkan untuk artikel dari jurnal nasional meliputi berbagai artikel dari jurnal yang telah memiliki indeks SINTA 3, SINTA 3, sampai SINTA 5. Artikel yang dipakai dalam stui literatur memiliki status artikel yang bisa dicermati dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Informasi dan Status Artikel

Asian Journal of Pharmaceutical And Clinical Research (Jurnal Internasional)	Judul	“Antioxidant Activity of Plant Parts Extracts From (<i>Sterculia quadrifida</i> R. Br)”
	Tahun	2019
	H-Index	30
	Impact Factor	0,14
	Quartil	Q3
	SJR	2019
	ISSN	09742441, 24553891
DOI	-	
Biosaintifika (Journal of Biology & Biology Education) (Jurnal Nasional)	Judul	“Secondary Metabolites and Antioxidant Activity of Ethanolic Extract of Faloak (<i>Sterculia quadrifida</i> R. Br)”
	Tahun	2019
	H-Index	15
	Impact Factor	-
	Quartil	-
	SINTA	2
	ISSN	23387610
DOI	-	
Jurnal Fitofarmaka Indonesia, Vol. 2 No. 2 (Jurnal Nasional)	Judul	“Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Klika Faloak (<i>Sterculia quadrifida</i> R. Br) Dengan Metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl)”
	Tahun	2015
	H-Index	11
	Impact Factor	-
	Quartil	-
	SINTA	3
	ISSN	254123229
DOI	-	
SCIENTIA Jurnal Farmasi dan Kesehatan (Jurnal Nasional)	Judul	“Penetapan Kandungan Fenolik Total Dan Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Air Ekstrak Metanol Kulit Batang Faloak (<i>Sterculia quadrifida</i> R.Br)”
	Tahun	2018
	H-Index	6
	Impact Factor	-
	Quartil	-
	SINTA	3
	ISSN	25021834
DOI	-	

Majalah Farmasi dan Farmakologi (Jurnal Nasional)	Judul	“Potensi Fraksi Aktivitas Antibakteri Dan Antiradikal Dari Kulit Batang Faloak (<i>Sterculia quadrifida</i> R. Br)”
	Tahun	2019
	H-Index	12
	Impact Factor	-
	Quartil	-
	SINTA	3
	ISSN	26556715
	DOI	-
Natural B (Jurnal Nasional)	Judul	“Efek Ekstrak (<i>Sterculia quadrifida</i> R.Br) Terhadap Kandungan Radikal Bebas Pada Organ Hati <i>Oreochromis niloticus</i> Akibat Pencemaran Logam Berat”
	Tahun	2015
	H-Index	3
	Impact Factor	-
	Quartil	-
	SINTA	4
	ISSN	23014202
	DOI	-

C. Isi Artikel

1. Artikel 1

- Judul Artikel : Antioxidant Activity of Plant Parts Extracts
From (*Sterculia quadrifida* R. Br)
- Nama Jurnal : Asian Journal of Pharmaceutical And Clinical
Research
- Penerbit : Asian Journal of Pharmaceutical And Clinical
Research
- Volume dan Halaman : Vol. 12, Issue 7, Halaman 143-148
- Tahun Terbit : 2019
- Penulis Artikel : Grace Serepina Saragih dan Siswadi

Isi Artikel :

a. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui total flavonoid, total fenol, dan aktivitas antioksidan ekstrak dari bagian tanaman yang berbeda dari *S. quadrifida*.

b. Metode Penelitian

1) Desain Penelitian

Eksperimental laboratorium

2) Sampel Penelitian

Bagian sampel dari falopak yang digunakan adalah kulit batang yang tidak dikupas, kulit batang baru tumbuh kembali, kulit batang tua tumbuh kembali, kulit akar, kulit cabang, dan daun. Kulit batang diklasifikasikan menjadi tiga kategori, yaitu kulit batang yang belum pernah dikupas (kulit batang tidak dikupas), kulit batang tua yang tumbuh kembali (diperkirakan >6 bulan setelah pengupasan), dan kulit batang yang baru tumbuh kembali.

3) Instrumen Penelitian

Oven, ayakan 40 mesh, kertas saring, *Vacuum Rotary Evaporator*, cawan porselin, penangas air, timbangan analitik, kuvet, *vortex mixing*, SPSS, Spektrofotometri Uv-Vis.

4) Metode Analisis

a) Ekstraksi bagian tanaman

Bahan tanaman dikeringkan pada suhu kamar selama 2 hari kemudian disimpan dalam oven untuk dikeringkan pada suhu $58^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ selama 3 hari. Kulit batang, kulit cabang, dan kulit akar digiling menggunakan mesin serbuk kemudian diayak dengan ayakan 40 mesh. Daun dihaluskan dengan blender. Selanjutnya rendemen direndam dalam etanol 95% menggunakan perbandingannya 1:10, diaduk dalam waktu 30 menit, serta dibiarkan saja dalam waktu 24 jam. Larutan etanol dilakukan penyaringan dua kali dengan kertas saringan supaya memperoleh suatu filtrat yang selanjutnya dilakukan penguapan dengan Vacuum Rotary Evaporator memakai penangas pemanas 60°C . Selanjutnya ekstrak yang kental dituangkan ke dalam cawan porselen untuk dipanaskan kembali pada penangas air di suhunya 60°C sambil sesekali dilakukan pengadukan. Ekstrak kering yang dihasilkan dari proses tersebut kemudian ditimbang dan disimpan untuk analisis lebih lanjut.

b) Penentuan TFC

TFC dari ekstrak ditentukan dengan metode kolorimetri. Kurva standar dibuat oleh quercetin. Pertama, 5 mg kuersetin dilarutkan dalam 0,3 ml natrium nitrit 5%. Sesudah berjalan 5 menit, diberikan penambahan 0,6 ml 10% AlCl_3 . Setelah 5 menit,

diberikan penambahan 2 ml NaOH 1 M. Selanjutnya diberikan penambahan 10 ml aquadest pada larutan, yang kemudian dipindahkan ke dalam kuvet, dan dilakukan pembacaan absorbansi dalam panjang gelombangnya 427 nm. Mengacu pada data tersebut, dibuat persamaan regresi konsentrasi kuersetin dengan penyerapannya. TFC dinyatakan sebagai miligram setara quercetin (QE) per g fraksi kering. Tes dilakukan dalam rangkap tiga.

c) Penentuan TPC

Nilai TPC dalam ekstrak tumbuhan ditentukan dengan menggunakan prosedur yang dimodifikasi dari [20]. Kurva standar digambarkan asam galat. Pertama, 10 mg asam galat dilarutkan dalam 0,5 ml reagen Folin-Ciocalteu serta 7,5 ml Aqua Bidest. Setelah 10 menit pada suhu kamar, 1,5 ml natrium karbonat 20% ditambahkan. Campuran ditempatkan dalam penangas air yang dilakukan pemanasan pada suhunya 40°C dalam waktu 20 menit dan segera dilakukan pendinginan dengan es cair. Campuran tersebut kemudian diencerkan dengan Aqua bidest hingga volumenya mencapai 10 ml. Selanjutnya dipindah pada sebuah kuvet. Pembacaan absorbansi dilakukan dalam panjang gelombangnya 755 nm. Berdasarkan hasil tersebut dibuat persamaan regresi antara konsentrasi asam galat dan

absorbansinya. TPC dalam miligramnya setara asam galat (GAE) per g pada sampel keringnya. Tes dilakukan dalam rangkap tiga.

d) Penentuan aktivitas antioksidan

Kemampuan pemulungan radikal dari ekstrak ditentukan oleh prosedur yang dijelaskan oleh penelitian sebelumnya. Sampel uji dari berbagai konsentrasi diperoleh untuk menentukan nilai IC_{50} . IC_{50} yaitu konsentrasi ekstrak ataupun fraksi dimana memiliki aktivitas antioksidan 50% dari kontrol berdasarkan persamaan regresi liniernya. Sampel dicampur pada 1,0 ml DPPH 0,4 mM beserta 3,950 ml etanol. Larutan kemudian dihomogenkan melalui vortex mixing dan dibiarkan selama 30 menit. Pembacaan absorbansi dilakukan dalam panjang gelombangnya 517 nm versus blanko dimana tersusun dari 50 l ekstrak beserta 4,950 ml etanol. Pembacaan absorbansi kontrol dilaksanakan pada larutan kontrolnya dimana terbuat dari 1 ml DPPH beserta 4 ml etanol. Nilai IC_{50} ($\mu\text{g/ml}$) (konsentrasi sampel uji yang memberikan 50% penghambatan radikal DPPH) dihitung dari kurva penyerapan DPPH. Vitamin C digunakan sebagai kontrol standar.

e) Analisis data

Keseluruhan hasilnya dituliskan dengan rerata \pm standar deviasinya (SD). Pelaksanaan analisis statistiknya memakai Microsoft Excel 2010 (Microsoft) dan SPSS Statistics 22.0 (IBM). Analisis varians satu arah yang dikombinasikan dengan

perbandingan *post hoc Least Significant Difference* (LSD) dipakai dalam penentuan beda rata-rata di antara sampel. Korelasi antara TPC, TFC, dan aktivitas antioksidan dianalisis menggunakan Korelasi Pearson. IC_{50} ditentukan dengan kurva regresi linier.

c. Hasil Penelitian

Kadar TFC dan TPC bagian tanaman *S. quadrifida* disajikan pada (Tabel 3.2). Nilai-nilai tersebut dinyatakan sebagai mean \pm SD dari tiga nilai ulangan. Huruf yang tidak sama dalam kolom sama mengindikasikan suatu perbedaan superskrip signifikan dengan pengujian LSD dalam $p < 0,01$. TPC dinyatakan sebagai sampel GAE ($\mu\text{g/ml}$). TFC dinyatakan sebagai sampel QE ($\mu\text{g/ml}$).

Tabel 3.2 Total Flavonoid Content (TFC) dan Total Phenolic Content (TPC) ekstrak etanol di berbagai bagian *Sterculia quadrifida*

Bagian Tanaman	TFC (QE $\mu\text{g/ml}$)	TPC (GAE $\mu\text{g/ml}$)
Kulit batang tidak dicabut	0.88 \pm 0.06	9.33 \pm 0.15
Kulit cabang	1.25 \pm 0.10	10.43 \pm 0.08
Kulit akar	1.15 \pm 0.07	9.50 \pm 0.09
Kulit batang tua yang tumbuh kembali	0.59 \pm 0.08	9.77 \pm 0.21
Kulit batang yang baru tumbuh kembali	1.01 \pm 0.16	8.61 \pm 0.09
Daun	0.58 \pm 0.13	9.29 \pm 0.18

Kulit cabang memiliki TFC dan TPC tertinggi. Daun memiliki TFC terendah, sedangkan kulit batang yang baru tumbuh memiliki TPC terendah. Konsentrasi masing-masing ekstraknya yang diperlukan guna menghambat radikal yakni 50% (IC_{50}) ditunjukkan pada (Tabel 3.3).

Aktivitas antioksidan dari bagian yang diperiksa berbeda nyata ($P < 0,01$).

Tabel 3.3 Total 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl aktivitas ekstrak etanol di berbagai bagian *Sterculia quadrifida*

Bagian Tanaman	IC ₅₀ (µg/ml)±SD
Kulit batang tidak dicabut	7.45±0.03**
Kulit cabang	5.29±0.04**
Kulit akar	9.72±0.07**
Kulit batang tua yang tumbuh kembali	3.43±0.12**
Kulit batang yang baru tumbuh kembali	2.51±0.03**
Daun	4.96±0,01**
Vitamin C	4.74±0.04

Keterangan: Setiap nilai adalah rata-rata dari tiga analisis±SD.
**Signifikan pada $p < 0,01$. SD: Standar deviasi

Nilai TFC ekstrak *S. quadrifida* menunjukkan korelasi yang lemah dengan aktivitas antioksidannya ($r=0,373$, $p > 0,01$) (Tabel 3.4). Demikian juga nilai TPC ekstrak etanol *S. quadrifida* menunjukkan korelasi yang lemah dengan aktivitas antioksidannya ($r=0,211$, $p > 0,01$).

Tabel 3.4 Koefisien korelasi Pearson antara kandungan flavonoid total, kandungan fenolik total, dan konsentrasi hambat ekstrak *Sterculia quadrifida*

Variabel	TFC	TPC	IC ₅₀
TFC	1	0,211	0,373
TPC	0,211	1	0,211
IC ₅₀	0,373	0,211	1

d. Kesimpulan dan saran

Diketahui dari penelitian ini yaitu beberapa bagian *S. quadrifida* mengandung flavonoid, fenolat dan menunjukkan aktivitas antioksidan

kuat yang memiliki potensi dilakukan pengembangan untuk sumber suatu antioksidan yang alami. Suatu aktivitas antioksidan terkuat ditemukan dalam kulit batang yang baru tumbuh kembali. Oleh karena itu, kulit batang baru dapat direkomendasikan untuk dipanen karena kandungan fitokimianya yang tinggi dan untuk tujuan pemanenan yang berkelanjutan. Adanya penelitian mendalam diperlukan agar diketahuinya keberadaan senyawanya yang lain dimana berkontribusi terhadap karakteristik antioksidan *S. quadrifida*.

2. Artikel 2

- Judul Artikel : Secondary Metabolites and Antioxidant Activity of Ethanolic Extract of Faloak (*Sterculia quadrifida* R. Br)
- Nama Jurnal : Biosaintifika (Journal of Biology & Biology Education)
- Penerbit : Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan, Universitas Negeri Semarang
- Volume dan Halaman : Vol. 11, Issue 3, Halaman 296-303
- Tahun Terbit : 2019
- Penulis Artikel : Hory Iramaya Dillak, Elizabeth Betty Elok Kristiani, Sri Kasmiyati
- Isi Artikel :

a. Tujuan Penelitian

Tujuan dilaksanakannya penelitian yaitu agar diketahui kandungan dari fenol, flavonoid serta tanin secara kualitatif dan kuantitatif, serta untuk mengetahui aktivitas antioksidan dari ekstrak daun, kulit, akar, batang, buah dan biji tumbuhan falোক.

b. Metode Penelitian

1) Desain Penelitian

Eksperimental laboratorium

2) Sampel Penelitian

S. quadrifida dikumpulkan dari Desa Kolobolon, Kecamatan Lobalain, Kabupaten Rote Ndao, Nusa Tenggara Timur, Indonesia. Organ yang dipakai diantaranya batang, buah, akar, daun, kulit serta bijinya.

3) Instrumen Penelitian

Oven (Mettler V 30), blender (Philip HR1538), *rotary evaporator* (Rotavapor RE 100 Pro) dengan pompa vakum (China 51089), tabung reaksi, labu ukur, spektrofotometri UV-Vis (Hitachi UV mini 1240).

4) Metode Analisis

a) Pengumpulan dan persiapan sampel

S. quadrifida dikumpulkan dari Desa Kolobolon, Kecamatan Lobalain, Kabupaten Rote Ndao, Nusa Tenggara Timur, Indonesia. Bagian yang dipakai diantaranya kulit, batang, akar,

buah, daun serta bijinya. Sampel dicuci dengan air keran, dikeringkan dengan udara di tempat teduh, dan dikeringkan menggunakan oven (Memmert V30) pada suhu 30°C selama 4-5 hari. Sampel digiling menggunakan blender (Philip HR1538) dan dimaserasi menggunakan etanol 70% sebanyak dua kali. Semua supernatant dipekatkan menggunakan rotary evaporator (Rotavapor RE 100 Pro) dengan pompa vakum (Cina 51089).

b) Analisis kualitatif senyawa bioaktif

Analisis senyawa flavonoid

Sebanyak 0,05 g ekstrak dilarutkan dalam 4-5 tetesan dari HCl yang pekat. Didapatkan tes positif untuk flavon yang tampak melalui terbentuknya warna yaitu merah ataupun warna merah ungu, sedangkan hasil tes positif untuk flavonon ditunjukkan dengan terbentuknya warna oranye.

Analisis senyawa fenolik

Ekstak dengan 0,05 gram dikocok kuat menggunakan 10 ml kloroform. Kemudian, 10 ml destilasi air ditambahkan ke dalam larutan dan dibiarkan membentuk dua lapisan, kloroform dan air. Setelah lapisan terbentuk, besi (III) klorida ditambahkan ketabung reaksi. Hasil tes positif untuk fenol adalah ditunjukkan melalui munculnya warna ungu serta hijau.

Analisis senyawa tanin terkondensasi

Ekstrak 0,05 gram dilakukan pelarutan pada 10 ml metanol sampai ekstrak benar-benar terendam. Selanjutnya diberikan penambahan 2-3 tetes larutan besi (III) klorida. Hasil tes positif untuk tanin terkondensasi ditunjukkan oleh formasi berwarna hitam kebiruan atau hijau.

c) Analisis kuantitatif senyawa bioaktif

Kandungan Flavonoid Keseluruhan

Analisis keseluruhan flavonoid dilakukan menggunakan metode yaitu aluminium klorida. Seri konsentrasi quercetin digunakan adalah 20,0; 40,0; 60,0; 80,0; dan 100,0 g/ml. Menggunakan labu ukur 10 ml, sampel 1 ml atau quercetin serta 0,30 ml 5% NaNO_2 dicampur dan dilakukan penginkubasian dalam waktu 5 menit. Selanjutnya campuran tersebut diberikan penambahan 0,3 ml 10% aluminium klorida hidrat dan diinkubasi dalam waktu 5 menit. Sesudah itu, campuran ditambahkan 2,0 ml NaOH 1 M serta air suling hingga tepat 10 ml. absorbansi campurannya dilakukan pengukuran dalam panjang gelombangnya 510 nm memakai spektrofotometer UV-Vis (Hitachi UV mini 1240). Quercetin digunakan sebagai flavonoid standar. Konversi absorbansi ke konsentrasi menggunakan persamaan $QE = c (V / m)$ di mana QE adalah konsentrasi keseluruhan flavonoid dari kurva standar quercetin (mg/l), v adalah volume ekstrak (l), dan m adalah berat

dari ekstraknya (g). Penentuan konsentrasi total flavonoid dalam sampel didasarkan pada persamaan regresi linier kuersetin.

d) Menentukan kandungan keseluruhan fenol

Analisis total fenol memakai metode “*folin-ciocalteu*”. Seri konsentrasi asam galat adalah 100,0; 200,0; 300,0; 400,0; dan 500,0. 10 ml Na CO 7% dan akuades tepat 25 ml dan diinkubasi selama 90 menit. Selanjutnya absorbansi campuran dilakukan pengukuran dalam panjang gelombangnya 550 nm memakai spektrofotometer UV-Vis (Hitachi UV mini 1240) dan asam galat digunakan sebagai standar fenolik. Konversi absorbansi menjadi konsentrasi menggunakan persamaan $GAE = c (V/m)$ dimana c adalah konsentrasi keseluruhan fenolik kurva baku asam galatnya (mg/l), v adalah volume ekstrak (l) dan m ialah berat dari ekstraknya (g). Penentuan konsentrasi keseluruhan dalam sampel didasarkan pada persamaan regresi linier asam galat.

e) Penentuan kandungan total tannin

Analisis Total Tanin dilakukan dengan menggunakan metode *folin-ciocalteu*. Seri konsentrasi asam galat adalah 20,0; 40,0; 60,0; 80,0; dan 100,0 $\mu\text{g/ml}$. Dengan menggunakan labu ukur 10 ml, 0,1 ml sampel atau asam galat, 7,5 ml akuades beserta 0,5 ml reagen *folin-ciocalteu* dicampur. Lalu campuran tersebut ditambahkan 1 ml Na_2CO_3 35% dan 10 ml akuades dan diinkubasi dalam waktu 30 menit. Kemudian absorbansi

campuran dilakukan pengukuran dalam panjang gelombangnya 725 nm memakai spektrofotometer UV-Vis (Hitachi UV mini 1240) dan asam galat digunakan sebagai standar tanin. Konversi absorbansi menjadi konsentrasi menggunakan persamaan $GAE = c (V / m)$ dimana c adalah konsentrasi keseluruhan tannin berdasar kurva standar asam galatnya (mg / l), v adalah volume ekstrak (l) dan $m =$ berat dari ekstraknya (g). Konsentrasi keseluruhan tanin ditentukan dalam sampel didasarkan pada persamaan regresi linear asam galat.

f) Menentukan aktivitas antioksidannya

Aktivitas antioksidan dilaksanakan menggunakan metode DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*). Masing-masing ekstrak dilarutkan kembali menggunakan etanol 96%. Deret konsentrasi sampel adalah 10,0; 15,0; 20,0; 25,0; 50,0; dan 100,0 g/ml. Deret konsentrasi asam askorbat yang digunakan adalah 5,0; 10,0; 15,0; 20,0; 25,0; dan 50 g/ml. Adapun 3,5 ml sampelnya ditambahkan 0,5 ml DPPH 4 mM serta dilakukan penginkubasian dalam waktu 30 menit di ruangan gelap. Perhitungan aktivitas antioksidan menggunakan persamaan aktivitas antioksidannya (%) = $((A_{blank} - A_{sample}) / A_{blank}) \times 100\%$, dengan blanko adalah absorbansinya 0,4 mM DPPH sedangkan sampel adalah absorbansi 4 mM DPPH setelah perlakuan.. Nilai IC_{50} ditentukan

berdasarkan persamaan regresi linier setiap sampelnya. Hasil dari IC_{50} digunakan untuk mengategorikan aktivitas antioksidan.

g) Analisis data

Data total flavonoid, fenol, tanin dan aktivitas antioksidan dianalisis menggunakan Microsoft Excel dan dilaporkan sebagai mean \pm standar deviasi penentuan rangkap tiga.

c. Hasil Penelitian

1) Analisa kualitatif senyawa bioaktif

Penentuan senyawa metabolit sekunder pada tumbuhan falloak secara kualitatif dapat dilakukan melalui penapisan fitokimia. Berikut hasil hasil penapisan fitokimia khususnya pada bagian kulit batang, bisa dicermati dalam (Tabel 3.5).

Tabel 3.5 Hasil skrining fitokimia

Sampel	Uji Senyawa		
	Flavonoid	Fenol	Tanin
Kulit batang	++	+++	+++

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sampel kulit batang falloak positif mengandung berbagai senyawa metabolit sekundernya antara lain flavonoid, fenol, serta tanin yang dapat melakukan peran selaku agen antioksidannya.

Etanol digunakan sebagai pelarut untuk mengekstraksi metabolit sekunder yang terkandung dalam falloak karena termasuk suatu pelarut universal dimana mampu mengekstrak persenyawaan polar

maupun non-polar. Flavonoid beserta fenol termasuk senyawa dengan kecenderungan sifatnya yaitu polar dikarenakan gugusnya -OH, dengan demikian kedua senyawa tersebut akan diekstraksi menggunakan etanol pada proses ekstraksi. Tanin termasuk suatu persenyawaan fenolik yang bisa terlarut pada air serta kecenderungan sifatnya polar sehingga dapat pula diekstraksi dengan etanol.

2) Penentuan Kandungan Flavonoid, Fenol dan Tanin Total

Tabel 3.6 Koefisien korelasi Pearson antara kandungan flavonoid total, kandungan flavonoid total, dan konsentrasi hambat ekstrak *Sterculia quadrifida*

Sampel	Senyawa dalam organ tumbuhan <i>S. quadrifida</i> (mg/g Sampel)		
	Flavonoid	Fenol	Tanin
Kulit batang	62.76 ± 4.84	46.37 ± 3.82	69.64 ± 9.64

Berdasarkan hasil (Tabel 3.6) mengindikasikan yakni pada sampel kulit batang mempunyai kandungan flavonoid total sebesar 62.76 mg. Kadar flavonoid pada kulit batang tampak dari dominasi pigmen merah pada ekstrak. Senyawa flavonoid memiliki peran untuk dalam menghasilkan warna kuning, ungu, biru serta merah dalam tanaman. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kandungan flavonoid tertinggi pada falok terdapat pada kulit batang.

Tanin merupakan anggota metabolit sekunder dari golongan senyawa fenolik. Riset ini menghasilkan data yakni kulit batang mempunyai kandungan fenol serta taninnya sebesar fenol 46.37 mg

dan tanin 69.64 mg. Kehadiran tanin berfungsi sebagai agen pelindung terhadap infeksi oleh serangan herbivora.

3) Aktivitas antioksidan

Kemampuan ekstrak dalam menghambat proses oksidasi dengan bernilai IC_{50} (Konsentrasi Inhibisi 50%). Hasil IC_{50} termasuk banyaknya konsentrasi ekstrak yang dibutuhkan supaya mereduksi 50% aktivitas radikal bebasnya. Hasil pengukurannya menggunakan metode DPPH yang ditampilkan dalam (tabel 3.6).

Tabel 3.7 Aktivitas dan karakteristik antioksidan berdasarkan nilai IC_{50}

Ekstrak	Nilai IC_{50} ($\mu\text{g/ml}$)	Aktivitas antioksidan*
Kulit batang	$14,17 \pm 0,55$	Sangat kuat

Keterangan: *) Sangat Kuat apabila berilai $IC < 50 \mu\text{g/ml}$, Kuat apabila bernilai $IC 51-100 \mu\text{g/ml}$, Sedang apabila bernilai $IC 101-150 \mu\text{g/ml}$, lemah apabila bernilai IC adalah $> 150 \mu\text{g/ml}$ (Armala, 2009)

Hasil pada (Tabel 3.7) menunjukkan bahwa kulit batang falোক berpotensi untuk digunakan sebagai agen antioksidan. Ekstrak kulit batang memiliki kandungan antioksidan tinggi karena hasil IC_{50} adalah $14,17 \pm 0,55 \text{ g/ml}$. Dalam proses antioksidan, agen antioksidan memberikan atom hidrogen pada radikal DPPH serta mengakibatkan berubahnya warna DPPH yang awalnya ungu menjadi warna kuning. Hasil IC_{50} yang semakin kecil maka kemampuan antioksidannya akan semakin besar.

Hasil nilai IC_{50} dari ekstrak kulit batang faloak dengan diuji lebih rendah dari nilai IC_{50} asam askorbat sebesar 6,60 g/ml yang juga ditentukan dalam penelitian ini. Hasil ini menunjukkan bahwa asam askorbat murni mempunyai aktivitas antioksidan dengan lebih tinggi daripada memakai ekstrak kulit batang faloak. Aktivitas antioksidan asam askorbatnya yang lebih tinggi daripada ekstrak faloak disebabkan oleh kemurnian senyawa asam askorbat yang lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak kasar faloak yang diuji. Untuk meningkatkan aktivitas antioksidan dari ekstrak kulit batang faloak, perlu dilakukan pemurnian senyawa aktif yang berperan penting sebagai antioksidan seperti flavonoid, fenolat, dan tanin. Hasil pada Tabel 3.5 dan 3.6 menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara kadar flavonoid, fenolik dan tanin dengan kemampuan antioksidan. Tampaknya ketiga senyawa tersebut berperan dalam aktivitas antioksidan suatu zat.

Aktivitas antioksidan flavonoid, fenol dan tanin yang terkandung dalam sampel disebabkan oleh kemampuan senyawa bioaktif dari ketiga senyawa tersebut dalam menyumbangkan atom hidrogen pada DPPH sehingga radikal bebas DPPH berkurang dan bentuknya menjadi lebih stabil. Pada penelitian ini total ketiga senyawa yang terdapat pada batang sekitar 160 g/ml. senyawa flavonoid umumnya memiliki gugus -OH yang lebih banyak dibandingkan senyawa fenolik. Aktivitas agen antioksidan dalam mereduksi radikal bebas

senyawa oksidan dipengaruhi oleh jumlah dan posisi hidrogen dalam molekul.

d. Kesimpulan dan saran

Ekstrak kulit batang menunjukkan senyawa fenol, flavonoid dan tanin pada skrining fitokimia dengan kandungan flavonoid total sebesar $(62,76 \pm 4,84 \text{ mg/g})$, Fenol $(46.37 \pm 3.82 \text{ mg/g})$, dan tanin $(69.64 \pm 9.64 \text{ mg/g})$. Berdasarkan nilai IC_{50} , aktivitas antioksidan ekstrak kulit batang faloak tergolong sangat kuat (nilai $IC_{50} < 50 \text{ g/ml}$), Tanaman faloak memiliki peluang untuk dimanfaatkan sebagai agen antioksidan.

3. Artikel 3

- Judul Artikel : Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Klika Faloak (*Sterculia Quadrifida* R.Br) Dengan Metode DPPH (2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl)
- Nama Jurnal : Jurnal Fitofarmaka Indonesia
- Penerbit : Universitas Muslim Indonesia
- Volume dan Halaman : Vol. 2, Issue 2, Halaman 111-114
- Tahun Terbit : 2015
- Penulis Artikel : Astuti Amin, Jeanny Wunas, Yuniven Merina Anin
- Isi Artikel :

a. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan aktivitas antioksidan ekstrak etanol kulit batang faloak terhadap radikal bebas DPPH berdasarkan nilai IC_{50} .

b. Metode Penelitian

1) Desain Penelitian

Eksperimental laboratorium

2) Sampel Penelitian

Sampel dari klika faloak didapatkan disortasi basah kemudian dilakukan pencucian. Selanjutnya sampel diranjang serta dilakukan pengeringan melalui di angin-anginkan lalu disortasi kering serta diserbukan.

3) Instrumen Penelitian

Cawan porselin; bejana maserasi; beaker gelas; gelas piala; labu tentukur 100 ml, 50 ml, 25 ml dan 10 ml; vial; erlenmeyer; pipet volume; pipet mikro; pipet tetes; tisu; neraca analitik; sendok tanduk; aluminium foil; spektrometer UV-Vis serta batang untuk mengaduk.

4) Metode Analisis

a) Ekstraksi

Sampel dilakukan penimbangan didapatkan 250 g kemudian dilakukan maserasi serta pengekstrasian menggunakan 1,75 liter botol etanol 70% dalam waktu 5 hari disertai pengadukan sesekali lalu dilakukan penyaringan. Hasil ampas ekstrasinya kemudian

dilakukan maserasi dalam waktu 5 hari. Hasil ekstraksi cairnya dikumpulkan serta dilakukan penguapan sampai didapatkan suatu ekstrak kental.

b) Uji pendahuluan golongan flavonoid

Sebanyak 1 gram ekstraknya diberikan penambahan 5 ml n-heksan dengan 5 ml air, kemudian dilakukan pengocokan pada corong pisah. Lalu didiamkan sesaat sampai fase air serta n-heksannya terpisah selanjutnya memisahkan keduanya. Fase air diberikan penambahan 5 ml metanol, kemudian dilakukan pengocokan pada corong pisah serta diambil lapisan metanolnya serta diberikan penambahan 0,5 HCL pekat beserta serbuk Mg. Flavonoidnya positif apabila muncul warna jingga ataupun merah. Fase n-heksannya diberikan penambahan 0,5 ml HCL pekat, dilakukan pemanasan, dan muncul berwarna merah artinya positif.

c) Uji aktivitas antioksidan

Pelarutan ekstrak pada etanol p.a serta dibentuk pada bermacam-macam konsentrasi diantaranya 100,80,60,40,20 ppm dimana setiap konsentrasinya 4 ml. Lalu pada setiap larutannya diberikan penambahan 1 ml larutan DPPH 0,4 mM serta dilakukan penginnkubasikan dalam waktu 30 menit kemudian dilakukan pengukuran dalam panjang gelombangnya 516 nm. Blankonya dipakai dari etanol p.a serta DPPH 0,4 mM mM.

Sebagai pembandingnya menggunakan Vitamin C murni (berkonsentrasi 6,5,4,3 serta 2 ppm. Persentase aktivitas antioksidan DPPH nya dirumuskan yakni:

$$\text{Aktivitas antioksidan (\%)} = \frac{(A \text{ blanko} - A \text{ sampel})}{A \text{ blanko}} \times 100\%$$

A blanko = serapan radikal DPPH 0,4 mM

sampel = serapan radikal DPPH 0,4 mM sesudah adanya perlakuan pada sampelnya.

Aktivitas antioksidan dalam peredaman radikal bebas DPPH dari ekstrak etanol klika faloak serta vitamin C dilakukan penganalisisan serta setiapnya diberikan nilai IC₅₀ nya dengan analisis probit. Kemudian, hasilnya dilakukan perbandingan terhadap tingkat kekuatan antioksidannya.

c. Hasil Penelitian

1) Ekstraksi

Klika faloak yang telah dilakukan pemanenan selanjutnya dicuci serta dirajang lalu pengestrasian memakai metode maserasi. Penggunaan metode ini dikarenakan termasuk metode dingin dengan demikian bisa dilakukan pencegahan adanya kerusakan pada zat aktifnya yang diakibatkan pemanasan, kelebihan dari metode ini yakni peralatan serta cara mengerjakannya sederhana.

Pelarut yang dipakai pada ekstrasinya yakni etanol 70% dikarenakan flavonoid termasuk persenyawaan yang terlaruh pada pelarut polar misalnya etanol. Sesudah pemekatan ekstrak cair klika

didapatkan ekstrak kentalnya yakni 24,7232 gr yang persentase rendamennya yakni 9,89%.

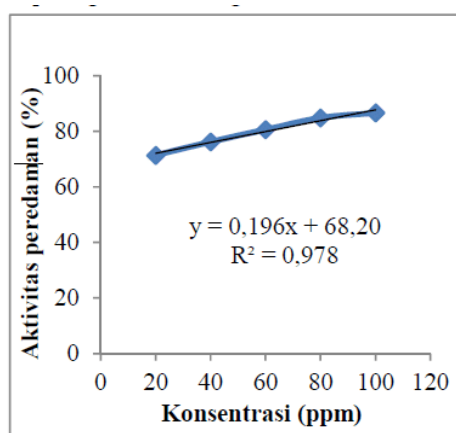
2) Uji kandungan flavonoid

Perolehan hasil ekstrasinya selanjutnya dilakukan pengujian kandungan kimia flavonoid serta diperoleh hasil yang positif dengan didapati adanya warna jingga.

3) Uji aktivitas antioksidan

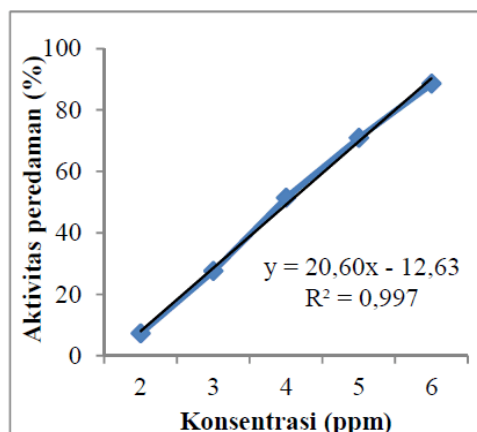
Pengujian dilakukan dengan metode DPPH yang mengindikasikan ekstrak etanol klika faloaknya mempunyai aktivitas antioksidan.

Hasil ujinya bisa dicermati dalam gambar 3.1 serta 3.2.



Gambar 3.1 Hubungan konsentrasi ekstrak etanol klika faloak terhadap persentase perendaman

Sumber: (Amin *et al.*, 2016).



Gambar 3.2 Hubungan konsentrasi vitamin C murni terhadap persentase peredaman
Sumber: (Amin *et al.*, 2016).

Merujuk pada analisis data dengan analisis probit didapatkan hasil IC_{50} ekstrak etanol klika faloak yakni 4, 8101 ppm serta Vitamin C murni untuk pembandingnya memiliki IC_{50} yakni 3,8279 ppm. Hasil IC_{50} ekstrak etanol klika faloak melebihi hasil IC_{50} Vitamin C murni. Demikian mengindikasikan yakni daya antioksidan ekstrak etanol klika faloak lebih lemah daripada antioksidan Vitamin C murninya. Hal tersebut bisa dikarenakan kandungan vitamin C yang termasuk persenyawaan yang sangat murni sementara ekstrak etanol klika faloaknya masih termasuk kasar bukan persenyawaan yang isolate ataupun murni.

Riset tersebut menjelaskan ekstrak etanol klika faloak memiliki aktivitas antioksidan yang kuat bernilai IC_{50} 4, 8101 ppm serta vitamin C untuk kontrol positif memiliki aktivitas antioksidan kuat bernilai IC_{50} 3,4873 ppm.

Tabel 3.8 Aktivitas antioksidan dari ekstrak kulit batang faloak dan vitamin C

Sampel	Nilai IC₅₀ (ppm)
Ekstrak kulit batang faloak	4,8101
Vitamin C	3,4873

d. Kesimpulan dan saran

Dari hasil penelitian ekstrak klika faloak didapatkan hasilnya positif didalamnya terdapat flavonoid yang tampak dengan adanya warna jingga. Kemudian dilanjutkan dengan pengujian aktivitas antioksidan ekstrak etanol klika faloak memakai DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*) didapatkan yakni ekstrak etanol klika faloak (*S. quadrifida* R. Br) memiliki suatu aktivitas antioksidan yang kuat bernilai IC₅₀ 4,8101 ppm.

4. Artikel 4

Judul Artikel : Penetapan Kandungan Fenolik Total Dan Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Air Ekstrak Metanol Kulit Batang Faloak (*Sterculia quadrifida* R.Br)

Nama Jurnal : SCIENTIA Jurnal Farmasi dan Kesehatan

Penerbit : Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia Perintis Padang

Volume dan Halaman : Vol. 8, Issue 1, Halaman 29-36

Tahun Terbit : 2018

Penulis Artikel : Rollando dan Eva Monica

Isi Artikel :

a. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui kandungan fenolik total serta aktivitas antioksidan fraksi air ekstrak metanol kulit batang faloak (*Sterqulia quadrifida* R. Br.)

b. Metode Penelitian

1) Desain Penelitian

Eksperimental laboratorium menggunakan perancangan riset acak lengkap.

2) Sampel Penelitian

Tumbuhan faloak yang tumbuh di Kota Kupang serta sekelilingnya. Tumbuhan tersebut dipakai pada riset ini dengan memiliki diameter paling kecil 30 cm.

3) Instrumen Penelitian

Blender, timbangan analitik, kertas saring, tabung reaksi, Spektrofotometri Uv-Vis

4) Metode Analisis

a) Sampling bahan dan determinasi

Riset tersebut memakai bahan baku yang asalnya dari tumbuhan faloak di Kota Kupang dan sekelilingnya. Tumbuhan faloak tersebut dipergunakan dengan kriteria memiliki diameter paling kecil 30 cm.

Tumbuhan faloak dideterminasi di Laboratorium Farmakognosi-Fitokimia, Program Studi Farmasi Universitas Ma Chung.

b) Ekstraksi serta fraksinasi

Sebanyak 1 kg dari kulit batang faloaknya yang kering, kemudian dicucui serta dilakukan penghalusan menggunakan blender. Adapun simplisia yang sudah dilakukan penghalusan kemudian ditimbang 30 gr serta dituangkan pada suatu bejana maserasi, dilakukan penambahan metanolnya hingga terendam seluruhnya, serta dilakukan pencampuran homogen. Hasil pencampuran tersebut dilakukan maserasi dalam suhu ruang pada waktu 2 hari. Didapatkan filtrat dengan menyaring serta ampasnya dilakukan maserasi menggunakan metanol seperlunya dalam waktu 2 hari serta dilakukan penyaringan. Pelarut hasil saringan filtratnya kemudian dilakukan penguapan sampai didapatkan ekstrak metanol kulit dari batang faloaknya. Ekstrat tersebut selanjutnya diberikan penambahan 300 mL air hangat serta dilakukan pengekstrasian cair-cair dengan wasbensin menggunakan perbandingan larutan ekstraknya (1:1 v/v) selanjutnya dilakukan pendiaman sampai terpisah dengan sempurna. Fase air tersebut ada di posisi terbawah, sementara fase wasbensinnya ada di posisi teratas.

Perolehan partisi didapatkan dua fraksi, diantaranya fraksi wasbensin serta fraksi air. Kemudian, fraksi air dilakukan pengekstrasian cair-cair dengan etil asetat menggunakan perbandingan larutan fraksi air-etil asetat (1:1 v/v) dengan demikian diperoleh fraksi air serta etil asetat. Dialakukan penguapan pelarut sampai didapatkan ekstraknya yang kental.

c) Membuat larutan DPPH

DPPH dilakukan pelarutan pada metanol p.a dengan demikian didapatkan larutannya yang berkonsentrasi 0,4 mM. Larutan tersebut kemudian ditutup menggunakan aluminium foil serta diharuskan untuk selalu dilakukan pembuatan yang baru.

d) Membuat larutan standar rutin

Pembuatan larutan stok rutin dilaksanakan melalui penimbangan 2,5 mg rutin serta dilakukan pelarutan menggunakan metanol p.a hingga 10,0 mL.

Larutan pembandingnya menggunakan 0,5; 1,0; 1,5; 2,5; 3,0 mL larutan stok rutin dilakukan pengambilan, selanjutnya dilakukan penambahan metanol p.a hingga 10,0 mL, maka didapatkan suatu konsentrasi larutan standar rutin yakni 12,5; 25,0; 37,5; 50,0; serta 62,5 $\mu\text{g/mL}$.

e) Membuat larutan uji

Pembuatan larutan uji guna aktivitas antioksidan melalui penimbangan 25,0 fraksi air serta diberikan penambahan metanol

p.a hingga 25,0 mL. Kemudian 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0 mL larutan diberikan penambahan metanol p.a hingga 10,0 mL, maka didapatkan konsentrasi larutan ujinya yakni 100; 150; 200; 250; 300 $\mu\text{g/mL}$.

Larutan uji dalam menentukan kandungan fenolik keseluruhan dibuat melalui penimbangan 7,5 mg fraksi air serta diberikan penambahan metanol p.a hingga didapatkan suatu konsentrasi larutan ujinya yakni 750,0 $\mu\text{g/mL}$.

f) Membuat larutan asam galat

Larutan asam galat dibuat menggunakan konsentrasi 500 $\mu\text{g/mL}$ pada akuades:metanol p.a (1:1). Dilakukan pengambilan 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; serta 3,0 mL larutan, selanjutnya diberikan penambahan akuades : metanol p.a (1:1) hingga 10,0 mL.

g) Uji pendahuluan

Uji tersebut pada persenyawaan fenolik dilaksanakan melalui 0,5 mL larutan uji 750,0 $\mu\text{g/mL}$ serta larutan pembanding asam galatnya 150,0 $\mu\text{g/mL}$ diberikan penambahan 2,5 mL pereaksi fenol Folin-Ciocalteu yang sudah dilakukan pengenceran menggunakan akuades (1:10 v/v) pada tabung reaksi. Larutan dilakukan pendiaman dalam waktu 10 menit. Selanjutnya diberikan penambahan 7,5 mL larutan natrium karbonat 1 M. Sesudah itu dicermati warna dari larutannya.

Uji pendahuluan aktivitas antioksidan dilaksanakan menggunakan 1 mL larutan DPPH yang ditaruh ketiga tabung reaksi. Setiap tabung diberikan penambahan menggunakan 1 mL metanol p.a, larutan pembanding rutinnya 37,5 $\mu\text{g/mL}$, serta larutan ujinya 200,0 $\mu\text{g/mL}$. Kemudian, larutan diberikan penambahan menggunakan 3 mL metanol p.a. Sesudah 30 menit, diecrmati warna dalam larutannya.

h) Menentukan panjang gelombang serapan maksimum

Panjang gelombang serapan maksimum ditentukan menggunakan cara dalam 3 labu ukur 10 mL dimasukan setiap labunya 0,5; 1,0; 1,5 mL larutan DPPH. Larutan kemudian diberikan penambahan menggunakan metanol p.a sampai tanda batas. Selanjutnya dilakukan pendiaman selama OT (*operating time*). Scanning panjang gelombang serapan maksimum menggunakan spektrofotometer visibel dalam panjang gelombangnya 400-600 nm.

i) Mengukur aktivitas antioksidan

Pengestimasian aktivitas antioksidan keseluruhan larutanujinya dilaksanakan menggunakan cara 1 ml larutan DPPH ditaruh pada tabung reaksi yang tertutup selanjutnya diberikan penambahan 1 mL larutan pembandingnya serta diuji dalam bermacam-macam konsentrasi yang sudah diformulasikan. Kemudian larutan diberikan penambahan metanol p.a sampai tanda batasnya.

Pendiapan larutan dilakukan selama OT. Absorbansi larutan uji dilakukan pengukuran menggunakan spektrofotometer visibelnya dalam panjang gelombang maksimumnya dimana termasuk hasil pengoptimasian. Uji dilaksanakan 5 kali pereplikasian.

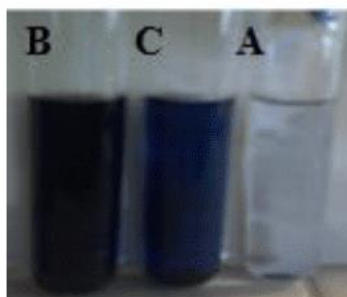
j) Pengukuran kandungan fenolik total

Pengestimasi kandungan fenolik keseluruhan larutan ujinya dilaksanakan melalui cara pengambilan 0,5 mL larutan uji 750 $\mu\text{g/mL}$, kemudian ditaruh pada labu takar 10,0 mL serta diteruskan dengan perlakuan dalam membuat kurva baku asam galatnya. Adapun fenolik keseluruhannya mengandung gram ekuivalen asam galat (mg ekuivalen asam galat per g fraksi air). Uji dilaksanakan 5 kali pereplikasian.

c. Hasil Penelitian

1) Analisa Kualitatif

Fraksi air dengan diberikan reagen Folin-Ciocalteu memunculkan suatu warna biru (gambar 1). Bisa diberikan simpulan yakni fraksi air ekstrak metanol kulit batang faloak terdapat persenyawaan fenolat.



Gambar 3.3 Uji senyawa fenolik. Blangko (A), fraksi air + Folin Ciocalteu (B), asam galat + Folin Ciocalteu (C)
Sumber: (Rollando & Monica, 2018).

Senyawa antioksidan bisa melakukan perubahan warna larutan DPPH nya dari warna ungu menjadi warna kuning. Tampak pada Gmabr 3.3 intensitas warna larutan uji fraksi dari ekstrak metanolnya menurun dari ungu menjadi kuning. Maka, bisa diberikan simpulan perolehan uji positif serta pada faksi air ekstrask metanol dari kulit batang faloatnya dotemukan persenyawaan yang mempunyai aktivitas antioksidan.



Gambar 3.4 Uji aktivitas antioksidan. Blangko (A), fraksi air + DPPH (B), rutin + DPPH (C)
Sumber: (Rollando & Monica, 2018).

2) Analisa Kuantitatif

Riset ini memakai parameter uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH yakni IC_{50} ialah suatu konsentrasi persenyawaan uji yang diperlukan dalam rangka meminimalisir radikal DPPH yakni 50% . Hasil tersebut didapatkan dari persamaan regresi liniernya dimana terdapat korelasi antara konsentrasi senyawa ujinya terhadap nilai aktivitas antioksidannya. Nilai IC_{50} yang semakin mengecil senyawa ujinya, maka semakin potensial persenyawaan pengujian itu sebagai antioksidan.

Rerata hasil IC_{50} rutin yakni $10,176 \pm 0,380 \mu\text{g/mL}$, hasil tersebut mengindikasikan yakni diperlukan rutin menggunakan konsentrasi $10,176 \pm 0,380 \mu\text{g/mL}$ agar didapatkan aktivitas DPPH menurun 50% sementara hasil IC_{50} fraksi airnya $45,628 \pm 1,474 \mu\text{g/mL}$, hasil tersebut mengondisikan yakni fraksi air ekstrak metanol kulit batang faloak berkonsentrasi $45,628 \pm 1,474 \mu\text{g/mL}$ didapatkan aktivitas DPPH menurun 50% (tabel 3.9). Mengacu pada hasil IC_{50} , aktivitas antiosidan rutin lebih besar dibandingkan pada aktivitas antioksidan fraksi air ekstrak metanolik kulit batang faloak, namun ditinjau dari tingkat kekuatannya, baik rutin maupun fraksi airnya mempunyai aktivitas antioksidan dengan tingkat sangat kuat diarenakan kedua IC_{50} lebih kecil dari $50 \mu\text{g/mL}$.

Tabel 3.9 Hasil perhitungan IC_{50}

Sampel	Nilai IC_{50} ($\mu\text{g/ml}$)	Tingkatan aktivitas antioksidan (nilai IC_{50} dengan metode DPPH)
Rutin	10,176	Sangat kuat
Fraksi air	45,628	Sangat kuat

3) Kandungan fenolik total

Kandungan fenolik total dituliskan dengan gram ekivalen asam galat. Korelasi antara asam galat beserta absorbansinya sesudah dilakukan perekasian menggunakan Folin-Ciocalteu maka dilakukan perhitungan dengan persamaan $y = 0,006 x - 0,052$; bernilai koefisien korelasinya yakni, $r = 0,9999$. Angka r ini melebihi r tabelnya ($db = 5$; $p = 0,05$), yakni $0,878$ (Hastie *et al.*, 2013).

Perolehan nilai yakni fenolik keseluruhan rerata dalam sampel mengandung $6,971 \pm 0,167$ mg ekuivalen asam galat per gram fraksi air ekstrak metanol kulit batang dari tumbuhan faloak (tabel 3.10).

Tabel 3.10 Hasil perhitungan kandungan fenolik total

Fraksi air	Kandungan fenolik total (mg ekuivalen asam galat per gram fraksi)	X (rata-rata \pm SD)
Replikasi 1	6,891	$6,971 \pm 0,167$
Replikasi 2	7,267	
Replikasi 3	6,915	
Replikasi 4	6,921	
Replikasi 5	6,861	

d. Kesimpulan dan saran

Hasil aktivitas antioksidan fraksi air ekstrak metanol dari kulit batang faloak memakai radikal bebas DPPH dinyatakan dengan IC_{50} yakni $(45,628 \pm 1,474)$ $\mu\text{g/mL}$ serta kandungannya dari fenol keseluruhan dalam fraksi air ekstrak metanol kulit batang faloak yang dinyatakan menggunakan massa ekuivalen asam galat yakni $(6,971 \pm 0,167)$ mg ekuivalen asam galat per gram fraksi air ekstrak metanol dari kulit batang tumbuhan faloak.

5. Artikel 5

Judul Artikel : Potensi Fraksi Aktivitas Antibakteri Dan Antiradikal Dari Kulit Batang Faloak (*Sterculia quadrifida* R. Br)

Nama Jurnal : Majalah Farmasi dan Farmakologi

Penerbit : Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin

Volume dan Halaman : Vol. 23, Issue 1, Halaman 25-28

Tahun Terbit : 2019

Penulis Artikel : FX Haryanto Susanto

Isi Artikel :

a. Tujuan Penelitian

Menelaah daya anti bakteri dengan antioksidannya yang berasal dari fraksi perolehan hasil pemisahan ekstrak etanol dari kulit tumbuhan faloak.

b. Metode Penelitian

1) Desain Penelitian

Metode Eksperimental

2) Populasi beserta Sampel Penelitian

Kulit batang faloak (*Sterculia quadrifida* R. Br)

3) Instrumen Penelitian

Vial, tabung endorf, autoklaf (AC-300AE, Tiyoda Manufacturing Co. Ltd.), cawan petri, kotak aseptis, ose, lampu Bunsen, plug, shaking incubator, microtiter plate 96-well, paper disc, pinset, blue tip dan yellow tip, inkubator (Sakura, Jepang), mikropipet, oven, alat gelas (corong porselen, Erlenmeyer, chamber KLT, corong pisah, gelas ukur, pipet, serta cawan porselen), neraca analitik (BP221S), lemari es, vortex (junke & kunkel, Laminar Air Flow cabinet (FARRco), blender, spektrofotometer UV-VI, corong, Buchner,

mikropipet 10-1000 μL ; 1-10 mL (Acura 825, Socorex), vacuum rotary evaporator (Junke & Kunkel), tabung reaksi tertutup, neraca analitik (Scaltec SBC 22, BP 160P, waterbath (labo-tech, Heraceus), serta peralatan gelas yang umumnya dipakai pada laboratorium analisis (Pyrex-Germany serta Iwaki).

4) Metode Analisis

a) Ekstraksi

Sejumlah 3 kg kulit batang tumbuhan faloot yang sudah dikeringkan selanjutnya diserbuki, dimaserasi dalam waktu 24 jam memakai pelarut etanol 96% (perbandingan serbuk dengan etanol 96% (1:3)). Pergantian pelarut etanolnya dilaksanakan 3 kali. Didapatkan filtrat melalui penyaringan menggunakan corong Buchner. Semua hasil filtratnya dilakukan penguapan penyari sampai kental menggunakan evaporator. Adapun ekstraknya diperoleh bobot 100,768 gram serta rendemennya didapatkan 3,35%.

b) Fraksinasi ekstrak etanol dengan KLT preparative

Fase gerak yang dipergunakan yakni kloroform: n-butanol: etilasetat menggunakan perbandingannya (3:4:1,5) pada pemisahan senyawa aktif ekstrak etanol 96%. Kemudian fase diam yang dipergunakan yakni silika gel 60 PF254 khusus preparative. Kemudian dipisahkan persenyawaan tersebut menggunakan KLT Preparatif. Didapatkan kromatogram dengan

pendeteksiannya menggunakan sinar tampak, UV366, UV254, serta pereaksi semprot serum sulfat yang wajib diberikan penandaan. Bercak yang telah diberikan penandaan kemudian dilakukan pengerokan serta dikumpulkan, selanjutnya dilarutkan pelarutan menggunakan kloroform:metano (1:1) kemudian dilakukan penyaringan serta pengeringan.

c) Determinasi kandungan fenolat total fraksi

Kandungan fenolat keseluruhan dari setiap fraksinya dilakukan pengestimasiannya dengan reagen Folin_Ciocalteu berstandar asam galat. Pada tiap fraksi dilakukan pelarutan pada metanol (2 mg/mL) serta diberikan penambahan 2 mL Na_2CO_3 20%. Volume akhir diperoleh 5 mL melalui penambahan aquadestilata. Campuran dilakukan pendiaman dalam suhu ruang dalam waktu 20 menit selanjutnya ditentukan absorbansi dalam panjang gelombangnya 765 nm. Prosedur demikian juga dilaksanakan dalam standar asam galat berkonsentrasi 15,30, 45,60, 75 $\mu\text{g/mL}$ yang sudah dilakukan pelarutan pada metanol. Standar asam galat yang dipergunakan dalam pembuatan kurva standar kalibrasinya. Didapatkan suatu persamaan kurva baku keseluruhan fenolikanya :
“ $y = 0,0234x + 2,332$ dengan $R^2 = 0,09998$ ”.

d) Uji aktivitas antioksidan dengan metode peroksida

Fraksi berkemampuan dalam penangkapan hidrogen peroksida yang dilaksanakan sesuai metoda yang dipaparkan pada

lietrurnya. Larutan tersebut dalam 40 mmol/L dibuat menggunakan buffer fosfat (50 mmol/L, Ph 7,5). Pengukuran absorbansinya dalam panjang gelombangnya 230 nm dengan spektrofotometer. Pelarutan fraksi pada aquadestilata didapatkan hidrogen peroksida serta dilakukan penetapan absorbansi dalam panjang gelombangnya 230 nm sesudah 10 menit. Larutan kontrolnya dicampur dengan buffer fosfat tanpa adanya tambahan hidrogen peroksida. Adapun persentase kemampuannya dilakukan perhitungan melalui :

$$\text{“Penangkapan H}_2\text{O}_2 \text{ (%)=[(A}_i \text{ -A}_t\text{)}/\text{A}_i\text{]}\times 100\text{”}$$

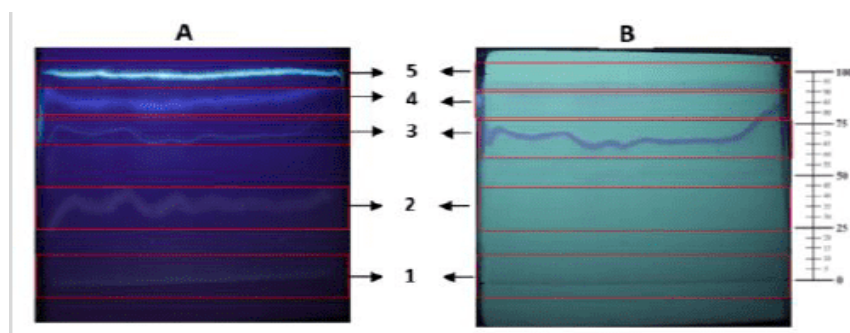
A_i ialah absorbansi kontrolnya, sedangkan A ialah absorbansi sampelnya.

e) Uji aktivitas antioksidan melalui penurunan reduksi

Reduksi memiliki potensi dari fraksi yang diukur dengan metode Oyaiju. Pada tiap fraksinya serta standarnya (2 mg/mL) pada 1 mL aquadestilata dilakukan percampuran menggunakan buffer fosfat (2,5 mL, 0,2 mL/L, pH 6,6) serta potassium ferisianidanya (2,5 ml, 1%, B/V). Sesudah itu dilakukan disentrifugasi dalam waktu 10 menit untuk 3000 rpm. Lapisan atas larutannya (2,5 ml 1% b/v) diambil selanjutnya dilakukan percampuran menggunakan aquadestilata (2,5 ml) serta FeCl₃ (0,5 ml, 0,1% B/V). Adapun absorbansi larutannya dilakukan pengukuran dalam panjang gelombangnya 700 nm memakai spektrofotometer.

c. Hasil Penelitian

Fraksi ekstrak etanol 96% dengan metode kromatografi lapis tipis preparatif (KLTP), Kromatogram yang terdeteksi di bawah penyinaran UV254, UV366 serta dideteksi menggunakan pereaksi serium sulfat kemudian diklasifikasikan 5 fraksi sebagaimana dalam Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Profil Kromatogram KLT Preparatif
Sumber: (Susanto, 2019).

Keterangan gambar:

Fase diam silica gel 60 PF254 serta fase gerak kloroform: n-butanol : etil asetat (3:4:1,5). Pemvisualisasian pemisahan fraksi dengan KLT preparatif, yaitu (A) kromatogram di bawah UV366, (B) UV254 nm. (1) fraksi 1, (2) fraksi 2, (3) fraksi 3, (4) fraksi 4, serta (5) fraksi 5.

Fraksi yang sudah diklasifikasikan selanjutnya dilakukan pemisahan dengan kehati-hatiannya melalui pengerokan serta diserbuki dengan silka kemudian dilakukan penyimpanan dalam suatu tempat secara khusus berdasarkan penggolongan faksinya. Serbuk tersebut dilakukan pelarutan menggunakan kloroform : metanol (1:1) selanjutnya dilakukan penyaringan menggunakan milipore serta dilakukan penguapan sampai kering. Penimbangan faksi dilakukan

kemudian didapatkan rendeman faksinya melalui perbandingan bobot fraksi pada ekstrak etil asetatnya sebagaimana dalam (Tabel 3.11).

Tabel 3.11 Rendemen dan hRf

Fraksi	hRf	UV 254	UV 366	Serium Sulfat	Rendemen (%b/b)*
1	0	Meredam	Berpendar biru	Coklat	5,76
2	45	-	Berpendar biru	Coklat	15,60
3	74	Meredam	Berpendar biru	Coklat	20,57
4	80	-	Berpendar biru	Coklat	19,09
5	100	Meredam	Berpendar biru	Coklat	10,53

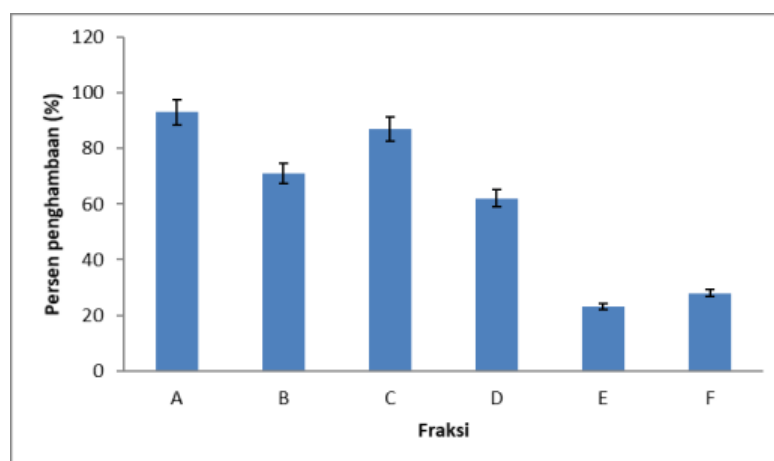
(Tabel 3.12) mengindikasikan fenolik keseluruhannya kandungannya pada rentang yang cukup lebar. Hasilnya bermacam-macam pada 8,25 – 34,16 mg GAE/g bobot kering fraksinya. Kandungan paling tinggi ditemukan dalam fraksi 2 ($34,16 \pm 0,76$ mg GAE) selanjutnya diikuti fraksi 1 serta fraksi 3.

Tabel 3.12 Nilai IC₅₀ dan Nilai KBM Fraksi

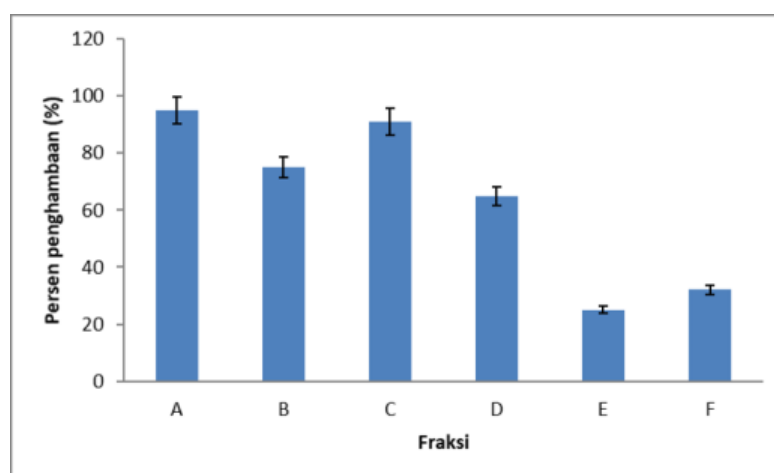
Fraksi	Kandungan Fenolik Total (mg GAE/g Fraksi)
1	$20,14 \pm 0,87$
2	$34,16 \pm 0,76$
3	$18,97 \pm 0,23$
4	$8,25 \pm 0,16$
5	$11,35 \pm 0,14$

Gambar 3.6 mengindikasikan yakni aktivitas potensial penangkapan reduksi hidrogen peroksida yang asalnya dari fraksi menunjukkan suatu

rentang aktivitas yakni 23 – 87%. Aktivitas reduksi yang berasal dari vitamin C yakni 93%. Fraksi 2 tampak aktivitas terbesar dari keseluruhan fraksinya yakni 87% selanjutnya diikuti fraksi 1 yakni 71%.



Gambar 3.6 Aktivitas Penangkapan Hidrogen Peroksida dari Fraksi serta Vitamin C. Keterangan gambar: A: Vitamin C, B: Fraksi 1, C: Fraksi 2, D: Fraksi 3, E: Fraksi 4, F: Fraksi 5
Sumber: (Susanto, 2019).



Gambar 3.7 Aktivitas Kemampuan Reduksi dari Fraksi serta Vitamin C
Keterangan gambar: A: Vitamin C, B: Fraksi 1, C: Fraksi 2, D: Fraksi 3, E: Fraksi 4, F: Fraksi 5
Sumber: (Susanto, 2019).

Kemampuan reduksi dalam suatu metode penurunan reduksi dilakukan pengukuran dari perubahan ion Fe^{3+} ke Fe^{2+} . Fraksi 1 serta fraksi 2 memaparkan hasil absorbansinya tinggi dimana mengindikasikan potensi kemampuan besar pada proses reduksinya serta kemampuannya dalam mendonorkan elektron dalam penstabilan radikal bebas. Gambar 3.7 mengindikasikan adanya aktivitas reduksi dari vitamin C yakni 95% serta fraksi 2 memiliki aktivitas penurunan reduksi paling besar yakni 91%. Pengujian aktivitas antioksidan memakai metode peroksida serta penurunan reduksi didapatkan hasil pengujiannya yang konsisten (Gambar 3.6 dan 3.7). Fraksi 2 memiliki kandungan fenolik keseluruhan paling besar dari keseluruhan fraksi ($34,16 \pm 0,76$ mg GAE). Fraksi 2 memiliki aktivitas antioksidan paling kuat dari keseluruhan fraksi, selanjutnya diikuti fraksi 1 beserta 3. Mengacu data tersebut tampak bahwa persenyawaan fenolik berperan pada penurunan aktivitas radikal bebas. Senyawa tersebut memiliki gugus hidroksinya yang memiliki peranan yang utama untuk penangkapan radikal bebas. Fenol serta terpen termasuk persenyawaan yang memiliki tanggungjawab dalam menurunnya aktivitas peroksidasi lipid.

d. Kesimpulan dan saran

Fraksi 3 mengindikasikan adanya aktivitas antibakteri yang tinggi (IC_{50}) dalam bakteri *B. subtilis* ($90,51 \mu\text{g/mL}$), *E. coli* ($80,12 \mu\text{g/mL}$), *S.aureus* ($77,87 \mu\text{g/mL}$), serta *S.thypi* ($61,23 \mu\text{g/mL}$). Pengujian aktivitas antioksidan mengindikasikan fraksi 2 memiliki aktivitas

antioksidan serta kandungan fenolik keseluruhannya yang tertinggi
(34,16 ± 0,76 mg GAE)

6. Artikel 6

Judul Artikel : Efek Ekstrak (*Sterculia quadrifida* R.Br)
Terhadap Kandungan Radikal Bebas Pada
Organ Hati *Oreochromis niloticus* Akibat
Pencemaran Logam Berat

Nama Jurnal : Natural B

Penerbit : Faculty of Mathematics and Natural Sciences,
Brawijaya University

Volume dan Halaman : Vol. 3, Issue 2, Halaman 175-181

Tahun Terbit : 2015

Penulis Artikel : Jannes Bastian Selly, Abdurrouf, Unggul P.
Juswon

Isi Artikel :

a. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak kulit batang falok, terhadap penurunan kandungan radikal bebas yang teridentifikasi pada organ hati ikan nila yang media hidupnya tercemar oleh logam berat timbal (Pb), kadmium (Cd), dan merkuri (Hg).

b. Metode Penelitian

1) Desain Penelitian

Metode Eksperimental

2) Sampel Penelitian

Sampel dalam riset ini yakni organ hati dari ikan lokal dimana memiliki umur 1 bulan, yang panjang tubuhnya 8-10 cm serta massa 10-15 gr. Ikan dikelompokkan pada kelompok eksperimen serta kontrol. Dalam kelompok kontrolnya, ikan dirawat pada air yang tercemar logam berat tanpa ditambahkan ekstraksi dari tumbuhan faloak, sementara dalam kelompok eksperimennya sesudah ikan dirawat pada air yang sudah tercemar logam berat, lalu ditambahkan ekstraksi dalam tumbuhan faloak.

3) Instrumen Penelitian

ESR Leybold Heracus

4) Metode Analisis

Ikan dirawat pada akuarium pada kepadatan 3 liter air/ekor, dalam waktu 14 hari, diberikan adanya pencemar logam Pb, Cd serta Hg menggunakan 7 variasi konsentrasinya yang beragam. Logam Pb diberikan variasi sehingga konsentrasi tersebut menjadi 0,2 ppm, 0,4 ppm, 0,6 ppm, 0,8 ppm, 1,0 ppm, 1,2 ppm dan 1,4 ppm. Logam Cd 0,02 ppm; 0,04 ppm; 0,06 ppm, 0,08 ppm, 0,10 ppm, 0,12 ppm serta 0,14 ppm. Adapun logam Hg 0,006 ppm, 0,008 ppm, 0,010 ppm, 0,012 ppm, 0,014 ppm, 0,016 ppm serta 0,018 ppm. Sesudah 14 hari, organ hati selanjutnya diambil serta dilakukan pengidentifikasian kandungan radikal bebas didalamnya. Logam Pb, Cd serta Hg tidak

bisa terlaruh pada air, maka dipakai suatu larutan $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$, serta $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$.

Organ hati yang hendak dilakukan pengujian, ditaruh pada tabung dengan ukuran 2 cm, selanjutnya ditaruh dalam koil serta dilakukan penelitian dengan alat ESR sebagaimana tampak pada Gambar 1. Alat ESR yang dipergunakan yakni ESR Leybold Heracus mencakup (1) kumparan Helmholtz, (2) osiloskop, (3) catu daya untuk penyedia tegangannya, (4) alat untuk mengendalikan frekuensi ESR, serta (5) amperemeter.

Arus listrik dapat memicu adanya medan magnet dalam kumparan Helmholtz dengan demikian mengakibatkan efek Zeeman dalam kulit atomnya yang berasal dari suatu sampel pengujian. Medan magnet dapat ditentukan dengan perhitungan yakni:

$$B_{\text{eks}} = \mu_0 \left(\frac{4}{5} \right)^{\frac{3}{2}} \frac{n}{r} I \quad (1)$$

Dimana, μ_0 ialah ketetapan permeabilitas dalam suatu ruang hampa besarnya $1,2566 \times 10^{-6}$ Vs/Am. Total lilitan (n) serta jejari kumparan (r) dalam kumparan Helmholtz secara berurutan 320 lilitan dengan 6,8 cm. Arus (I) yang dipergunakan pada riset ini yakni 0,295-0,305 A, dengan demikian besarnya suatu medan magnet dimana disebabkan adanya kumparan helmoltz ada pada kisaran $1,27 \times 10^{-3}\text{T} - 1,3 \times 10^{-3}$ T.

Atom radikal mempunyai elektron dimana tidak memiliki pasangan. Elektron tersebut akan menyerap suatu energi dari gelombang elektromagnetiknya dari koil dengan demikian akan tereksitasi serta deeksitasi. Pada proses ini mengakibatkan elektronnya beresonansi serta memunculkan gelombang sinusoidal. Elektron yang beresonansi bisa dilakukan penjabaran dengan persamaan yakni:

$$hf = g\mu_B B$$

Kisaran frekuensi (f) yang dipergunakan yakni 22,7 MHz – 75 MHz. Sedangkan, μ_B ialah suatu konstanta magneton Bohr nilainya $9,273 \times 10^{-24}$, h ialah konstanta planck nilainya $6,63 \times 10^{-34}$ Ws⁻², B ialah medan magnet eksternal yang bisa dicari dengan memakai persamaan (1). Mengacu pada persamaan tersebut didapatkan nilai faktor g dari sampel pengujiannya. Pada tiap molekul radikal mempunyai nilai faktor g bervariasi, dengan demikian bisa dilakukan pengidentifikasian jenis radikal bebas ada dalam sampel ujinya.

Gelombang sinusoidal yang didapatkan dari resonansi suatu elektron dalam sampel serta gelombang elektromagnetik yang berasal dari alat, jika dikombinasikan akan didapatkan kurva lissajous dimana tampak dalam osilator dalam Gambar 2. Kurva tersebut termasuk pemetaan dari dua buah gelombang sinusoidal serta luas kurva lissajousnya yang memberikan gambaran nilai amplitudo kedua gelombang tersebut. Amplitudo berbanding lurus

terhadap kuadrat dari intensitasnya, dengan demikian luas kurvanya bisa dianggap luasan kurva radikal. Jika amplitudo gelombangnya semakin besar yang didapatkan sampel ujinya, maka kurva radikalnya juga semakin besar, artinya intensitas radikalnya ikut semakin besar. Pada riset ini, terjadi adanya perubahan luasan kurva lissajous artinya intensitas radikal bebasnya mengalami perubahan.

Ikan yang hidup pada air yang sudah tercemar selanjutnya ditaruh pada air yang bersih, serta dirawat dalam waktu 14 hari sambil ditambahkan ekstrak faloaknya. Ekstrak tersebut didapatkan melalui tekni pamaserasian dalam serbuk kulit batang tumbuhan faloaknya. Mengacu pada penelitian sebelumnya, pelarut bisa memperoleh ekstrak yang cukup banyak diantaranya etanol 96%, maka pada riset ini juga dipakai etanol 96% untuk pelarutnya. Ekstrak kemudian dikelompokkan pada tujun konsentrasi yang bervariasi diantaranya 0,25 mg/mL, 0,50 mg/mL, 1,00 mg/mL, 2,00 mg/mL, 4,00 mg/mL, 8,00 mg/mL dan 16 mg/mL. Konsentrasi faloak ditentukan melalui pertimbangan batas aman dikonsumsi antioksidan yakni berkisar 2,00 mg/ml hingga 4,00 mg/mL. Pada riset ini hendak mengetahui adanya dampak yang muncul jika konsentrasi yang ditambahkan mulai dari konsentrasi yang terkecil hingga terbesar. Pada tiap konsentrasinya, ekstrak ditambahkan dalam 100 gram makanan ikan. Makanan ikan yang dipakai yaitu pakan standar guna budidaya ikan nila. Pakan diberikan sesuai

dengan massa ikan, yakni 5% dari massa tubuh ikan, serta diberi frekuensi 3 kali dalam satu harinya. Sesudah 14 hari organ hatinya diambil serta dilakukan penelitian memakai ESR agar diketahui pengaruh ekstrak pada kandungan radikal bebasnya.

c. Hasil Penelitian

Merujuk pada hasil nilai medan magnet eksternalnya memakai persamaan (1) serta mensubstitusikan nilai dalam persamaan (2), maka didapatkan adanya nilai faktor g dalam rangka melakukan pengidentifikasian jenis radikal bebas dalam suatu sampel pada organ hati ikan nila. Pengidentifikasian jenis radikal pada organ hati ikan nila diakibatkan oleh logam berat Pb, Cd serta Hg disajikan pada (Tabel 3.13).

Tabel 3.13 Identifikasi jenis radikal pada organ hati ikan nila yang tercemar logam berat Pb, Cd, dan Hg

No	Logam berat	Medan Magnet Eksternal (B)	Faktor g	Jenis Radikal
1	Pb	$1,29 \times 10^{-3} \text{ T}$	2,0346	O_2^-
		$1,29 \times 10^{-3} \text{ T}$	2,0007	CO_2^-
		$1,28 \times 10^{-3} \text{ T}$	1,860	FeS
2	Cd	$1,29 \times 10^{-3} \text{ T}$	2,0346	O_2^-
		$1,27 \times 10^{-3} \text{ T}$	1,997	Cu
3	Hg	$1,29 \times 10^{-3} \text{ T}$	2,0346	O_2^-

Merujuk pada data faktor g bisa dilakukan pengidentifikasian, radikal bebas yang muncul sebab pencemaran menggunakan logam Pb yaitu radikal superoksida (O_2^-), besi (II) sulfida (FeS) serta ion karbondioksida (CO_2^-). Logam Cd memunculkan adanya radikal

superoksida (O_2^-) serta tembaga (Cu), sementara logam Hg memunculkan radikal superoksida (O_2^-).

Dampak adanya ekstrak faloak pada penurunan kandungan radikal bebas dalam organ hati, disajikan pada plot grafik 2 dimensi yang mana sumbu y termasuk luas kurva lissajous yang muncul sebab keberadaan resonansi elektron dalam sampel radikalnya sementara sumbu x termasuk konsentrasi dari setiap logam berat pencemarnya dimana dibedakan ke dalam 7 variasinya. Grafik data riset disajikan pada Tabel

3.14

Tabel 3.14 Kandungan Radikal bebas akibat pencemaran berbagai konsentrasi

Konsentrasi Logam Berat (ppm)	Konsentrasi Faloak (mg)									
	0 (kontrol)	0,25	0,50	1,00	2,00	4,00	8,00	16,0		
	Luas Kurva Radikal (mm^2)									
Pb	O_2^-	0,2	0	0	0	0	0	0	0	
		0,4	4,8	4,2	3,8	3	2	1,8	0	0
		0,6	5,2	5,2	4,8	4,2	3,6	3	0	0
		0,8	5,9	6	5,9	5,4	4,8	4,2	1	0
		1	6,4	6,4	6,2	6,2	5,8	5,8	2,2	0
		1,2	6,8	6,8	6,7	6,4	5,9	5,9	3	0
		1,4	6,4	6,4	6,4	6,3	6	5,8	3,8	0
CO ₂ ⁻		0,2	0	0	0	0	0	0	0	0
		0,4	0	0	0	0	0	0	0	0
		0,6	0	0	0	0	0	0	0	0
		0,8	1,8	2	1,6	1,4	0,8	0	0	0
		1	2,2	2,4	2	1,8	1,4	0	0	0
		1,2	2,6	2,8	2,4	2,2	2	1	0	0
		1,4	2,7	2,8	2,7	2,6	2,4	1,2	0	0
FeS		0,2	0	0	0	0	0	0	0	0
		0,4	0	0	0	0	0	0	0	0
		0,6	0	0	0	0	0	0	0	0
		0,8	2,8	3,2	2,2	1,2	0	0	0	0
		1	3,5	3,5	3,1	2,5	1	0	0	0
		1,2	3,3	3,8	3,4	3	1,5	0,9	0	0
		1,4	4	4,2	3,8	3,4	2,4	1,2	0	0

Lanjutan Tabel Tabel 3.14 Kandungan Radikal bebas akibat pencemaran berbagai konsentrasi

Konsentrasi Logam Berat (ppm)	Konsentrasi Faloak (mg)										
	0	0,25	0,50	1,00	2,00	4,00	8,00	16,0			
	(kontrol)	Luas Kurva Radikal (mm ²)									
Cd	O ₂ ⁻	0,06	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0,08	3,4	3,2	2,8	2,5	2	1,2	0,2	0	0
		0,1	4,2	4,2	3,8	3,5	3	2,8	1,1	0	0
		0,12	4,8	4,8	4,2	4	3,7	2,9	1,9	0	0
		0,14	4,3	4,2	4,3	4,2	4	3,8	2,8	0	0
	Cu	0,06	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0,08	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0,1	1,8	1,5	1,2	0,5	0	0	0	0	0
		0,12	2,7	2,3	1,9	1,4	0,7	0	0	0	0
		0,14	2,6	2,4	2,3	1,9	1,5	1	0,3	0	0
Hg	O ₂ ⁻	0,012	0	0	0	0	0	0	0	0	
		0,014	1,4	1,3	1,3	1,2	0,9	0,3	0	0	
		0,016	2,2	2,1	2	2	1,8	1,3	0	0	
		0,018	2,4	2,3	2,3	2,3	2,3	1,8	0,4	0	

Berdasarkan tabel 3.14 terlihat bahwa diberikannya ekstrak faloak berkonsentrasi beragam mengakibatkan penurunan kandungan radikal bebanya juga beragam. Mengacu pada data yang didapatkan, konsentrasi faloak mulai 0,25 mg/mL hingga 2,00 mg/mL, memunculkan adanya efek penurunan kandungan radikal bebas yang begitu kecil. Demikian tampak dari nilai luas kurva dalam kelompok tersebut dimana hanya mengalami penurunan sedikit di bawah nilai luas kurva kelompok kontrolnya. Konsentrasi yang mengindikasikan nilai luas kurva yang jauh di bawah kelompok kontrol ialah dalam konsentrasi ekstrak faloak 4,00 mg/mL hingga 8,00 mg/mL. Pada konsentrasi yang lebih tinggi yakni 16,00 mg/mL tidak terbentuk kembali adanya kurva lissajous, maka trend garis pada konsentrasi

tersebut datar dalam sumbu $y = 0$. Dalam kondisi ini, bisa diberikan pengasumsian yakni tidak adanya radikal bebas dalam organ hati ikan nila, dikarenakan tidak muncul resonansi elektron yang bisa membentuk suatu kurva lissajous.

d. Kesimpulan dan saran

Logam Pb, Cd dan Hg yang mencemari sapel menyebabkan bisa diidentifikasinya radikal O_2^- , CO_2^- Cu serta FeS dalam organ hati ikan nila. Konsentrasi ekstrak faloak yang terbaik untuk penurunan kandungan radikal bebas dalam organ yakni adalah 16 mg/mL. Reaksi iantara antioksidan dalam ekstrak menggunakan radikal bebas diperoleh suatu molekul yang baru dengan kestabilan serta tidak membahayakan badan.

Tabel 3.15 Analisis Data Jurnal 1-6

Artikel	Sampel	Metode Ekstraksi	Pelarut	Senyawa Metabolit	Metode Uji Antioksidan	Hasil IC ₅₀ (µg/ml)	Kategori Antioksidan
Antioxidant Activity of Plant Parts Extracts From (<i>Sterculia quadrifida</i> R. Br)	Kulit batang faloak	Maserasi	Etanol 95%	Flavonoid dan fenolik	DPPH	2,51	Sangat Kuat
Secondary Metabolites and Antioxidant Activity of Ethanolic Extract of Faloak (<i>Sterculia quadrifida</i> R. Br)	Kulit batang faloak	Maserasi	Etanol 70%	Flavonoid, Fenol, dan Tanin	DPPH	14,17	Sangat Kuat
Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Klika Faloak (<i>Sterculia quadrifida</i> R.Br) Dengan Metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl)	Kulit batang faloak	Maserasi	Etanol 70%	Flavonoid	DPPH	4,8101	Sangat Kuat
Penetapan Kandungan Fenolik Total Dan Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi	Kulit batang faloak	Maserasi	Metanol (fraksi air)	Fenol	DPPH	45,628	Sangat Kuat

Air Ekstrak Metanol Kulit Batang Faloak (<i>Sterculia quadrifida</i> R.Br)						
Potensi Fraksi Aktivitas Antibakteri Dan Antiradikal Dari Kulit Batang Faloak (<i>Sterculia quadrifida</i> R. Br)	Kulit batang faloak konsentrasi 50 (µg/ml)	Maserasi	Etanol 96% (fraksi etil asetat)	Fenol	Metode peroksida dan penurunan reduksi	Persentase penangkapan peroksida dan reduksi ion Feri berkisar antara 23-87%
Efek Ekstrak (<i>Sterculia quadrifida</i> R.Br) Terhadap Kandungan Radikal Bebas Pada Organ Hati <i>Oreochromis niloticus</i> Akibat Pencemaran Logam Berat	Kulit batang faloak	Maserasi	Etanol 96%	Terpenoid, fenol, alkaloid, dan flavonoid	Elektron Spin Resonance	Konsentrasi faloak 16,00 mg/mL ialah yang terefektif pada penurunan kandungan radikal bebas dalam organ hati ikan nila.