

LAPORAN AKHIR
PENELITIAN LEKTOR KEPALA



**Isolasi dan Elusidasi Struktur Senyawa Metabolit Sekunder
Ekstrak Etil Asetat Daun Sembung (*Blumea balsamifera* L.)
dan Uji Aktivitas Sitotoksik dan Antioksidan**

TIM PENELITIAN

Ketua : Dr. Binawati Ginting, M.Si
NIP. 19720927199032002
Anggota : Prof. Dr. Kartini Hasballah, MS., APT
NIP. 195412221981032002

Dibiayai oleh:
Universitas Syiah Kuala
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
sesuai dengan Surat Perjanjian Penugasan
Pelaksanaan Penelitian Lektor Kepala Tahun Anggaran 2020
Nomor: 266/UN11/SPK/PNBP/2020, tanggal 17 Maret 2020

FAKULTAS MIPA
UNIVERSITAS SYIAH KUALA
OKTOBER 2020

HALAMAN PENGESAHAN
PENELITIAN Lektor Kepala

Judul Penelitian : Isolasi Senyawa Metabolit Sekunder Dan Uji Aktivitas Sitotoksik Dan Antioksidan Dari Ekstrak Daun Sembung (*Blumea balsamifera* L.)

Ketua Peneliti:

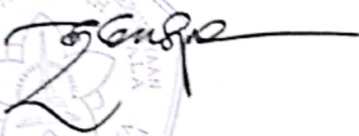
a. Nama Lengkap : Dr. Binawati Ginting, M.Si
b. NIP/NIDN : 197209271999032002/0027097203
c. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
d. Program Studi : Kimia
e. No. HP : +6281360738524
f. Alamat surel (email) : binawati@unsyiah.ac.id

Anggota Peneliti

a. Nama Lengkap : Prof. Dr. Kartini Hasballah, MS., APT
b. NIP/NIDN : 195412221981032002/9990392310
c. Jabatan Fungsional : Guru Besar

Biaya Penelitian Keseluruhan : Rp. 57.500.000,- (*Lima puluh tujuh juta lima ratus ribu rupiah*)

Mengetahui
Dekan FMIPA Unsyiah,


Dr. T.M. Iqbalsyah, S. Si, M. Sc
NIP. 197110101997031003

Darussalam, 27 Oktober 2020
Ketua Peneliti,



Dr. Binawati Ginting, M. Si
NIP. 197209271999032002

Menyetujui
Ketua LPPM Unsyiah,


Prof. Dr. Taufik Fuadi Abidin, S.Si., M.Tech
NIP. 197010081994031002

RINGKASAN

Telah dilakukan isolasi metabolit sekunder ekstrak etil asetat daun sembung (*Blumea balsamifera* L.) dan uji aktivitas sitotoksik dengan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) serta uji aktivitas antioksidan dengan metode 1,1-difenil-2-pikrihidrazil (DPPH) terhadap ekstrak etil asetat daun sembung (BBEA). Sebanyak 2 Kg daun sembung dimaserasi dengan menggunakan pelarut metanol hingga jernih, kemudian ekstrak dipartisi dengan menggunakan pelarut *n*-heksana dan diekstraksi dengan menggunakan pelarut etil asetat. Berat dan persentase randemen yang didapatkan secara berturut adalah 10,16% ekstrak BBM1, 51,7% ekstrak *n*-heksana (BBH), dan 26,23% ekstrak etil asetat (BBEA). Hasil uji aktivitas sitotoksik dan antioksidan ekstrak BBEA diperoleh nilai LC_{50} dan IC_{50} secara berturut-turut, yaitu 1083 ppm dan 14,81 ppm. Pemisahan BBEA dengan metode kromatografi kolom gravitasi dengan eluen *n*-heksana : etil asetat : metanol (elusi gradien) menghasilkan 10 kelompok fraksi (BBEA 1-BBEA 10). Masing-masing BBEA 1-BBEA 10 selanjutnya diuji aktivitas sitotoksik dan antioksidannya. Hasil uji aktivitas sitotoksik fraksi BBEA 1-BBEA 10 diperoleh fraksi yang mempunyai aktivitas sitotoksik yang tinggi adalah BBEA F10 dengan nilai LC_{50} 15,08 ppm. Aktivitas antioksidan yang paling tinggi adalah fraksi BBEA F8 dengan nilai IC_{50} 8,7 ppm. Kelompok fraksi BBEA F10 dilakukan isolasi metabolit sekundernya dengan kromatografi gravitasi. Hasil pemisahan diperoleh isolat murni dengan berat 11 mg dan merupakan senyawa flavonoid yang ditandai dengan padatan berwarna kuning dan diuji dengan $FeCl_3$ berwarna biru kehitaman.

PRAKATA

Puji syukur kita panjatkan kehadiran Allah SWT., karena dengan rahmat dan karunia-Nya penelitian dan penulisan laporan akhir ini dapat diselesaikan. Penelitian ini merupakan salah satu dari Tri Darma Perguruan Tinggi yang harus dilaksanakan oleh staf pengajar. Melalui kegiatan ini mudah-mudahan dapat menambah ilmu serta pengalaman demi peningkatan pendidikan.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Taufik Fuadi Abidin, S.Si., M.Tech, selaku Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Syiah Kuala Banda Aceh beserta para stafnya yang telah memfasilitasi pelaksanaan penelitian ini dan mendanai penelitian ini melalui Penelitian Lektor Kepala.
2. Dekan FMIPA Dr. T.M. Iqbalsyah, M.Sc yang telah memberi izin untuk melakukan penelitian ini.
3. Dr. Saiful, M.Si selaku Ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Syiah Kuala yang telah memberikan izin penggunaan fasilitas laboratorium penelitian untuk melaksanakan penelitian ini.
4. Kepala Laboratorium Penelitian Kimia FMIPA Universitas Syiah Kuala dan para dosen, laboran serta mahasiswa yang telah membantu dan bekerjasama selama pengerjaan penelitian ini.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang setimpal sesuai dengan jerih payah yang telah disumbangkan kepada peneliti. Mudah-mudahan penelitian ini dapat dimanfaatkan dalam dunia pendidikan dan masyarakat.

Banda Aceh, 26 Oktober 2020

Tim Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
COVER	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
 BAB 1. PENDAHULUAN	 1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	3
 BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	 4
2.1. Tanaman Sembung	4
2.2. Ekstraksi	5
2.3. Sitotoksik	5
2.4. Antioksidan.....	6
2.5. Karakterisasi GC-MS (Gas Cromatografy Mass Spectrometry)	7
 BAB III. TUJUAN DAN MANFAAT.....	 9
3.1. Tujuan penelitian	9
3.2. Manfaat Penelitian.....	9
 BAB IV. METODE PENELITIAN	 10
4.1. Tempat dan waktu penelitian.....	10
4.2. Sampel Tumbuhan.....	10
4.3. Alat dan Bahan	10
4.3.1. Peralatan.....	10
4.3.2. Bahan.....	10
4.4. Prosedur Penelitian.....	10
4.4.1. Persiapan sampel daun sembung.....	10
4.4.2. Ekstraksi daun sembung.....	11
4.4.3. Isolasi ekstrak aktif daun sembung	11
4.4.4. Antioksidan	11
4.4.5. Kromatografi Kolom.....	12
4.4.6. Karakterisasi isolat aktif daun sembung.....	13
 BAB V. HASIL YANG DICAPAI	 14
5.1. Determinasi Tumbuhan <i>Blumea balsamifera</i>	14
5.2. Ekstraksi Daun Sembung	14
5.3. Karakterisasi Ekstrak Etil Asetat Daun Sembung	17
5.4. Pemisahan Ekstrak Etil Asetat dengan Kromatografi Kolom.....	18
5.5. Isolasi Fraksi Ekstrak Etil Asetat Daun Sembung.....	21
5.6. Rekromatografi Fraksi F10.1.....	22
5.7. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak BBEA dan Kelompok Fraksinya dengan Metode DPPH	25

5.8. Uji Sitotoksik BBEA dan Kelompok Fraksinya dengan Metode BSLT...	28
BAB 6. RENCANA DAN TAHAPAN BERIKUTNYA.....	27
BAB VII. KESIMPULAN DAN SARAN.....	30
7.1. Kesimpulan.....	30
7.2. Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA.....	32
Lampiran: Biodata Peneliti	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 5.1 Daun sembung segar.....	15
Gambar 5.2 Warna larutan <i>n</i> -heksana awal partisi.....	17
Gambar 5.3 Kromatogram GC-MS ekstrak BBEA	18
Gambar 5.4 Struktur senyawa <i>cryptomeridiol</i>	18
Gambar 5.5 KLT BBEA F1-F10 dibawah lampu UV 254 nm.....	20
Gambar 5.6 KLT BBEA F1-F10 dengan reagen vanillin sulfat.....	20
Gambar 5.7 KLT eluat subfraksi BBEA F10 dengan reagen vanillin sulfat.....	21
Gambar 5.8 KLT sub-subfraksi BBEA F10 di bawah lampu UV pada λ 254 nm.	23
Gambar 5.9 KLT eluat sub-subfraksi BBEA F10 setelah disemprot vanilin sulfat.....	23
Gambar 5.10 Plat KLT 2 dimensi isolat murni elusi pertama (a) dan elusi kedua (b) di bawah lampu UV, λ 254 nm.....	23
Gambar 5.11 Plat KLT 2 dimensi isolat murni setelah elusi kedua dan perlakuan dengan reagen vanillin sulfat.....	24

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 5.1 Hasil Ekstrak Daun Sembung.....	16
Tabel 5.2 Data uji fitokimia daun sembung	19
Tabel 5.3 Data kelompok fraksi BBEA.....	20
Tabel 5.4 Pengelompokan subfraksi BBEA	22
Tabel 5.5 Data uji aktivitas antioksidan ekstrak BBEA dan kelompok fraksi.....	24
Tabel 5.6. Data uji toksisitas dengan metode BSLT	30

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara dengan keanekaragaman hayati yang telah lama dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bahan obat-obatan. Keragaman hayati seperti bahan-bahan alam belum banyak dimanfaatkan secara maksimal untuk tujuan tertentu. Selain sebagai bahan obat-obatan, bahan-bahan alam tersebut juga dimanfaatkan sebagai bahan pangan, bahan citarasa, bahan pewangi atau bahan aneka industri komersial lainnya. Masyarakat dahulu menggunakan bahan-bahan alam sebagai obat tradisional yang diyakini dapat menyembuhkan berbagai penyakit tertentu, namun diperlukan penelitian lebih lanjut untuk membuktikan khasiat dari bahan-bahan alam tersebut. Bahan alam yang dimanfaatkan sebagai obat tradisional biasanya berasal dari tumbuh-tumbuhan. Salah satu tumbuhan yang banyak digunakan masyarakat sebagai obat tradisional adalah tanaman sembung (*Blumea balsamifera* L.).

Sembung merupakan spesies tanaman yang masuk dalam genus *Blumea* dan famili *Compositae*. Supriyadi (2001), menyajikan bahwa daun dari tanaman sembung mengandung minyak atsiri, borneol, sineol, limonen, asam palmitin dan myristin, alkohol sesquiterpen, dimetil eter khlorasetofenon, tanin, pirokatechin, glikosida, saponin, flavonoid, landerol, kamper, flavanol, damar, dan ksantoksilin (Mursito, 2002). Jiang (2014) menyatakan bahwa terdapat 42 jenis senyawa metabolit sekunder yang ada dalam minyak atsiri daun sembung memiliki efek antitumor dan antioksidan. Kandungan tersebut antara lain adalah caryophyllene (19,28%); 1,7,7-trimethyl-(1S-endo)-bicyclo[2.2.1] heptan-2-ol (15,54%); caryophylleneoxide (11,20%); thujopsene (10,36%); 3-t-butyl-4-methoxyphenol methyl derivative (6,04%); guaicol (5,03%); 1,3,4,5,6,7-hexahydro-2,5,5-trimethyl-2H-2,4 α -ethanonaphthalene (4,89%); decahydro- $\alpha,\alpha,4\alpha$ trimethyl-8-methylene-[2R-(2 α , 4 $\alpha,8\alpha$)]-2-naphthalene methanol (3,83%); 1 $\alpha,2,3,3\alpha,4,5,6,7\beta$ -octahydro-1,1,3 $\alpha,7$ -tetramethyl-[1 α R-(1 α , 3 $\alpha,7\alpha\beta$)]-1H-

cyclopropa [α] naphthalene (2,97%); 4,4-dimethyl-tetracyclo[6.3.2.0(2,5).0(1,8)] tridecan-9-ol (2,54%); 2-methoxy-3-(2-propenyl)-phenol (1,93%); 1,1,4,8-tetramethyl-cis,cis,cis-4,7,10-cycloundecatriene (1,67%). Pang *et al*, 2014 melaporkan bahwa *B. balsamifera* mengandung senyawa golongan flavonoid. Larasati (2015) menyatakan bahwa ekstrak etil asetat daun sembung berefek sebagai antidiare yang diuji pada hewan uji mencit putih dengan dosis yang berbeda-beda dan pada dosis 250 mg/KgBB mempunyai efek antidiare paling tinggi.

Penelitian yang dilakukan oleh Kusumawati (2018) menyatakan bahwa ekstrak daun sembung mempunyai aktivitas antihipertensi yang dilihat dari kandungan asam γ -aminobutirat (GABA). Asam γ -aminobutirat merupakan asamamino yang memiliki empat atom karbon yang berfungsi sebagai neurotransmitter penghambat utama dalam sistem saraf pusat (Kimura *et al.*, 2002). Roy *et al* (2013) melaporkan bahwa ekstrak sembung memiliki efek sebagai obat diabetes dengan menurunkan peningkatan hemoglobin glikosilat pada tikus yang diinduksi dengan streptozotocin. Penelitian yang dilakukan oleh Eriadi (2017) juga menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun sembung memiliki efek antidiabetes paling tinggi dengan dosis 200 mg/kgBB. Ekstrak etanol daun sembung dapat memperbaiki kerusakan pankreas mencit putih jantan yang diabetes. Penelitian yang dilakukan oleh Septiana (2017) menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun sembung memiliki aktivitas penghambatan polimerisasi heme dengan aktivitas tertinggi terdapat pada ekstrak etanol 70%. Hasil ini membuktikan bahwa ekstrak daun sembung memiliki manfaat sebagai antikanker.

Tanaman sembung juga memiliki aktivitas antibakteri dan antijamur. Penelitian yang dilakukan oleh Amalia (2017) menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat daun sembung terhadap bakteri *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) pada konsentrasi 10; 20; dan 30% memiliki aktivitas antibakteri dengan diameter zona hambat berturut-turut adalah 10,83; 12,41; dan 13,59 mm. Penelitian lain juga menunjukkan efek antibakteri dari tanaman sembung seperti yang dilakukan oleh Polakitan (2017) ekstrak daun sembung rambat memiliki

daya hambat terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans*. Zona hambat ekstrak daun sembung rambat terhadap bakteri *Streptococcus mutans* sebesar 15 mm.

Tanaman sembung di Aceh biasanya digunakan untuk obat-obatan seperti demam, batuk, nyeri pada tulang, masuk angin dan lain-lain. Khasiat dari tanaman sembung perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui kandungan kimia yang terdapat pada tanaman sembung. Wang *et al* (2013) menemukan bahwa penggunaan minyak tanaman sembung pada kulit yang luka pada tikus tidak memiliki toksisitas akut. Tikus yang diberi minyak sembung dengan dosis 2000 mg/kg selama 24 jam tidak ditemukan reaksi alergi dan toksisitas akut. Luka pada tikus ditemukan lebih bagus penyembuhannya dibandingkan dengan tikus yang tidak diberi minyak sembung. Selain menyembuhkan luka, tanaman sembung juga bermanfaat sebagai antioksidan. Roy *et al* (2013) melaporkan bahwa ekstrak daun sembung dapat meningkatkan enzim antioksidan glutathione (GSH) dan katalase (CAT) pada tikus yang diinduksi streptozotocin. Streptozotocin dapat menginduksi hiperglikemia yang akan membuat radikal bebas yang menyebabkan kerusakan DNA, degenerasi protein, lipid peroksidase, dan bisa merusak berbagai macam organ. Penelitian yang dilakukan oleh Kusumawati (2016) menunjukkan bahwa daun sembung memiliki efek antioksidan sebesar $0,10 \pm 0,00002$; $0,03 \pm 0,00005$; $0,18 \pm 0,0001$; dan $5,55 \pm 0,01$ mg GAE/g sampel, namun isolasi dan penentuan struktur kimia ekstrak daun sembung belum dilakukan. Suatu bahan yang mempunyai aktivitas antioksidan diduga juga bersifat antikanker. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian tentang ekstraksi dan isolasi senyawa metabolit sekunder serta penentuan aktivitas sitotoksik dengan *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) dan antioksidan dengan DPPH. Isolat aktif daun sembung dikarakterisasi dengan menggunakan GC-MS (*Gas Chromatography Mass Spectrometry*).

1.2. Rumusan Masalah

1. Senyawa metabolit sekunder apa saja yang terdapat pada ekstrak daun sembung yang berasal dari Aceh?
2. Apakah senyawa metabolit sekunder dari ekstrak daun sembung memiliki aktivitas sitotoksik dan antioksidan?

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Sembung

Sembung merupakan salah satu tanaman berkhasiat sebagai obat dan telah dimanfaatkan dalam bidang medis. Sembung telah dimanfaatkan sejak ribuan tahun yang lalu dalam bidang kesehatan di negara-negara asia tenggara seperti Malaysia, Thailand, Vietnam, Filipina, dan China. Di china sembung digunakan sebagai tanaman obat untuk mengobati eksim, dermatitis, beriberi, lumbago, menorrhagia, rematik, kerusakan kulit dan sebagai insektisida (Pang *et al.*, 2014). Masyarakat Indonesia memanfaatkan daun sembung untuk meredakan nyeri haid, flu, demam, asma, sariawan, diabetes, batuk, bronchitis, dan diare (Dalimartha, 1999). Sedangkan masyarakat Aceh menggunakan tumbuhan ini sebagai obat batuk, untuk mendapat keturunan, dan ambien (Tim Ristoja, 2012). Taksonomi Tanaman Sembung adalah sebagai berikut:

Division : Spermatophyta
Subdivision : Angiospermae
Class : Dicotyledonae
Order : Asterales
Family : Astereceae (Compositae)
Genus : Blumea
Species : *Blumea balsamifera* (L.) DC (BPOM RI, 2008).

Tanaman sembung merupakan tanaman berupa perdu yang tumbuh dengan ketinggian lebih dari 4 m. Batang tanaman sembung berwarna hijau tua, dan tegak bulat dengan diameter 3-5 cm. Bagian atas batang berbulu lebat dan berbau aromatis. Daun tunggal tanaman sembung memiliki panjang 6-30 cm dan lebar 1,5-12 cm dan berbentuk lonjong. Bagian pangkal dan ujung daun berbentuk lancip, pinggir daun bergerigi, pertulangan daun menyirip dan terdapat 2-3 daun tambahan pada tangkai daunnya. Permukaan daun bagian atas agak kasar, sedangkan bagian bawah daun berambut rapat dan halus. Tanaman sembung berbunga majemuk, bertangkai, mahkota bunga berwarna putih kekuningan yang

terdapat di ketiak daun dan ujung batang, dan panjang bunga mencapai 0,9 cm. Buah tanaman sembung berwarna putih kecoklatan dengan bentuk seperti kotak silindris berukuran panjang 1 mm, keras dan berambut. Biji tanaman sembung berbentuk pipih dan berwarna putih. Akar tanaman sembung berupa akar tunggang dan berwarna putih susu (Kinho *et al*, 2011).

2.2. Ekstraksi

Ekstraksi merupakan suatu proses penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak larut dengan pelarut cairnya. Senyawa aktif yang terdapat dalam berbagai simplisia digolongkan ke dalam golongan minyak atsiri, alkaloid, flavonoid, dan lain-lain. Senyawa aktif yang terkandung didalam simplisia akan mempermudah pemilihan pelarut dan cara ekstraksi yang tepat (Sudarmardji dkk., 2007). Ekstraksi didasarkan pada kaidah *like dissolved like* yaitu suatu senyawa akan larut pada suatu pelarut jika tingkat kepolarannya sama. Lenny (2006) menyatakan bahwa proses ekstraksi secara maserasi sangat menguntungkan dalam proses isolasi senyawa bahan alam. Hal ini disebabkan karena adanya perendaman sampel tumbuhan sehingga terjadi pemecahan dinding dan membran sel akibatnya timbul perbedaan tekanan antara di dalam dan di luar sel. Sehingga senyawa metabolit sekunder yang ada dalam sitoplasma akan terlarut dalam pelarut organik.

2.3. Sitotoksik

Brine Shrimp Lethality Test (BSLT) adalah salah satu metode uji toksisitas yang banyak digunakan dalam penelusuran senyawa bioaktif yang bersifat toksik dari bahan alam. Metode ini dapat digunakan sebagai bioassay-guided fractionation dari bahan alam, karena mudah, cepat, murah dan cukup reproducible. Uji toksisitas dengan metode BSLT ini merupakan uji toksisitas akut dimana efek toksik dari suatu senyawa ditentukan dalam waktu singkat, yaitu rentang waktu selama 24 jam setelah pemberian dosis uji. Prosedurnya dengan menentukan nilai LC_{50} dari aktivitas komponen aktif tanaman terhadap larva

Artemia salina Leach. Suatu ekstrak dikatakan toksik berdasarkan metode BSLT jika harga $LC < 1000 \mu\text{g/ml}$ (ppm) (Carballo, 2002).

LC_{50} adalah konsentrasi dari suatu senyawa kimia di udara atau dalam air yang dapat menyebabkan 50% kematian pada suatu populasi hewan uji atau makhluk hidup tertentu. Penggunaan LC_{50} dimaksudkan untuk pengujian ketoksikan dengan perlakuan terhadap hewan uji secara berkelompok yaitu pada saat hewan uji dipaparkan suatu bahan kimia melalui udara maka hewan uji tersebut akan menghirupnya atau percobaan toksisitas dengan media air. Nilai LC_{50} dapat digunakan untuk menentukan tingkat efek toksik suatu senyawa sehingga dapat juga untuk memprediksi potensinya sebagai antikanker.

2.4 Antioksidan

Antioksidan berperan dalam membantusistem pertahanan tubuh jika ada unsur penyebab penyakit masuk dan menyerang tubuh. Sementara oksidan adalah suatu molekul oksigen dengan atom pada orbit terluarnya memiliki elektron yang tidak berpasangan. Hal ini menyebabkan molekul menjadi tidak stabil dan bersifat radikal sehingga disebut dengan radikal bebas atau *reactive oxygen species* (ROS) (Maslahat, 2013). Antioksidan merupakan senyawa pemberi elektron. Antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa yang bersifat oksidan sehingga aktivitassenyawa oksidan tersebut terhambat.

Antioksidan dapat menstabilkan radikal bebas dengan melengkapi kekurangan elektron yang dimiliki oleh radikalbebas, dan menghambat terjadinya reaksi berantai dari pembentukan radikal bebas (Winarsi, 2007).Salah satu metode yang digunakan untuk uji aktivitas antioksidan adalah metode 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH). Interaksi antara antioksidan dengan DPPH baik secara transfer elektron atau radikal hidrogen pada DPPH akan menetralkan karakter radikal bebas dari DPPH dan membentuk DPPH tereduksi. Jika semua elektron pada radikal bebas DPPH menjadi berpasangan, maka warna larutan ungu tua berubah menjadi kuning terang dan absorbansi pada panjang gelombang 517 nm akan hilang (Rohman *et al.*, 2010). Metode DPPH didasarkan pada reduksi dari larutan metanol radikal bebas DPPH yang berwarna oleh penghambatan radikal

bebas. Ketika larutan DPPH yang berwarna ungu bereaksi dengan bahan pendonor elektron maka DPPH akan tereduksi sehingga menyebabkan warna ungu akan memudar dan berubah menjadi warna kuning yang berasal dari gugus pikril (Prayoga, 2013).

Selain metode DPPH, metode uji antioksidan lainnya adalah metode ABTS (Asam 2,2-Azinobis-3-etilbenzotiazolin-6-sulfonat). Metode ABTS merupakan metode yang digunakan untuk uji aktivitas antioksidan dengan prinsip penghilangan warna kation ABTS. Penghilangan warna kation ABTS digunakan untuk mengukur kapasitas antioksidan yang bereaksi langsung dengan radikal bebas ABTS. ABTS merupakan radikal dengan atom pusat nitrogen dengan karakteristik berwarna biru-hijau yang jika direduksi oleh antioksidan akan berubah menjadi nonradikal yang tidak berwarna. Aktivitas antioksidan pada metode ini diukur dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 734 nm. Kontrol positif yang digunakan dalam metode ini adalah trolox (Yu, 2008).

Pengkelatan merupakan suatu proses kemampuan zat kimia yang digunakan untuk mengikat logam. Logam (Besi, tembaga, dan logam transisi lainnya) berperan dalam reaksi fenton yang menghasilkan radikal bebas reaktif (Valko, *et al.*, 2005). Logam bereaksi dengan H_2O_2 menghasilkan radikal hidroksil (OH^\cdot) (Barbusinski, 2009). Selain membentuk radikal hidroksil logam juga dapat membentuk radikal superoksida (O_2^\cdot). Radikal hidroksil dan radikal superoksida merupakan *Reactive Oxygen Species* (ROS) yang dapat menginisiasi proses peroksidasi lipid sehingga menimbulkan berbagai penyakit degeneratif bahkan dapat menyebabkan kanker (Suryohudoyo, 1993).

2.5. Karakterisasi GC-MS (*Gas Chromatography Mass Spectrometry*)

GC (*Gas Chromatography*) merupakan salah satu teknik kromatografi yang digunakan untuk mendeteksi senyawa-senyawa yang volatil (mudah menguap). Kriteria senyawa volatil adalah senyawa yang dapat menguap pada kondisi vakum yang tinggi, tekanan rendah, dan dapat dipanaskan (Drozd, 1985). Pemisahan oleh GC didasarkan pada penyebaran cuplikan fase diam yang menggunakan

gas sebagai fase gerak. Fase gerak yang berbentuk gas akan mengalir dibawah tekanan melewati pipa yang dipanaskan dan dilapisi dengan fase diam cair atau dikemas dengan fase diam cair yang dilapisi pada penyangga padat.

Analit yang digunakan untuk di analisis dengan GC dimasukkan ke bagian atas kolom melalui suatu portal injeksi yang dipanaskan. Suhu oven dijaga dan diatur supaya meningkat secara bertahap. Ketika sudah berada dalam kolom maka akan terjadi proses pemisahan antar komponen. Pemisahan ini bergantung pada lamanya waktu relatif yang dibutuhkan oleh komponen-komponen tersebut pada fase diam (Sparkman *et al.*, 2011). Perkembangan teknologi menyebabkan instrument GC digunakan secara bersama-sama dengan instrumen lain seperti *Mass-Spectrometer* (MS). MS digunakan untuk mengidentifikasi dan penentuan rumus molekul suatu senyawa berdasarkan berat molekul. MS didasarkan pada prinsip pengionan suatu senyawa yang menghasilkan molekul bermuatan atau fragmen molekul dan pengukuran rasio massa/muatannya (David, 2005).

BAB III

TUJUAN DAN MANFAAT

3.1 Tujuan penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak daun sembung.
2. Untuk mengetahui aktivitas sitotoksik dan antioksidan dari senyawa metabolit sekunder dari daun sembung

3.2 Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi kandungan senyawa metabolit sekunder dari daun sembung.
2. Memberikan informasi senyawa metabolit sekunder dari daun sembung sebagai sitotoksik dan antioksidan.
3. Memberikan informasi sitotoksik dan antioksidan alami baru sebagai alternatif pengobatan baru

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1. Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Penelitian Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Syiah Kuala. Penelitian ini akan dilaksanakan pada awal bulan Januari sampai dengan akhir bulan Oktober 2019.

4.2. Sampel Tumbuhan

Sampel daun sembung diambil di daerah Darussalam, Banda Aceh. Pengambilan sampel dilakukan di awal bulan Januari 2019 dan dilanjutkan dengan mengidentifikasi di Laboratorium Herbarium, Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Syiah Kuala.

4.3. Alat dan Bahan

4.3.1. Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah peralatan gelas yang tersedia di laboratorium penelitian jurusan kimia FMIPA dan alat spektrofotometer UV-VIS, dan GC-MS (*Gas Chromatography Mass Spectrometry*).

4.3.2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel daun sembung, *n*-heksana, etil asetat, metanol, kloroform, vitamin C, $K_2S_2O_8$, ABTS 7 mM, DMSO 99,5%, etanol 99,5%, aseton, serum sulfat, petroleum eter, aquades, larutan DPPH 1 mM, dan kuersetin.

4.4. Prosedur Penelitian

4.4.1. Persiapan sampel daun sembung

Sampel daun sembung dibersihkan dari kotoran, kemudian dipotong kecil-kecil. Selanjutnya dikeringanginkan pada suhu kamar kemudian diblender.

4.4.2. Ekstraksi daun sembung

Sampel daun sembung yang sudah diblender ditimbang sebanyak 3 Kg kemudian dimaserasi dengan menggunakan pelarut metanol selama 24 jam. Kemudian ekstrak metanol kemudian dipartisi dengan petroleum eter dan metanol sehingga diperoleh ekstrak petroleum eter dan metanol. Selanjutnya ekstrak metanol dipartisi dengan *n*-heksana diperoleh ekstrak *n*-heksana dan residu. Residu kemudian dipekatkan dan diekstraksi dengan etil asetat sehingga diperoleh ekstrak etil asetat dan residu (ekstrak metanol). Masing-masing ekstrak dari berbagai pelarut yang didapat dipekatkan dengan menggunakan *rotary evaporator*, kemudian ekstrak pekat yang diperoleh ditimbang.

4.4.3. Isolasi ekstrak aktif daun sembung

Isolasi ekstrak aktif daun sembung dilakukan dengan menggunakan metode kromatografi lapis tipis dan kromatografi kolom.

4.4.4. Antioksidan

Uji antioksidan ekstrak dan isolat *n*-heksana daun pala pada penelitian mengikuti prosedur yang telah dilaporkan oleh Ginting *et al*, 2017.

4.4.4.1. Pembuatan Larutan DPPH 0,4 mM

Sebanyak 7.9 g DPPH (BM=394,32) ditimbang dan dilarutkan dengan metanol p.a hingga 50 mL, kemudian ditempatkan dalam botol gelap.

4.4.4.2. Pembuatan Larutan Blanko sebagai kontrol negatif

Sebanyak 1 ml larutan DPPH 1 mM dipipet ke dalam tabung reaksi yang telah ditara 5 mL. Kemudian ditambahkan metanol p.a hingga tanda dan dihomogenkan. Mulut tabung ditutup dengan aluminium foil.

4.4.4.3. Pembuatan Larutan Uji

Sebanyak 5 mg ekstrak ditimbang kemudian dilarutkan ke dalam 10 mL metanol p.a sehingga didapatkan konsentrasi (500 ppm), larutan ini merupakan larutan induk. Sebanyak 50, 100, 250, 500 dan 1000 μ L dipipet ke dalam tabung reaksi yang telah ditara 5 mL untuk mendapatkan konsentrasi 5, 10, 25, 50, 100 ppm. Selanjutnya dalam masing-masing konsentrasi ditambahkan 1 mL larutan DPPH 1mM dan ditambahkan dengan metanol p.a sampai 5,0 mL kemudian dihomogenkan dengan mulut tabung ditutup dengan aluminium foil.

4.4.4.4. Pembuatan Larutan Vitamin C sebagai kontrol positif

Sebanyak 3 mg vitamin C ditimbang kemudian dilarutkan dengan metanol p.a hingga 10 mL. Selanjutnya dipipet 150, 117, 83, 50, dan 17 µL dan dimasukkan kedalam tabung skala yang ditutup dengan aluminium foil selanjutnya ditambahkan 1 mL larutan DPPH 1 mM dan ditambahkan metanol p.a sampai tanda batas 5 mL pada tabung skala sehingga didapatkan konsentrasi 1, 3, 5, 7, 9 ppm.

4.4.4.5. Pengukuran Serapan Peredaman Radikal Bebas (DPPH)

Larutan uji yang telah diperoleh dengan beberapa konsentrasi diinkubasi dalam penangas air 37 °C selama 30 menit. Serapan larutan diukur dengan panjang gelombang maksimum 517 nm dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

4.4.4.6. Cara Perhitungan

Nilai IC₅₀ merupakan konsentrasi ekstrak yang efektif untuk meredam 50% dari total DPPH, sehingga 50 disubstitusikan untuk nilai dalam persamaan $Y = ax + b$. Setelah mensubstitusikan nilai 50 pada nilai y maka akan didapatkan nilai x yang merupakan nilai IC₅₀ (Tristatini, 2016).

Persentase inhibisi dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Hambatan} = \frac{\text{serapan blanko} - \text{serapan sampel}}{\text{serapan blanko}} \times 100\%$$

Ekstrak dapat dikatakan aktif apabila memiliki nilai IC₅₀ kurang dari 100 ppm (Andayani, 2008)

4.4.5. Kromatografi Kolom

Adsorben silika gel Merck (35-70 Mesh) dilarutkan dalam pelarut yang akan digunakan dalam proses pengelusan. *Slurry* dari silika gel dimasukkan terlebih dahulu ke dalam kolom, fasa diam diatur hingga rapat (tidak berongga) dan rata. Selanjutnya sampel yang telah diimpregnasi dimasukkan pada silika gel ke dalam kolom yang telah berisi fasa diam. Pada saat sampel dimasukkan, kolom diusahakan tidak kering/kehabisan pelarut karena akan mengganggu fasa diam yang telah dikemas rapat, sehingga proses elusi tidak akan terganggu (Setianingrum, 2016).

4.4.6. Karakterisasi isolat aktif daun sembung

Isolat aktif daun sembung dimurnikan dengan kromatografi lapis tipis sehingga diperoleh isolat murni. Isolat murni kemudian dikarakterisasi strukturnya dengan menggunakan GC-MS (*Gas Chromatography Mass Spectrometry*) Shimadzu QP 5000. Sampel sebanyak 1 μ L diinjeksikan ke dalam GC-MS yang dioperasikan menggunakan kolom kaca dengan panjang 25 m, diameter 0,25 mm, dan ketebalan 0,25 μ m dengan fasa diam CP-Sil 5CB dengan temperatur oven diatur antara 70-270 °C dengan laju kenaikan temperatur 10 °C/menit, gas pembawa Helium bertekanan 12 kPa, total laju 30 mL/menit, dan split ratio sebesar 1: 50 (Novitasari, 2016).

BAB V

HASIL YANG DICAPAI

5.1 Determinasi Tumbuhan *Blumea balsamifera* (*B. balsamifera*)

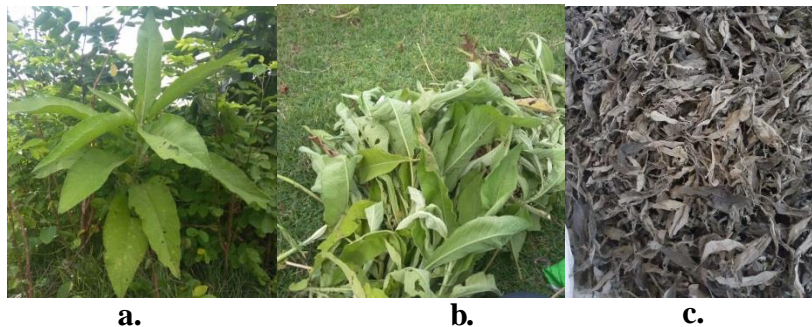
Determinasi tumbuhan *B. balsamifera* dilakukan di Laboratorium Herbarium, Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Syiah Kuala. Hasil determinasi daun *B.balsamifera* sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Division	: Spermatophyta
Class	: Dicotyledonae
Ordo	: Asterales
Family	: Astereceae (Compositae)
Genus	: <i>Blumea</i>
Species	: <i>Blumea balsamifera</i> L. DC.

5.2. Ekstraksi Daun Sembung

Daun sembung segar dikeringanginkan untuk mengurangi kadar air dalam sampel (Gambar 5.1). Selanjutnya sebanyak 2584,6 g daun sembung kering dimaserasi dengan menggunakan pelarut metanol. Maserasi dilakukan sebanyak 4 kali pengulangan sampai ekstrak metanol hasil maserasi menjadi jernih. Maserasi dengan metanol dipilih karena sifat metanol yang polar yang mampu menembus dinding sel tanaman dan mengekstraksi senyawa-senyawa yang bersifat polar dan nonpolar. Hasil ekstraksi pertama menghasilkan larutan metanol berwarna hijau pekat dan kental, ekstraksi kedua menghasilkan larutan metanol yang hampir sama pekatnya dengan hasil ekstraksi pertama, metanol hasil ekstraksi ketiga berwarna lebih pudar dari ekstraksi pertama dan kedua, dan metanol hasil ekstraksi keempat berwarna jernih dengan kadar warna hijau sangat pudar. Selanjutnya hasil ekstraksi ini dipekatkan dengan menggunakan alat *rotary evaporator* dengan pengaturan *vacum* 230 mbar, *chiller* 10 °C, *heating bath* 55 °C, dan rotasinya 120 rpm. Pada kondisi pengaturan alat seperti ini, metanol menguap pada suhu 32 °C. Hasil pemekatan dengan *rotary evaporator*

menghasilkan ekstrak maserasi sembung (BBM1) sebanyak 262,760 g. Ekstrak yang didapatkan dari maserasi daun sembung menggunakan metanol adalah randemen sebesar 10,16% dalam wujud padat dan berwarna hijau pekat, BBM1 ini mengandung senyawa yang memiliki sifat nonpolar, semipolar dan polar.



Gambar 5.1. a. Daun sembung segar

b. Daun sembung setelah baru dipetik

c. Daun sembung setelah dikering anginkan

Ekstrak *n*-heksana sembung (BBH) didapatkan dari ekstraksi secara partisi. BBM1 diekstraksi secara partisi menggunakan metanol dan *n*-heksana dengan menggunakan corong pisah menghasilkan ekstrak padat berwarna hijau kehitaman. Penggunaan pelarut *n*-heksana ini untuk menarik senyawa-senyawa nonpolar yang ada pada ekstrak daun sembung. Partisi dilakukan sampai warna lapisan *n*-heksana dari hijau pekat menjadi hijau pudar (Gambar 5.2) yang menandakan bahwa kandungan senyawa nonpolar pada ekstrak daun sembung sudah berhasil diekstraksi dengan metode partisi. Pada saat BBM1 dipartisi dengan *n*-heksana, terdapat residu yang diduga lemak rantai pendek yang terbentuk diantara lapisan *n*-heksana dan metanol. Residu ini muncul ketika larutan dalam corong pisah telah digojok. Setelah didiamkan, residu ini lepas dan terpisah dari lapisan antara *n*-heksana dan metanol dan mengendap di bagian dasar corong pisah. Residu ini berwarna putih kehijauan yang ketika dikeringkan, residu ini berubah menjadi serbuk yang sangat halus. BBH dipekatkan dengan alat *rotary evaporator* dengan pengaturan *vacum* 270 mbar, *chiller* 10 °C, *heating bath* 50 °C, dan rotasi 120 rpm. *n*-Heksana menguap pada suhu 20 sampai 23 °C. Ekstrak *n*-heksana didapatkan sebanyak 135,851 g dengan randemen 58,36%. Selanjutnya,

ekstrak hasil partisi pada bagian metanol juga dipekatkan dengan menggunakan *rotary evaporator* dengan pengaturan alat sama seperti pada pemekatan BBM1.

Ekstrak lapisan metanol yang sudah pekat selanjutnya diekstraksi dengan etil asetat untuk mendapatkan ekstrak etil asetat. Ekstraksi dilakukan dengan cara menambahkan etil asetat kedalam ekstrak sampai ekstrak terendam dan kemudian diaduk. Setelah diaduk, ekstrak disaring dan didapatkan filtrat. Filtrat dipekatkan pada suhu ruang dan didapatkan hasil sebanyak 68,942 g ekstrak etil asetat (BBEA) dalam bentuk kental-padat berwarna hijau kehitaman. Ekstraksi dengan etil asetat ini menarik komponen-komponen semi polar yang ada pada ekstrak daun sembung, sehingga senyawa-senyawa yang bersifat nonpolar yang tidak habis terekstraksi dengan *n*-heksana juga larut dalam ekstrak etil asetat ini dan menyebabkan ekstrak etil asetat ini berwarna hijau kehitaman karena masih terdapat klorofil. Residu yang tidak larut dalam etil asetat disimpan untuk digunakan pada penelitian yang lain dan BBEA yang didapatkan dianalisis dengan GC-MS dan disimpan untuk pengujian lanjutan. Hasil ekstraksi daun sembung dapat dilihat pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1. Hasil Ekstraksi Daun Sembung

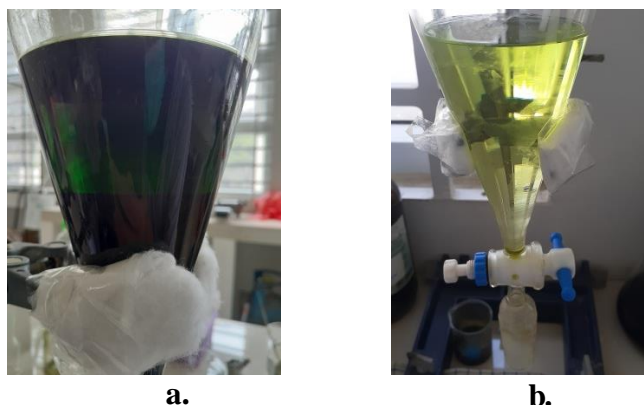
Sampel	Berat (g)	Randemen (%)	Warna	Wujud
BBM1	262,760	10,16	Hijau Pekat	Padat
BBH	135,851	51,70	Hijau Kehitaman	Padat
BBEA	68,942	26,23	Hijau Kehitaman	Kental-padat

Keterangan:

BBM1 : Ekstrak *Blumea balsamifera* hasil ekstraksi dengan metanol

BBH : Ekstrak *Blumea balsamifera* hasil ekstraksi dengan *n*-heksana

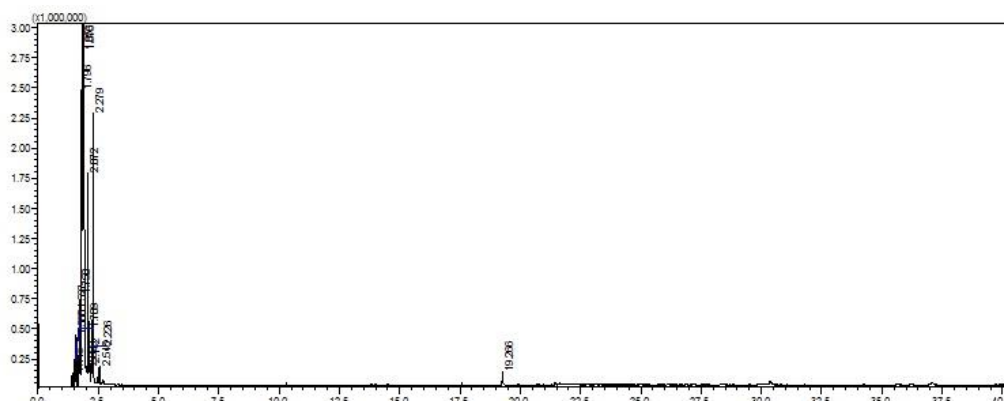
BBEA : Ekstrak *Blumea balsamifera* hasil ekstraksi dengan etil asetat



Gambar 5.2. a. Warna larutan *n*-heksana awal partisi
b. Warna larutan *n*-heksana akhir partisi

5.2 Karakterisasi Ekstrak Etil Asetat Daun Sembung

Ekstrak BBEA yang didapatkan pada penelitian ini dikarakterisasi dengan menggunakan *gas chromatography – mass spectroscopy* (GC-MS) untuk mengetahui komponen senyawa yang terdapat dalam ekstrak BBEA. Senyawa yang terkandung dalam BBEA yang dapat terbaca oleh alat GC-MS adalah *cryptomeridiol* (Gambar 5.4) dengan waktu retensi 19,266 menit dan kelimpahannya 0,12%. Senyawa *cryptomeridiol* diduga adalah senyawa yang menyebabkan aktivitas antioksidan dari BBEA menjadi tinggi. Hal ini karena *cryptomeridiol* memiliki gugus -OH pada strukturnya. Gugus -OH ini akan berperan untuk meredam radikal DPPH pada uji aktivitas antioksidan. Atom hidrogen pada gugus hidroksil ini akan lepas dan terikat pada radikal DPPH, kemudian struktur *cryptomeridiol* akan mengalami delokalisasi elektron untuk mencapai kestabilan strukturnya setelah kehilangan atom hidrogen. Hasil karakterisasi BBEA dengan GC-MS ini tidak mampu mendeteksi kandungan senyawa flavonoid yang terkandung dalam BBEA, namun berdasarkan hasil KLT BBEA yang telah disemprot dengan reagen vanilin sulfat (Gambar 5.5) menunjukkan bahwa senyawa yang terkandung dalam BBEA adalah senyawa golongan flavonoid, polifenol, steroid dan terpenoid.



tertampung sebanyak 180 tabung reaksi yang tiap tabungnya menampung sekitar 60 mL eluat. Kemudian eluat ditotolkan pada plat KLT dan dielusi untuk menentukan kelompok fraksi seperti yang terlihat pada Gambar 5.5 dan Gambar 5.6. Pola noda pada plat KLT dari tiap kelompok fraksi ini berbeda dan memiliki warna yang berbeda-beda setelah disemprotkan dengan vanilin sulfat. Noda berwarna ungu menandakan adanya senyawa golongan terpenoid, noda biru menandakan senyawa golongan steroid, noda kuning menandakan adanya senyawa golongan flavonoid dan noda oren kemerahan menandakan adanya polifenol, hasil ini sesuai dengan data uji fitokimia yang dilakukan oleh Karnila, (2019) yang tertera pada tabel 5.2. Hasilnya didapatkan 10 kelompok fraksi, data pengelompokan fraksi tertera pada tabel 5.3. Selanjutnya tiap kelompok fraksi BBEA diuji aktivitas antioksidannya untuk mengetahui nilai IC₅₀ dan kemudian ditentukan kelompok fraksi yang paling aktif untuk dilakukan isolasi senyawa.

Tabel 5.2. Data uji fitokimia daun sembung

No.	Uji Fitokimia	Reagen Uji	Ekstrak		
			BBM1	BBH	BBEA
1.	Alkaloid	Dragendorf	+	-	+
		Mayer	+	-	+
		Wagner	+	-	+
2.	Fenolik	FeCl ₃	+	-	+
3.	Flavonoid	Mg + HCl	+	-	+
4.	Saponin	Air dan dikocok	+	-	+
5.	Steroid	Liebermann-Burchard	+	+	+
6.	Terpenoid	Liebermann-Burchard	+	+	+

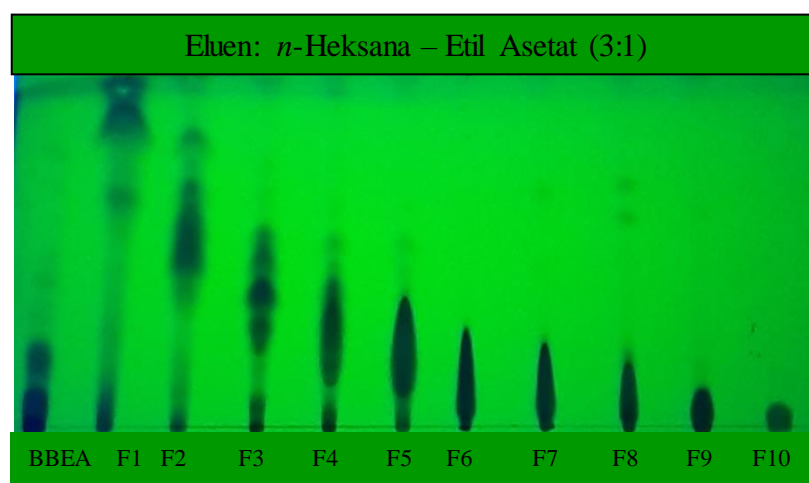
Keterangan: (+) : Positif mengandung metabolit sekunder

(-) : Negatif mengandung metabolit sekunder

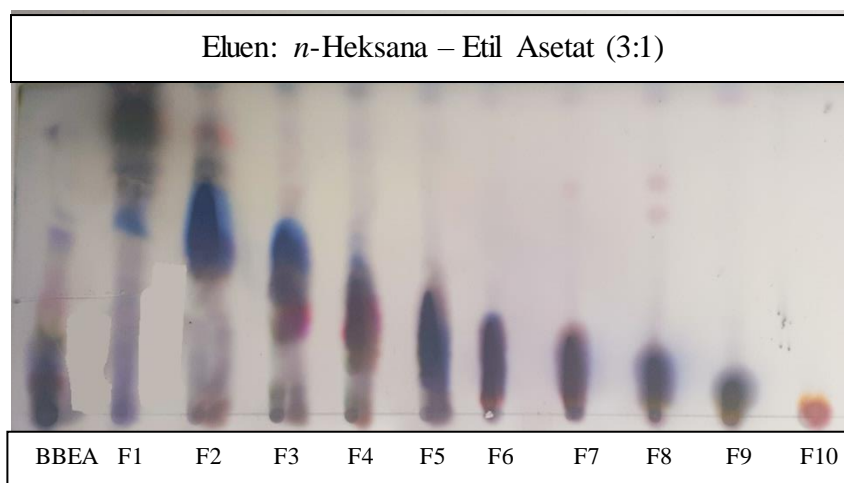
Sumber : Karnila, I., 2019

Tabel 5.3. Data kelompok fraksi BBEA

Kelompok Fraksi	Tabung Fraksi	Berat Fraksi (mg)	Warna Fraksi
F1	1-15	278	Kuning
F2	16-25	210	Kuning Kehijauan
F3	26-35	170	Kuning Kehijauan
F4	36-45	202	Hijau
F5	46-85	1699	Hijau
F6	86-100	2617	Hijau
F7	101-105	700	Hijau
F8	106-124	242	Hijau
F9	125-139	166	Hijau
F10	140-180	576	Hijau



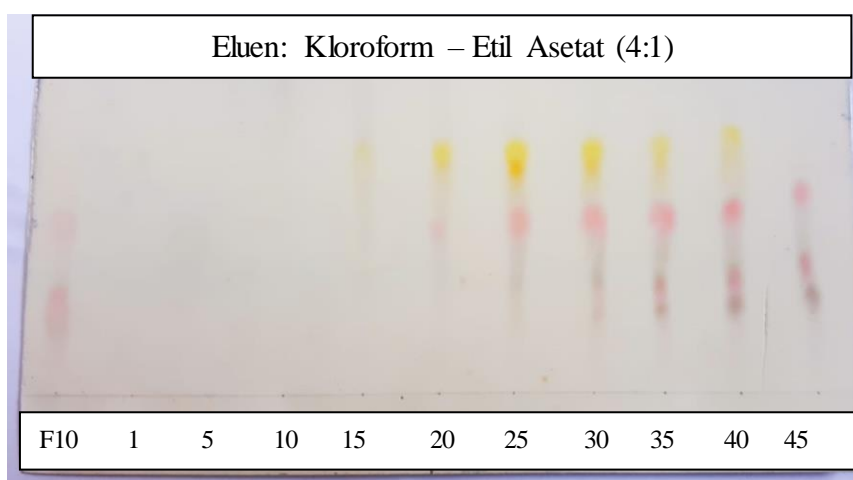
Gambar 5.5. KLT BBEA F1-F10 di bawah lampu UV 254 nm



Gambar 5.6. KLT BBEA F1-F10 dengan reagen vanilin sulfat

5.4 Isolasi Fraksi Ekstrak Etil Asetat Daun Sembung

Isolasi senyawa dari ekstrak etil asetat daun sembung ditentukan dengan cara menentukan aktivitas antioksidan yang paling kuat dari setiap kelompok fraksi untuk mengetahui senyawa di kelompok fraksi beberapa yang paling aktif. Berdasarkan data hasil uji aktivitas antioksidan pada Tabel 5.5. dapat dilihat bahwa kelompok fraksi yang paling aktif adalah BBEA F10 dengan nilai IC_{50} sebesar 8,70. Oleh karena itu, dilakukan isolasi senyawa aktif dari kelompok fraksi 10 ini. Isolasi dilakukan menggunakan metode pemisahan kromatografi kolom dengan diameter kolom sebesar 1 cm dan panjang kolom 60 cm. Sebanyak 570 mg ekstrak BBEA F10 dipreparasi dengan 2 g silika dimasukkan kedalam kolom yang telah diisi dengan 8 g silika dan telah dipreparasi dengan *n*-heksana untuk proses *packing* kolom. Setelah ekstrak dimasukkan, eluen ditambahkan kedalam kolom. Eluen yang digunakan adalah kloroform-etil asetat dengan perbandingan 4:1. Senyawa yang diincar pada proses isolasi ini adalah senyawa dengan noda kuning teratas yang terlihat pada plat KLT di Gambar 4.7 yang diperkirakan merupakan senyawa paling aktif yang ada di ekstrak etil asetat daun sembung. Hasil elusi dengan perbandingan 4:1 tertampung sebanyak 42 tabung dengan volume masing-masing tabung sekitar 2 mL. Warna dari eluat yang tertampung adalah kuning pudar yang bening.



Gambar 5.7. KLT eluat subfraksi BBEA F10 dengan reagen vanilin sulfat

Eluat yang telah tertampung ditotolkan pada plat KLT untuk melihat pola noda subfraksi dan menentukan kelompok subfraksi. Hasilnya didapatkan 3 kelompok subfraksi seperti yang ditunjukkan pada Tabel 5.4. Kemudian subfraksi dikeringkan dan didapatkan sebanyak 150 mg ekstrak subfraksi 1. Dikarenakan pola noda plat KLT sub fraksi 1 lebih banyak mengandung senyawa golongan flavonoid yaitu noda kuning dengan Rf paling tinggi yang diduga merupakan senyawa aktif pada ekstra etil asetat, maka dilakukan pemisahan dengan merekromatografi subfraksi 1.

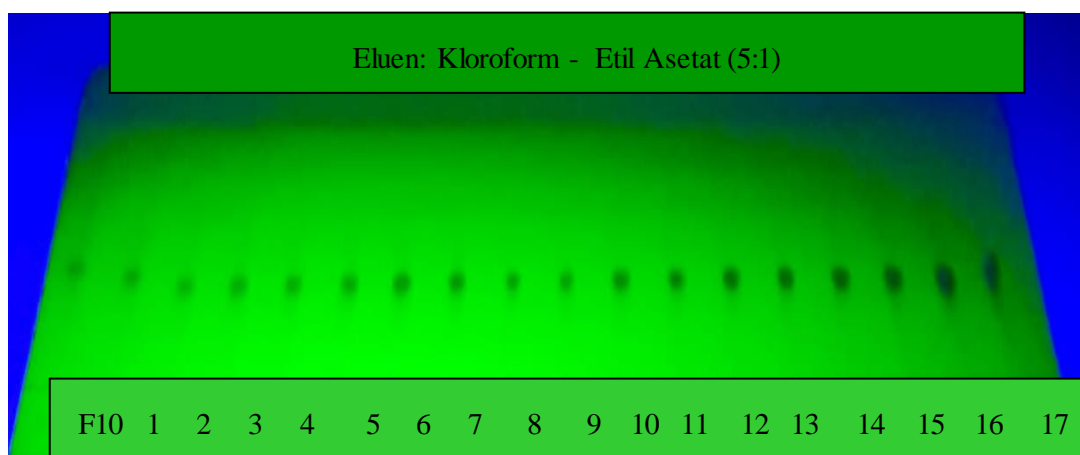
Tabel 5.4. Pengelompokan subfraksi BBEA

Kelompok subfraksi	Tabung Subfraksi	Berat Subfraksi (mg)	Warna Subfraksi
BBEA F10.1	15-43	150	Kuning kehijauan
BBEA F10.2	44-51	24	Kuning kehijauan
BBEA F10.3	52-65	53	Kuning kehijauan

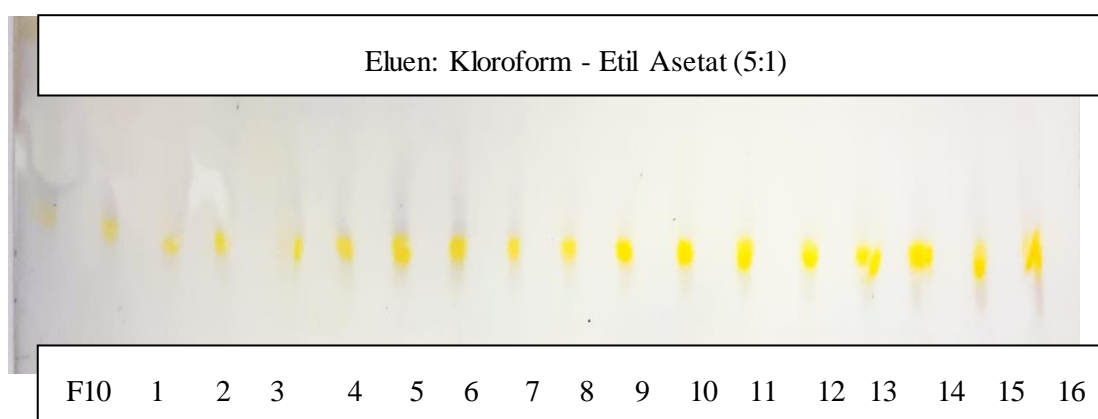
5.5 Rekromatografi Fraksi F10.1

Rekromatografi fraksi F10.1 sebanyak 150 mg (hijau kekuningan) dilakukan karena merupakan kelompok subfraksi yang paling banyak dengan nilai Rf tertinggi dibandingkan dengan 2 kelompok subfraksi lainnya. Kolom yang digunakan pada isolasi ini adalah kolom dengan diameter 1 cm dan panjang 60 cm. Sebanyak 1 g silika dipreparasi dengan ekstrak dan dimasukkan kedalam kolom yang telah dipacking dengan 13 g silika. Ekstrak dalam kolom kromatografi dielusi dengan eluen kloroform-etil asetat dengan perbandingan 5:1. Dengan perlakuan ini diharapkan senyawa pada F10.1 dapat terpisah. Hasil dari rekromatografi ini berhasil mendapatkan noda tunggal berwarna kuning dan diduga golongan senyawa flavonoid. Eluat tertampung sebanyak 17 tabung reaksi yang masing-masing tabung menampung sekitar 1 mL eluat. Noda kuning muncul pada plat KLT yang telah ditotolkan eluat dari tiap tabung. Noda ini memiliki nilai Rf sebesar 0,409. Eluat tertampung sebanyak 17 tabung reaksi yang masing-masing tabung menampung sekitar 1 mL eluat. Kemudian dielusi dengan eluen yang sama dan disemprotkan dengan vanilin sulfat yang terlihat pada Gambar 5.8.

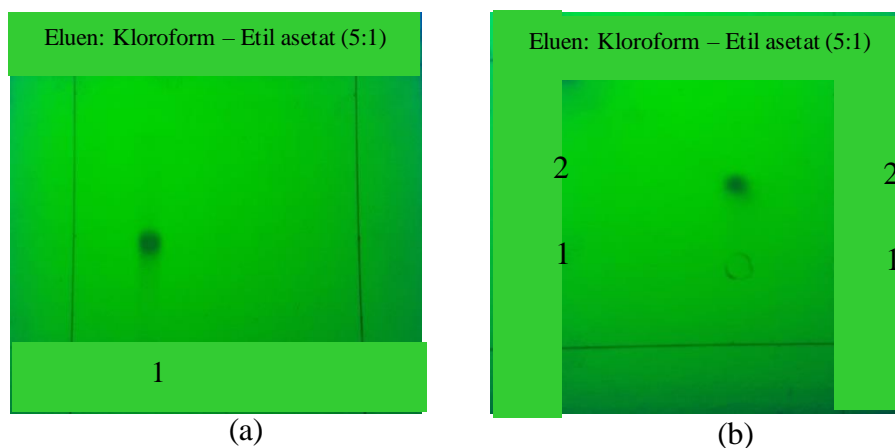
Sebelum disemprot dengan reagen vanillin sulfat, plat KLT dilihat dibawah sinar UV, berdasarkan hasil dari pengelihatian dibawah sinar UV pada panjang gelombang 254 nm seperti pada Gambar 5.9. terlihat bahwa ada noda tunggal yang bulat pada plat KLT yang telah diekusi.



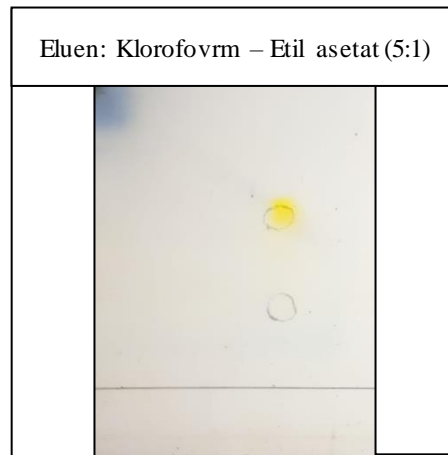
Gambar 5.8. KLT sub-subfraksi BBEA F10 di bawah lampu UV pada λ 254 nm



Gambar 5.9. KLT eluat sub-subfraksi BBEA F10 setelah disemprot vanilin sulfat



Gambar 5.10. Plat KLT 2 dimensi isolat murni elusi pertama (a) dan elusi kedua (b) di bawah lampu UV, λ_{254} nm



Gambar 5.11. Plat KLT 2 dimensi isolat murni setelah elusi kedua dan perlakuan dengan reagen vanillin sulfat

Eluat dari 17 tabung ini disatukan dan ditotolkan pada plat KLT 2 dimensi yang berukuran 6x6 cm dan diberi garis batas 1 cm dari tiap pinggiran plat. Plat yang telah ditotolkan ini dielusi dengan eluen kloroform-etil asetat dengan perbandingan 5:1, setelah dielusi plat diletakkan di bawah lampu UV untuk melihat pola noda. Pola noda yang terbentuk ini (Gambar 5.10 (a)) ditandai dengan pensil untuk mengetahui posisi awal noda pada elusi pertama. Kemudian plat kembali dielusi dengan eluen yang sama dari sisi kiri plat awal, setelah itu kembali dilihat di bawah lampu UV (Gambar 5.10 (b)) dan noda yang terlihat kembali ditandai dengan pensil. Berdasarkan hasil pengamatan di bawah lampu UV ini, dapat dilihat bahwa hanya satu noda yang ada pada plat KLT 2 dimensi ini, baik pada elusi pertama dan elusi kedua. Plat KLT isolat murni ini disemprot dengan reagen vanillin sulfat untuk melihat warna noda karena tanpa reagen penampak noda, plat hanya akan terlihat berwarna putih dan tidak menunjukkan adanya komponen senyawa. Hasil perlakuan dengan reagen vanillin sulfat juga menunjukkan hanya ada 1 titik noda berwarna kuning pada plat (Gambar 5.11). Hasil KLT di bawah lampu UV dan reagen vanillin sulfat menunjukkan bahwa isolasi metabolit sekunder pada ekstrak etil asetat daun sembung telah berhasil mendapatkan isolat murni.

5.6 Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak BBEA dan Kelompok Fraksinya dengan Metode DPPH

Ekstrak BBEA memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi (Thach *et al*, 2017) dan diperkirakan kelompok fraksi dari BBEA juga memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi yang dapat dilihat dari nilai IC_{50} nya, oleh karena itu dilakukan uji aktivitas antioksidan ekstrak BBEA dan kelompok fraksinya. Metode pengujian antioksidan ekstrak BBEA mengikuti prosedur Ginting *et al* (2019) dengan 4 variasi konsentrasi. Pengujian dilakukan dengan mengukur absorbansi dari tiap sampel uji yang telah dipreparasi dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Dari data absorbansi yang didapat selanjutnya ditentukan %inhibisi dan kemudian didapatkan persamaan regresi dengan membuat kurva konsentrasi pada absis (sumbu x) dan nilai %inhibisi pada ordinat (sumbu y), selanjutnya nilai IC_{50} dapat ditentukan dari persamaan tersebut. Hasil uji aktivitas antioksidan tertera pada Tabel 5.5. Berdasarkan data IC_{50} pada Tabel 5.5. dapat dilihat bahwa ekstrak BBEA memiliki aktivitas antioksidan yang kuat karena nilai IC_{50} nya dibawah 50, yaitu 14,81, seperti penjelasan oleh Mastura dkk. (2019) serta Aloanis dan Karundeng (2019) yaitu semakin kecil nilai IC_{50} berarti semakin tinggi aktivitas antioksidan. Secara spesifik suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan sangat kuat jika nilai IC_{50} kurang dari 50 ppm ($IC_{50} < 50$ ppm), kuat ($50 \text{ ppm} < IC_{50} < 100$ ppm), sedang ($100 \text{ ppm} < IC_{50} < 150$ ppm), lemah ($150 \text{ ppm} < IC_{50} < 200$ ppm), dan sangat lemah ($IC_{50} > 200$ ppm).

Nilai IC_{50} yang lemah menuju sedang ditunjukkan oleh BBEA F4, BBEA F1, BBEA F2, dan BBEA F3 yang nilai IC_{50} nya diantara 189 sampai 108. Aktivitas antioksidan yang lemah ini diperkirakan karena kelompok fraksi F1, F2, F3, F4 dan F5 merupakan senyawa-senyawa yang bersifat non-polar karena termasuk kelompok fraksi awal hasil pemisahan dengan kromatografi kolom yang dielusi menggunakan pelarut nonpolar, yaitu *n*-heksana - etil asetat dengan perbandingan pelarut non-polar lebih banyak. Oleh karena itu, aktivitas antioksidannya kecil karena senyawa-senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan seperti flavonoid atau fenolik tidak termasuk kedalamnya. Sedangkan aktivitas antioksidan yang termasuk kuat dan sangat kuat ditunjukkan oleh

kelompok fraksi F7, F8, F9, F6 dan F10 secara berturut-turut dengan nilai IC_{50} diantara 8 sampai 95. Diantara semua hasil uji, dapat dilihat bahwa kelompok fraksi yang memiliki aktivitas antioksidan yang paling kuat adalah BBEA F10 dengan nilai IC_{50} paling rendah, yaitu 8,7 dan hanya fraksi ini yang memiliki nilai IC_{50} dibawah nilai ekstrak BBEA.

Kelompok fraksi selain BBEA F10 memiliki nilai IC_{50} yang lebih besar daripada ekstrak BBEA diperkirakan karena adanya sifat pengaktivasi senyawa pada BBEA yang maksudnya senyawa tersebut bersifat lebih aktif untuk menangkal radikal jika tidak mengalami pemisahan karena senyawa lain yang sudah terpisah tersebut mampu membantu senyawa antioksidan untuk berkerja lebih kuat. Sebagai kontrol positif terhadap kemampuan ekstrak yang mampu menangkal radikal DPPH, maka digunakanlah asam askorbat yang telah diketahui sebagai salah satu senyawa yang mempunyai aktivitas antioksidan yang tinggi (Egra dkk., 2018). Nilai IC_{50} dari asam askorbat yang didapatkan pada penelitian ini adalah 0,12.

Tabel 5.5. Data uji aktivitas antioksidan ekstrak BBEA dan kelompok fraksi

Sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi Sampel	Absorbansi DPPH	% Inhibisi	IC ₅₀ (ppm)
BBEA	100	0,290	0,963	70,58	14,81
	50	0,309		67,91	
	25	0,387		59,85	
	6,25	0,597		38,04	
BBEA F1	100	0,583		39,46	158,24
	50	0,737		23,47	
	25	0,844		12,32	
	6,25	0,740		23,12	
BBEA F2	100	0,609		36,73	133,14
	50	0,737		23,43	
	25	0,844		12,32	
	6,25	0,937		2,84	
BBEA F3	100	0,536		44,31	108,33
	50	0,649		32,57	
	25	0,673		30,15	
	6,25	0,895		7,06	
BBEA F4	100	0,625		35,06	188,58
	50	0,705		26,79	
	25	0,755		21,63	
	6,25	0,774		19,63	
BBEA F5	100	0,450		53,26	94,19
	50	0,664		30,97	
	25	0,713		25,93	
	6,25	0,785		18,52	
BBEA F6	100	0,112		88,34	42,99
	50	0,113		88,23	
	25	0,250		74,04	
	6,25	1,354		-40,60	
BBEA F7	100	0,257		73,28	75,76
	50	0,692		28,18	
	25	0,997		-3,60	
	6,25	1,330		-38,18	
BBEA F8	100	0,358		62,82	65,40
	50	0,181		81,21	
	25	0,934		3,07	
	6,25	1,174		-21,91	
BBEA F9	100	0,117		87,85	55,26
	50	0,359		62,72	
	25	0,566		41,23	
	6,25	1,329		-37,97	
BBEA F10	100	0,060		93,66	8,70

	50	0,053		94,44	
	25	0,059		93,79	
	6,25	0,831		12,25	
Asam Askorbat	15	0,029		96,95	0,12
	12	0,051		94,67	
	9	0,113		88,30	
	6	0,231		75,98	
	3	0,455		52,71	

Uji Sitotoksik BBEA dan Kelompok Fraksinya dengan Metode BSLT

Metode pengujian BSLT ini didasarkan pada bahan aktif dari tumbuhan yang bersifat toksik dan mampu membunuh larva udang *Artemia salina* yang digunakan sebagai hewan uji. Tumbuhan yang memiliki aktivitas antioksidan yang kuat yang ditunjukkan dari nilai IC_{50} yang rendah juga memungkinkan memiliki sifat antikanker yang dapat diuji dengan metode BSLT (Rohmah dkk., 2019). Oleh karena data uji antioksidan dari ekstrak etil asetat daun sembung memiliki nilai IC_{50} yang rendah pada penelitian ini dan hasil penelitian lainnya, maka dilakukanlah uji sitotoksik ekstrak BBEA beserta 10 kelompok fraksinya untuk melihat aktivitas antikanker yang dimiliki ekstrak. Konsentrasi uji yang digunakan pada penelitian ini adalah 1000, 500 dan 250 ppm untuk ekstrak BBEA dan BBH, sedangkan untuk kelompok fraksi digunakan konsentrasi 100, 50 dan 25 ppm dengan 3 kali pengulangan. Jumlah larva uji yang digunakan tiap tabung uji adalah 10 ekor larva yang telah dinetaskan setelah 48 jam dalam ruang gelap yang diberi lampu. Tiap sampel uji dimasukkan sebanyak 5 ml kedalam tabung uji dan kemudian dimasukkan 10 ekor larva udang. Selanjutnya, tabung-tabung yang telah berisi sampel dan hewan uji disimpan kembali kedalam ruang gelap yang diberi lampu dan ditunggu 24 jam untuk menghitung banyaknya hewan uji yang mati.

Jumlah hewan uji yang mati dalam tabung sampel dinyatakan P_o , dan hewan uji yang mati pada kontrol dinyatakan dalam P_c . Jumlah hewan uji yang mati pada kontrol di penelitian ini adalah nol, yang artinya tidak ada hewan uji

yang mati pada kontrol. Selanjutnya dilakukan analisis probit dengan menentukan nilai probit kematian terkoreksi yang dilambangkan dengan P_t , dan nilai probit empiris atau P_e ditentukan dari nilai P_t yang dilihat pada tabel analisis probit. Hasil analisi probit dan LC_{50} dapat dilihat pada Tabel 5.6. Hasil yang diperoleh dihitung sebagai nilai LC_{50} (*lethal concentration*) ekstrak uji, yaitu konsentrasi ekstrak uji yang dapat menyebabkan kematian larva udang sejumlah 50% setelah masa inkubasi 24 jam (Jelita dkk., 2020). Sifat toksisitas suatu sampel dinyatakan aktif apabila nilai LC_{50} dai ekstrak kurang dari 1000 ppm. Sampel ekstrak BBEA menunjukkan nilai LC_{50} yang lebih dari 1000 ppm, hal ini menunjukkan bahwa sifat toksititas dari sampel tersebut aktif. Menurut Jelita dkk. (2020), larva udang memiliki karakteristik yang sensitif dan akan mati apabila zat atau senyawa asing tersebut bersifat toksik. Oleh karena itu, pemilihan konsentrasi uji untuk ekstrak dan fraksi berbeda. Nilai LC_{50} BBEA paling besar dibandingkan dengan BBM1 dan BBH, hal ini berarti toksisitas dari BBEA yang paling kecil diantara tiga ekstrak. Sedangkan untuk kelompok fraksi, nilai LC_{50} yang didapatkan berada di bawah angka 100 ppm, dengan data LC_{50} paling aktif adalah kelompok fraksi BBEA F8 yaitu 15,08 ppm. Nilai LC_{50} tertinggi dari kelompok fraksi adalah BBEA F10 yaitu 56,16 ppm. Hal ini berarti sifat toksisitas paling tinggi diantara semua kelompok fraksi adalah pada BBEA F8, dan sifat toksisitas paling rendah aktivitasnya adalah pada BBEA F10. Hasil ini menunjukkan bahwa senyawa yang memiliki aktivitas sitotoksi terkandung lebih banyak dalam kelompok fraksi BBEA F8 dan paling sedikit pada BBEA F10. Sedangkan BBEA menunjukkan nilai LC_{50} yang lebih dari 1000 ppm yang artinya BBEA tidak aktif bila langsung digunakan untuk merusak sel yang diuji, sehingga perlu dilakukan pemisahan ekstrak untuk mendapatkan kelompok fraksi agar aktivitas sitotoksiknya meningkat.

Tabel 5.6. Data uji toksisitas dengan metode BSLT

Sampel	Konsentrasi (ppm)	Jumlah larva uji awal (ekor)	Jumlah larva uji yang mati (ekor)			Rata-rata larva uji yang mati (ekor)	P _t (%)	P _e	LC ₅₀
BBM1	1000	10	10	10	10	10	100	8,09	319,7
	500		6	8	8	7,3	73	5,61	
	250		5	2	4	3,7	37	4,64	
BBH	1000	10	10	9	9	9,3	93	6,48	251,7
	500		6	8	7	7	70	5,52	
	250		5	5	6	5,3	53	5,08	
BBEA	1000	10	6	5	5	5,3	53	5,05	1083
	500		3	2	2	2,3	23	4,2	
	250		2	2	1	1,6	16	4,01	
BBEA F1	100	10	10	9	10	9,7	97	6,88	16,02
	50		8	8	9	8,3	83	5,95	
	25		7	7	7	7,0	70	5,52	
BBEA F2	100	10	9	8	8	8,3	83	5,95	38,20
	50		5	4	5	4,7	47	4,92	
	25		3	5	5	4,3	43	4,8	
BBEA F3	100	10	8	8	7	7,7	77	5,74	49,15
	50		5	4	5	4,7	47	4,92	
	25		4	3	1	2,7	27	4,39	
BBEA F4	100	10	9	10	8	9,0	90	6,28	20,66
	50		8	6	6	6,7	67	5,44	
	25		5	6	7	6,0	60	5,25	
BBEA F5	100	10	5	7	9	7,0	70	5,52	43,17
	50		5	6	5	5,3	53	5,08	
	25		5	5	1	3,7	37	4,67	
BBEA F6	100	10	10	9	8	9,0	90	6,28	19,84
	50		6	9	8	7,7	77	5,74	
	25		7	5	5	5,7	57	5,18	
BBEA F7	100	10	8	7	7	7,3	73	5,61	31,08
	50		5	6	6	5,7	57	5,18	
	25		4	5	5	4,7	47	4,92	
BBEA F8	100	10	8	9	7	8,0	80	5,84	15,09
	50		6	7	7	6,7	67	5,44	
	25		6	5	7	6,0	60	5,25	
BBEA F9	100	10	7	6	7	6,7	67	5,44	22,27
	50		7	5	7	6,3	63	5,33	
	25		4	4	7	5,0	50	5	
BBEA F10	100	10	8	7	8	7,7	77	5,74	56,16
	50		5	4	5	4,7	47	4,92	
	25		2	1	1	1,3	13	3,87	

Keterangan : P_t : Probit Terkoreksi
 P_e : Probit Empiris
 LC₅₀ : Median Lethal Concentration

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terhadap ekstrak etil asetat daun sembung (*Blumea balsamifera* L.) dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemisahan ekstrak etil asetat daun sembung dengan metode kromatografi kolom diperoleh 10 kelompok fraksi BBEA F1- BBEA F10 dengan kelompok fraksi paling aktif antioksidan adalah BBEA F10 dengan nilai IC 8,70 ppm
2. Hasil uji aktivitas sitotoksik fraksi BBEA 1-BBEA 10 diperoleh fraksi yang mempunyai aktivitas sitotoksik yang tinggi adalah BBEA F10 dengan nilai LC_{50} 15,08 ppm.
3. Hasil rekromatografi BBEA F10 diperoleh noda tunggal berwarna kuning setelah disemprot dengan reagen vanilin sulfat pada plat KLT 2 dimensi, menunjukkan kelompok golongan flavonoid.

6.2 Saran

Setelah diperoleh isolat murni maka diharapkan dilakukan penentuan struktur terhadap isolat murni tersebut dengan spektroskopi IR, UV, NMR dua dimensi dan MS dan penentuan aktivitas antikanker dari isolat murni tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Andayani, R., Lisawati, Y., Maimunah., (2008), "Penentuan Aktivitas Antioksidan, Kadar Fenolat Total, dan Likopen Pada Buah Tomat", Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi, Vol.13, No.1
- Amalia, Alfi., Irma Sari., dan Risa Nursanty. 2017. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Daun Sembung(*BlumeaBalsamifera* (L.) Dc.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Methicillin Resistant Staphylococcus Aureus* (Mrsa). Prosiding Seminar Nasional Biotik, Aceh.
- Carballo, J.L., Hernandez-Inda, Z.L., Perez, P., and Garcia-Gravalos, M.S., 2002. A comparasion between two brine Shrimp assays to detect in vitro cytotoxicity in marine nature products. BMC Biotechnology 2; 17 (5p).
- Dalimartha, S. 1999. *Ramuan TradisionalUntuk Pengobatan Kanker*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- David, G. W. 2005.*Analisis Farmasi Edisi kedua*. EGC, Jakarta.
- Desmiaty, Y., Ratih H., Dewi M.A., dan Agustin R. 2008. Penentuan Jumlah Tanin Total pada Daun JatiB Belanda (*Guazuma ulmifolia Lamk*) dan DaunSambang Darah (*Excoecaria bicolor Hassk.*)Secara Kolorimetri dengan Pereaksi Biru Prusia.*Ortocarpus*. 8 : 106-109.
- Drozd, J. 1985. Chemical Derivatization in Gas Chromatography. *Journal of Chromatography Library*. 19.
- Eriadi, Aried., Rahimatul Uthia1., dan Rika Novita. 2017. Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Sembung (*Blumea balsamifera* (L.) DC.) Terhadap Kadar Glukosa Darah dan Histopatologi Pankreas Mencit Putih Jantan yang Diinduksi Aloksan. *Jurnal Farmasi Higea*. 9(2) : 121-139.
- Ginting, B, Mustanir, Hira H., Lidya S.D, Eralisa, Mujahid, R, 2017, Antioxidant activity of Hexane Extract Of Nutmeg Plants From South Aceh Province, *Jurnal Natural* Vol.1, 2017, pISSN 1411-8513, eISSN 2541-4060
- Jiang Z., Xhou Y., Ge W., dan Yuan K. 2014. Phytochemical compositions of volatile oil from *Blumea balsamifera*and their biological activities. *PharmacognMag*. 10(39): 346– 352
- Kihno J., Arini DID., Halawane J., Nurani L., Halidah., Kafiari Y., dan Karundeg MC. 2011. Tumbuhan obat tradisional di Sulawesi Utara Jilid II. Manado: Balai Penelitian Kehutanan Manado. pp: 31-33.
- Kimura, M., Hayakawa K., dan Sansawa H.2002.Involvement of gamma aminobutyric acid (GABA) B receptors in the hypotensiveeffect of systemically administered GABA inspontaneously hypertensive rats. *The Japanese Journal of Pharmacology*. 89 : 388-394.

- Kusumawati, Gusti Ayu Wita., Ni Made Indri Sugiantari., Gede Ariyasa., dan Ida Bagus AgungYogeswara. 2018. Identifikasi Asam γ -Aminobutirat pada Loloh Sembung Sebagai MinumanFungsional yang Berpotensi Sebagai Antihipertensi. *Traditional Medicine Journal*.23(1). 23-29.
- Kusumawati,Gusti Ayu Wita., danIda Bagus AgungYogeswara. 2016. Kapasitas Antioksidan dan Antibakteri *Loloh Sembung (BlumeaBalsamifera)* Berdasarkan Metode Ekstraksi.*Traditional Medicine Journal*. 21(3) : 143-148.
- Larasati, Elly Kendal., Islamudin Ahmad., dan Arsyik Ibrahim. 2015. Efek Antidiare Ekstrak Daun Sembung (*Blumea Balsamifera L.*) Terhadap Mencit Putih. *Jurnal Sains dan Kesehatan*. 1(2) : 56-60.
- Lenny, S. 2006. Senyawa Flavonoid, Fenilpropanoid, dan Alkaloid.*Karya Ilmiah*.Departemen Kimia FMIPA Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Maslahat, Mamay., dan Nia Yuliani. 2014. Kandungan Fitokimia, Klorofil dan Biomassa Daun Sembung (*Blumea Balsamifera*) Terhadap Pencahayaan. *Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa*. 4(1) : 11 – 25.
- Mursito, B. 2002. *Ramuan Tradisional untuk Pengobatan Jantung*. Penerbit Swadaya, Jakarta.
- Novitasari, Mega Rizky., Lizma Febrina., Risna Agustina., Agung Rahmadani., danRolan Rusli. 2016. Analisis Gc-Ms Senyawa Aktif Antioksidan Fraksi Etil AsetatDaun Libo (*Ficus Variegata Blume.*). *Jurnal Sains dan Kesehatan*. 1(5) : 221-225.
- Pang Y., Wang D., Fan Z., Chen X., Yu F., Hu X., dan Wang K. 2014. *Blumea balsamifera* phytochemical and pharmacological review. *Molecules*. 19: 9453-9477.
- Polakitan, Ivana Renata., Fatimawali., dan Michael A. Leman. 2017. Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Sembung Rambat (*Mikania Micrantha*) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus Mutans*. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 6(1) : 1-8.
- Prayoga G. 2013. *Fraksinasi, Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH dan Identifikasi Golongan Senyawa Kimia dari Ekstrak Teraktif Daun Sambang Darah (Excoecaria cochinchinensis Lour)*. Fakultas Farmasi Program Studi Sarjana Ekstensi Universitas Indonesia, Jakarta.
- Rohman, A., Riyanto S., Yuniarti N., Saputra W.R., Utami R., dan Mulatsih W. 2010. Antioxidant Activity, Total Phenolic and Total Flavaonoid of Extracts and Fractions of Red Fruit (*Padanus conoideus Lam*). *International Food Research Journal*. 17 : 97-106.
- Roy, K., Saha S Biswas S., Ahmed W., dan Mariappan G. 2013. In vivo assessment ofantidiabetic and antioxidant activities of *Blumea balsamifera* in streptozotocin diabetic rats. *Research Jouenal of Medical Plant* 7(1) : 48-57.

- Septiana, Eris., Aulia Umaroh., Erlindha Gangga., dan Partomuan Simanjuntak. 2017. Aktivitas Penghambatan Polimerisasi Heme Ekstrak Daun Sembung (*Blumea Balsamifera*) Sebagai Antimalaria *Haem Polymerization Inhibitory Activity Of Blumea Balsamifera Leaves Extract As Antimalarial*. *Bul. Littro*. 28(1) : 29-36.
- Setianingrum, Ayu. 2016. Isolasi Dan Identifikasi Senyawa Fenolik Dari Fraksi Etil Asetat Kulit Batang Tumbuhan Turi (*Sesbania Grandiflora*) Serta Uji Bioaktivitas Antibakteri. (Skripsi). Universitas Lampung.
- Sparkman, O.D., Penton Z., dan Fulton G. 2011. *Gas chromatography and mass spectrometry : a practical guide*. Elsevier.
- Sudarmadji, dkk. 2007. *Analisis Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty, Yogyakarta.
- Supriyadi. 2001. *Tumbuhan Obat Indonesia : Penggunaan dan Khasiatnya*. Yayasan Obor Indonesia, Jakarta.
- Suryohudoyo, P. 1993. Oksidan, Antioksidan, dan Radikal Bebas. Ilmu Kedokteran Molekuler. Kapita Selekta, Jakarta
- Tim Ristoja. 2012. *Laporan Riset TumbuhanObat dan Jamu (RISTOJA) Provinsi Aceh*. Universitas Syiah Kuala, Aceh.
- Trisnantini, Dewi., Alifah Ismawati., Bhayangkara Tegar Pradana., dan Jason GabrielJonathan. 2016. Pengembangan Teknologi Kimia Untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia. Prosiding seminar nasional teknik kimia “Kejuangan”, Yogyakarta
- Valko M., Rhodes C.J., Moncol J., Izakovic M., Mazur M. 2005. Free Radicals, Metals and Antioxidants in Oxidative Stress-Induced Cancer. *Chem Biol Interact*, 160(1):1-40. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16430879>. 2 November 2009
- Wang D, Fu WJ, Pang YX, Wang H, Hu X, Nie H. 2013. The study of skin allergy and acute toxicity of *Blumea balsamifera* oil. *Chin. J. Trop. Crop*. 34 : 2499–2502.
- Winarsi, H. 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Kanisius, Yogyakarta

- Abdillah, N. (3 September 2012). *Prinsip Kerja Instrumen Spektroskopi*. Dikutip dari <http://nuryadin-abdillah.blogspot.com/2012/09/prinsip-kerja-instrumen-spektroskopi.html>.
- Adhayanti, I., Abdullah, T., Romantika, R., (2018). Uji Kandungan Total Polifenol dan Flavonoid Ekstrak Asetat Kulit Pisang Raja (*Musa paradisiaca* var. *sapientum*). *Media Farmasi*, 1: 150-151.
- Ali, D. M .H., Wong, K. C., Lim, P. K., (2005). Flavonoid from *Blumea balsamifera*. *Fitoterapia*, 76: 129.
- Aloanis, A. A., & Karundeng, M., (2019). Total kandungan antioksidan ekstrak etanol buah beringin (*Ficus benjamina* Linn.). *Journal of Chemistry*, 4: 3.
- Boy, H. I. A., Rutilla, A. J. H., Santos, K. A., Ty, A. M. T., & Yu, A. I. (2018). Recommended Medical Plants as Source of Natural Product: A Review. *Digital Chinese Medicine*, 1: 133.
- Chandra, B., Sari, R. P., Misfadhila, S., Azizah, Z., Asra, R., (2019). Skrining fitokimia dan aktivitas antioksidan ekstrak methanol daun kemangi (*Ocimum tenuiflorum* L.) dengan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrihidrazil). *Journal of Pharmaceutical and Science*, 2: 2.
- Egra, S., Kusuma, I. W., Arung, E. T., (2018). Kandungan antioksidan pada jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*). *Jurnal Hut Trop*, 2: 106-108.
- Fadli, Suhaimi, Idris, M., (2019). Uji toksisitas akut ekstrak etanol daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.) dengan metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*). *Medical Sains*, 4: 36.
- Ginting, B., Maulana, I., Saidi, N., & Astryna, S. Y., (2019). Isolation and Activity Antioxidant Test of Cocoa Pod Husk Ethyl Acetat Extracts (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Natural*, 19.
- Gondwal, M. & Pant, G. J. N., (2018). Synthesis and catalytic and biological activities of silver and copper nanoparticles using *Cassia occidentalis*. *J. Biomaterials*, 18: 1-10.
- Hassan, S. S., Singh, S., Parikh, R. Y., Dharne, M. S., Patole, M. S., Prasad, B. L. V., Shouche, Y. S., (2007). Bacterial Synthesis of Copper/Copper Oxide Nanoparticles. *J. Nanoscience and Nanotechnology*, 8: 2-3.
- Hussain, S. Z., Maqbool, K., (2014). GC-MS: Principle, Technique and Its Application in Food Science. *INT J CURR SCI*, 13: 116.
- Jelita, S. F., Setyowati, G. W., Ferdinand, M., Zuhrotun, A., Magentra, S., (2020). Uji Toksisitas Infusa *Achalypa siamensis* dengan Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). *Farmaka*, 1: 14-15.

- Karnila, I., (2019). Sintesis Nanopartikel Tembaga Menggunakan Ekstrak Daun Sembung (*Blumea balsamifera* L.) Serta uji Antioksidannya dengan Metode DPPH (Tugas Akhir). Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.
- Ma, J., Ren, Q., Dong, B., Shi, Z., Zhang, J., Jin, Da-Q., Xu, J., Ohizumi, Y., Lee, D., & Guo, Y., (2017). NO Inhibitory Constituents as Potential Anti-Neuroinflammatory Agents for AD from *Blumea balsamifera*. *Bioorganic Chemistry*.76: 449.
- Mastura, Barus, T., Marpaung, L., Simanjuntak, P., (2019).Aktivitas antioksidan dan sitotoksik fraksi etil asetat dari daun halban (*Vitex pinnata* linn) asal Aceh.*Talenta Conference Series*, 2: 50.
- Manikandan, A., & Sathiyabama, M., (2015).Green synthesis of copper-chitosan Nanoparticles and study of its antibacterial activity.*J. Nanomed Nanotechnol*, 6:1.
- Mantra, I. B. K., Putra, I N. K., Wrasati, L. P., (2019). Karakterisasi Senyawa Bioaktif Ekstrak Daun Sembung (*Blumea balsamifera* (L.) DC) dari Beberapa Jenis Pelarut.*Media Ilmiah Teknologi Pangan*, 6: 55-64.
- Mustika, N. (2018). Pembuatan Nanopartikel dari Ekstrak Etanol Daun Pugun Tanah (*Picriafel-terrae* Lour.) dan Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* (Tugas Akhir). Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Nagar, N. & Devra, V., (2018).Green synthesis and characterization of opper nanoparticles using *Azadirachta indica* leaves.*Materials Chemistry and Physics*.213: 49.
- Nagajyothi, P. C., Muthuraman, P., Sreekanth, T. V. M., Kim, D. H., Shim, J., (2017). Green synthesis: *In-vitro* anticancer activity of copper oxide nanoparticles against human cervical carcinoma cells. *Arabian Journal of Chemistry*, 10: 216.
- Naghdi, S., Sajjadi, M., Nasrollahzadeh., Rhee, K. Y., Sajadi, S. M., Jaleh, B., (2018). *Cuscuta reflexa* leaf extract mediated green synthesis of the Cu nanoparticles on graphene oxide/manganes dioxide nanocomposite and its catalytic activity toward reduction of nitroarenes and organic dyes. *Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers*.86: 158-162.
- Nasrollahzadeh, M., Maham, M., & Sajadi, S. M., (2015).Green synthesis of CuO nanoparticles by aqueous extract of *Gundelia tournefortii* and evaluation of their catalytic activity for the synthesis of *N*-monosubstituted ureas and reduction of 4-nitrophenol.*Journal of Colloid and Interface Science*, 455: 245.

- Nessa, F., Ismail, Z., Mohamed, N., & Haris, M. R. H. M., (2004). Free Radical-Scavenging Activity of Organic Extract and of Pure Flavonoids of *Blumea balsamifera* DC Leaves. *Food Chemistry*. 88: 245-250.
- Pornponggrueng, P., Gustafsson, M. H. G., Borchsenius, F., Koyama, H., & Chantaranothai, P., (2016). *Blumea* (Compositae: Inuleae) in continental Southeast Asia. *KEW Bulletin*. 71 (1).
- Raota, C. S., Cerbaro, A. F., Salvador, M., Delamare, A. P. L., Echeverrigaray, S., Crespo, J. da S., Silva, T. B. da, & Giovanela, M., (2019). Green Synthesis of Silver Nanoparticles Using an Extract of Ives Cultivas (*Vitis labrusca*) Pomace: Characterization and Application in Wastewater Disinfection. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 7: 1-8.
- Reddy, K. Rayapa. (2017). Green Synthesis, Morphological and Optical Studies of CuO Nanoparticles. *Journal of Molecular Structure*. 1150: 553-555.
- Rengga, W. D. P., Widya, P. H., & Dwi, W. A., (2017). Sintesis Nanopartikel Tebaga dari Larutan CuNO₃ Menggunakan Ekstrak Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*). *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan*. 12: 15-21.
- Rohmah, J., Rini, C. S., & Wulandari, F. E., (2019). Uji Aktivitas Sitotoksik Ekstrak Selada Merah (*Lactuca sativa* var. *Crispa*) pada Berbagai Pelarut Ekstraksi dengan Metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*). *Jurnal Kimia Riset*, 1: 19-20.
- Rohman, A., Riyanto, S., & Utari D., (2005). Aktivitas Antioksidan, Kandungan Fenolik Total dan Kandungan Flavonoid Total Ekstrak Etil Asetat Buah Mengkudu serta Fraksi-fraksinya. *Majalah Farmasi Indonesia*, 17: 141.
- Sanger, G., Kaseger, B.E., Rarung, L. K., Damongilala, L., (2018). Potensi beberapa jenis rumput laut sebagai bahan pangan fungsional, sumber pigmen dan antioksidan alami. *Journal JPHPI*, 21: 211-215.
- Shah, R., Pathan, A., Vaghela, H., Ameta, S. C., & Parmar, K., (2019). Green Synthesis and Characterization of Copper Nanoparticles Using Mixture (*Zingiber officinale*, *Piper nigrum* and *Piper longum*) Extract and Its Antimicrobial Activity. *Chemical Science Transactions*, 8.
- Silva, A. F. V., Fagundes, A. P., Domingos, L. P. M., Carvalho, E.F.U., Durazzo, M., Padoin, N., Soares, C., & Riella, H.G., (2019). Green Synthesis of Zirconia Nanoparticles Based on *Euclea natalensis* Plant Extract: Optimization of Reaction Conditions and Evaluation of Adsorptive Properties. *Journal Pre-proff*, 3.
- Sun, Xu., Yao, C., Xiong, D., Zhang, B., Sun, J., Liao, S., Wang, A., Lan, Y., & Li, Y., (2017). Simultaneous Quantification of Seven Caffeoylquinic Acids

in Ecotypes of *Blumea balsamifera* at Various Life Stages by High-Performance Liquid Chromatography. *Analytical Letters*.

Thach, B.D., Dao, Vu Q., Giang, T.T.L., Cang, D.T., Linh, L.N.T., Ben, T.T., Uyen, N.P.A., Suong N.K., (2017). Antioksidan and Antityrosinase Activities of Flavonoid From *Blumea balsamifera* (L.) DC. Leaves Extract. *European Journal of Research in Medical Sciences*, 5 (1): 1.

Vidovix, T. B., Quesada, H. B., Januario, E. F. D., Bergamasco, R., & Vieira, A M. S., (2019). Green synthesis of copper oxide nanoparticles using *Punica granatum* leaf extract applied to the removal of methylene blue. *Materials Letters*, 1.

Winarsi, H., (2007). *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Penerbit KANISIUS, Yogyakarta.

Youngson, Robert. (1998). *Antioksidan: Manfaat Vitamin C & E Bagi Kesehatan*. Terjemahan dari Antioxidants: Vitamins C & E For Health, oleh Susi Purwoko, Penerbit Arcan, Jakarta.

BIODATA PENELITI

I. Anggota Pengusul

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Dr. Binawati Ginting, M. Si
2	Tempat / Tanggal Lahir	Lubukpakam / 27 Spetember 1972
3	NIP	1972091999032002
4	Pangkat / Golongan	Pembina/ IV-a
5	Jabatan Fungsional	Lektor Kepala
6	Institusi	FMIPA Universitas Syiah Kuala
7	Alamat	Jl. Tanoh Abe No.3 Kopelma Unsyiah Darussalam Banda Aceh Provinsi Aceh
8	Nomor Telepon/e-mail	081360738524/binawati@chem.unsyiah. ac.id
9	No. Telp/Faks	0651-7555264
10	Lulusan yang telah dihasilkan	S1= 30 orang S2 = 6 orang
11	Mata kuliah yang diampu	1. Kimia Dasar I dan II 2. Kimia Organik I dan II 3. Kimia Organik Bahan Alam 4. Elusidasi struktur 5. Analisis Metabolit Sekunder 6. Biosintesis Senyawa Bahan Alam

B. Riwayat Pendidikan

	S1	S2	S3
Nama Perguruan Tinggi	USU	USU	USU
Bidang Ilmu	Kimia Organik	Kimia Organik	Kimia Bahan Alam
Tahun Masuk-Lulus	1991-1996	1997-1999	2011-2015

C. Kegiatan Penelitian dalam 5 tahun terakhir

No	Judul Penelitian	Jabatan	Tahun
1	Isolasi Senyawa Metabolit Sekunder dan Uji Aktivits Sitotoksik dan Antioksidan dari Ekstrak Daun Sembung (<i>Blumea</i>	Ketua Peneliti	2019

	<i>balsamifera</i>)		
2	Isolasi dan Elusidasi Struktur Kimia Ekstrak <i>n</i> -Heksana Daun Pala (<i>Myristica fragrans</i> Houtt) Serta Potensinya Sebagai Antioksidan dan Antikanker Payudara	Ketua Peneliti	2018
3	Aktivitas Antioksidan dan Antikanker dari Kulit Batang Pala (<i>Myristica fragrans</i> Houtt)	Anggota Peneliti	2017
3	Kajian Fitokimia dan Pengembangan Obat Kanker Dari Tanaman Pala (<i>Myristica fragrans</i> Houtt) Provinsi Aceh	Ketua Peneliti	2016
	Sintesis Senyawa Kompleks Logam Transisi Dengan Turunan Fenolik Dari Kulit Batang Pala (<i>Myristica fragrans</i> Houtt) Hasil Isolasi dan Uji Aktivitas Antioksidannya Dengan DPPH	Anggota Peneliti	2016
4	Potensi Daun Pala (<i>Mirytica fragrans</i> Houtt) Sebagai Antioksidan	Ketua Peneliti	2016
5	Isolasi Senyawa Flavonoida dari Daun Pala (<i>Mirytica fragrans</i> Houtt)	Ketua Peneliti	2014

D. Pengalaman Publikasi dalam 5 tahun terakhir

No	Nama Jurnal / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	Jurnal Natural	<u>ANTIOXIDANT ACTIVITY OF ETHYL ACETATE EXTRACT OF NUTMEG (<i>Myristica fragrans</i> Houtt) STEM BARK</u>	2019, Unsyiah
2	Jurnal Natural	Isolation and Activity Antioxidant Test of Cocoa Pod Husk Ethyl Asetat Extracts (<i>Theobroma cacao</i>)	2019, Unsyiah
3	Jurnal Natural	<u>ISOLATION OF ESSENSIAL OIL OF NUTMEG (<i>Myristica fragrans</i> Houtt) and ANTIOXIDANT ACTIVITY TEST WITH DPPH</u>	2018, Unsyiah

4	Jurnal Natural	<u>ANTIOXIDANT ACTIVITY OF N-HEXANE EXTRACT OF NUTMEG PLANTS FROM SOUTH ACEH PROVINCE</u>	2017, Unsyiah
5	Jurnal Natural	<u>ISOLATION OF ANTIOXIDANT COMPOUNDS OF METHANOL EXTRACT OF NUTMEG LEAVES</u>	2017, Unsyiah
6	Jurnal Kimia Mulawarman	Isolation of antioxidant Compounds of n-Hexane of Extract of Nutmeg (<i>Myristica fragrans</i> Houtt) Leaves	2017, Kaltim
7	International Journal of Development Research	Antioxidant Activity of Nutmeg Bark (<i>Myristica fragrans</i> Houtt)	Volume 7, Issue 9, p.14968 –14971. 2017 ISSN:2230-9926,
8	Semirata BKS Barat	Aktivitas Sitotoksik Fraksi Total Flavonoid Daun Pala (<i>Myristica fragrans</i> Houtt) dengan Metode Brine Shrim Lethality (BSLT)	Palembang, 22-24 Mei 2016
9	Asian Journal of Chemistry	Isolation and Identification of Flavonoid Compound from Nutmeg Leaves (<i>Myristica fragrans</i> Houtt)	2016
10	Poster “The Gruber –Sudigdo lecturer, University of Groningen”	Anticancer Activity of Bioactive Compound From Nutmeg Leaves (<i>Myristica fragrans</i> Houtt),	ITB-Bandung, 2016
11	Seminar Nasional	Isolasi Total Flavonoid Daun Pala (<i>Myristica fragrans</i> Houtt)	Samarinda, Nov 2013
12	Seminar Nasional Yusuf Benseh 2013	Isolasi Dan Penentuan Aktivitas Antioksidan Total Alkaloid Daun Pala (<i>Myristica fragrans</i> Houtt)	Buketrata, 11-12 Desember 2013
13	Seminar Nasional Kimia 2013	Aktivitas Antifungi Ekstrak Daun Pala (<i>Myristica fragrans</i> Houtt)	Medan, Mei 2013
14	Seminar Nasional Kimia 2012	Aktivitas Antifungi Ekstrak Daun Pala (<i>Myristica fragrans</i> Houtt)	Medan, April 2012
15	Seminar dan Rapat Tahunan BKS Barat 2013	Potensi tumbuhan Gadung (<i>Dioscorea hispida</i> Dennst Houtt)	Medan, Mei 2013

		Sebagai Pestisida	
16	International Conference and Talk Show on Medicinal Plant	Antimicrobial Activity of Nerium oleander Extract Againsts Escherichia coli And Staphylococcus aureus	Jakarta 19 th -21 st October 2010
17	International Conference and Talk Show on Medicinal Plant	Antimicrobial Activity of Methanol Extract of Allamanda cathartica Plant Againsts Escherichia coli And Staphylococcus	Jakarta 19 th -21 st October 2010
18	Seminar Nasional BKS PTN Wilayah Barat	Isolasi Senyawa Aktif Sitotoksik Ekstrak Etil Asetat Daun Allamanda cathartica	Kalimantan Selatan (9 - 10 Mei 2011)
19	Seminar Nasional Pendidikan dan Sains	Isolasi Senyawa Antibakteri Ekstrak n-Heksana Kulit Batang Plumeria alba (Kamboja)	Banda Aceh (19-20 Feb 2011)
20	Seminar Nasional Pendidikan dan Sains	Isolasi Senyawa Antibakteri Ekstrak n-Heksana Kulit Batang Plumeria alba (Kamboja)	Banda Aceh (19-20 Feb 2011)

E. Pengalaman Penyampaian Makalah Secara Oral Pada Pertemuan / Seminar Ilmiah Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	Poster, 2015, The Gruber-Sudigdo Lecturer, University of Groningen	Anticancer Activity of Bioactive Compound from Nutmeg Leaves (<i>Myristica fragrans</i> Houtt)	Bandung, 10 Oktober 2015
2	Asian Journal of Chemistry	Isolation and Identification of Flavonoid Compound From Nutmeg Leaves (<i>Myristica fragrans</i> Houtt)	5 October 2015
3	Seminar Nasional Kimia 2015	Aktivitas Antioksidan Fraksi Total Flavonoid Tanpa Hidrolisis Dari Daun Pala (<i>Myristica fragrans</i>)	Medan, 19 Mei 2015
4	Seminar Nasional Samarinda	Uji Toksisitas Ekstrak Daun (<i>Myristica fragrans</i> Houtt) Dengan	Samarinda, Nov 2014

		Metode <i>Brine Shrimp Lethality Test</i> (BSLT)	
5	Seminar Nasional Samarinda	Isolasi Total Flavonoid Daun Pala (<i>Myristica fragrans</i> Houtt)	Samarinda, Nov 2013
6	Seminar Nasional Yusuf Benseh 2013	Isolasi Dan Penentuan Aktivitas Antioksidan Total Alkaloid Daun Pala (<i>Myristica fragrans</i> Houtt)	Buketrata, 11-12 Desember 2013
7	Seminar Nasional Kimia 2013	Aktivitas Antifungi Ekstrak Daun Pala (<i>Myristica fragrans</i> Houtt)	Medan, Mei 2013
8	Seminar Nasional Kimia 2012	Aktivitas Antifungi Ekstrak Daun Pala (<i>Myristica fragrans</i> Houtt)	Medan, April 2012
9	Seminar dan Rapat Tahunan BKS Barat 2013	Potensi tumbuhan Gadung (<i>Dioscore hispida</i> Dennst Houtt) Sebagai Pestisida	Medan, Mei 2013
10	International Conference and Talk Show on Medicinal Plant	Antimicrobial Activity of Nerium oleander Extract Againsts <i>Escherichia coli</i> And <i>Staphylococcus aureus</i>	Jakarta 19th-21st October 2010
11	International Conference and Talk Show on Medicinal Plant	Antimicrobial Activity of Methanol Extract of Allamanda cathartica Plant Againsts <i>Escherichia coli</i> And <i>Staphylococcus aureus</i>	Jakarta 19th-21st October 2010
12	Seminar Nasional BKS PTN Wilayah Barat	Isolasi Senyawa Aktif Sitotoksik Ekstrak Etil Asetat Daun Allamanda cathartica	Kalimantan Selatan (9 - 10 Mei 2011)
13	Seminar Nasional Pendidikan dan Sains	Isolasi Senyawa Antibakteri Ekstrak <i>n</i> -Heksana Kulit Batang Plumeria alba (Kamboja)	Banda Aceh (19-20 Feb 2011)
14	Seminar Nasional Pendidikan dan Sains	Isolasi Senyawa Antibakteri Ekstrak <i>n</i> -Heksana Kulit Batang Plumeria alba (Kamboja)	Banda Aceh (19-20 Feb 2011)

F. Pengalaman Penulisan Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1	Analisis Metabolit Sekunder	2018	150	Cita pustaka media perintis
2	Kimia Organik Bahan Alam	2018	150	Cita pustaka media perintis
3	Kimia organik	2008	204	Cita pustaka media perintis

G. Penghargaan dalam 10 tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No.	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1	Dosen Berprestasi	Jurusan Kimia FMIPA Unsyiah	2004
2	Satya Lencana	Presiden Republik Indonesia	2019

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima risikonya.

Banda Aceh, 28 Oktober 2020
Anggota Pengusul,



(Dr. Binawati Ginting, M. Si)
NIP.197209271999032002

II. Anggota Peneliti :

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Dr. Kartini Hasballah, M.S., Apt.
2	Jabatan Fungsional	Lektor Kepala
3	Jabatan Struktural	-
4	NIP/NIK/Identitas lainnya	195412221981032002
5	NIDN	0022125402
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Brastagi, 22 Desember 1954
7	Alamat Rumah	Jln Keupula E-33 Sektor Timur, Darussalam, Banda Aceh
8	Nomor Telepon/Faks/HP	(0651)7555333/(0651)28333/0811688778
9	Alamat Kantor	Fakultas Kedokteran Universitas Syiah Kuala, Darussalam, Banda Aceh
10	Nomor Telepon/Faks	(0651)7551843/(0651)28333
11	Alamat e-mail	kartinirusly@gmail.com
12	Lulusan yang Telah Dhasilkan	S-1 = 2848 orang; Profesi dokter = 1993 orang
13. Mata Kuliah yang Diampu	1. Farmakologi Dasar	
	2. Farmakologi Antiinfeksi	
	3. Farmakologi Obat-obat Kardiovaskular	
	4. Tropical Medicine	
	5. Metodologi Riset	

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	Profesi Apoteker	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Gadjah Mada	Universitas Gadjah Mada	Institusi Teknologi Bandung	Universitas Sains Malaysia
Bidang Ilmu	Farmasi	Farmasi	Farmasi	Farmasi / Farmakologi
Tahun masuk-Lulus	1974 - 1979	1979-1980	1987 - 1990	2004 – 2010
Judul Skripsi/Thesis/ Disertasi	Membandingkan Cara Pengeringan Buah Kumukus untuk mendapatkan kadar	-	Absorpsi Insulin dari Supositoria dengan Bahan Dasar Suppocire	Investigating Interleukin-18 involvement and Its Modulatory Effects

	Minyak Atsiri yang Optimal		AS ₂ X dan Surfaktan Tween 20 pada Kelinci	on Major Cytokines Release During Malaria Infection in Mice
Nama Pembimbing/Promotor	Drs. Sukartono, Apt Drs. M. Noordin Arzany, Apt	-	Prof. Dr. Goeswin Agoes Dr. Sukmadjaja Asyarie	Asc. Prof. Dr. Gam Lay Harn Dr. Rusliza Basir

C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1	2013	Potensi Antikanker Ekstrak Tumbuhan Biduri (<i>Calotropis gigantea</i> L.)	Dikti	67.800.000,-
2	2014	Potensi Antikanker Ekstrak Tumbuhan Biduri (<i>Calotropis gigantea</i> L.)	Dikti	44.500.000,-
3	2014	Eksplorasi kearifan lokal tanaman obat pada pengobatan patah tulang di Kabupaten Bireun	PNBP	30.000.000
4	2015	Identifikasi polimorfisme gen COMT pada penderita schizophrenia di Rumah Sakit Jiwa Aceh dalam rangka diagnostik preventif gangguan kejiwaan pada usia produktif	PNBP	82.500.000
5	2015	Identifikasi dan elusidasi struktur senyawa dari ekstrak daun galinggang (<i>Casia alata</i> L.) yang bersifat sebagai antibakteri dan antifungi	Dikti	62.000.000
6	2016	Identifikasi dan elusidasi struktur senyawa dari ekstrak daun galinggang (<i>Casia alata</i> L.) yang bersifat sebagai antibakteri dan antifungi	Dikti	60.000.000
7	2016	Potensi antikanker ekstrak kulit akar biduri (<i>Calotropis gigantea</i>) yang berasal dari Aceh	Dikti	50.000.000

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Pengabdian Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1.	2011	Ceramah Tentang Malaria dan Permasalahannya serta Cara Pencegahannya Untuk Kalangan Apoteker se Kota Madya Banda Aceh	-	-
2.	2012	Pengobatan Massal di Kecamatan Kutabaro Kabupaten Aceh Besar	-	-
3.	2012	Matrikulasi Program Studi Magister Ilmu Keperawatan PPs Unsyiah Tahun Akademik 2012/2013		
4.	2013	Pelatihan Racik Obat dan Baca Resep	-	-
5.	2013	Pengobatan Spesialistik di Kecamatan Indrapuri Kabupaten Aceh Besar	-	-
6.	2013	Matrikulasi Program Studi Magister Ilmu Keperawatan PPs Unsyiah Tahun Akademik 2013/2014	-	-
7.	2013	Penyuluhan Tentang Obat pada kegiatan AKMK di Kecamatan Lhong Aceh Besar	-	-
8.	2014	Pengobatan spesialistik massal di Kabupaten Pidie	-	-
9.	2014	Tenaga medis pengobatan spesialistik massal di Takengon Aceh Tengah	-	-
10.	2015	IbM Kemandirian ibu pada pengelolaan kesehatan dan pembentukan kreativitas anak di desa Pasheu Beutong Kecamatan Darul Imarah, Aceh Besar	PNBP	35.000.000

E. Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah Dalam Jurnal Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Artikel Ilmiah	Volume / Nomor/Tahun	Nama Jurnal
1	Cytotoxic bioactive compounds from <i>Calotropis gigantea</i> stem bark	Vol. 8/Issue 9/2016	International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences
2	Cytotoxic potential of n-hexane extract of <i>Calotropis gigantea</i> L. leaves	Vol. 1/Issue 1/2016	Int. J. Trop. Vet. Biomed. Res.

F. Pengalaman Penyampaian Makalah Secara Oral Pada Pertemuan/Seminar Ilmiah Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar	Judul Artikel	Waktu dan Tempat
1.	PITNAS I Perhimpunan Farmasi Kedokteran Indonesia	Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Antimikrobial dari Ekstrak Daun <i>Eclipta Alba</i> L. Hassk	8 Mei 2011 Universitas Kristen Maranatha, Bandung
2.	Annual International Conference (AIC) Syiah Kuala University 2011	Expression and The Release of IL-18 profile in Major Organs of Malaria- infected Mice	30 November 2011 Unsyiah, Darussalam Banda Aceh
3.	The 2nd Annual International Conference	Antibacterial activity of secondary metabolite compounds from leaf of <i>Eclipta alba</i> L. Hassk	24 November 2012 Unsyiah, Darussalam Banda Aceh
4.	Aceh International Pharmacy Conference	Cytotoxic Activities from Stem Bark Extracts of <i>Calotropis gigantea</i> L.	14 September 2013 Unsyiah, Darussalam Banda Aceh
5.	The 3rd Annual International Conference Syiah Kuala University 2013	Administration of Dydrogesterone in first trimester of pregnancy will increase the level of PIGF (Placental Growth Factor)	4 Oktober 2013 Unsyiah, Darussalam Banda Aceh
6.	The 3rd Annual International Conference Syiah Kuala University 2013	The uterine rupture and bladder rupture on A pregnant mother with previous cesarean section after partum management on midwife	4 Oktober 2013 Unsyiah, Darussalam Banda Aceh
7.	Simposium "Scientific Meeting New Perspectives In Sexually Transmitted Infection"	Farmakoterapi untuk Vaginitis dan Servitis	30 November 2013 The Pade Hotel Banda Aceh
8.	Aceh Veterinary International Seminar (AVIS) 2015	Cytotoxic activities of <i>n</i> -hexane extract of <i>Calotropis gigantea</i> L. Leaves	12-13 Oktober 2015
9.	7th Annual International Conference (AIC) Syiah Kuala University 2017	Acute Toxicity Evaluation of Methanol Extracts from Root Bark of <i>Calotropis gigantean</i>	18-20 Oktober 2017
10.	1st Syiah Kuala International Conference on Medical and Health Sciences	Appropriate administration of antibiotics on children	11-12 Mei 2017 Banda Aceh

11.	1st Syiah Kuala International Conference on Medical and Health Sciences	In vivo antihyperglycemic agent evaluation in mice	11-12 Mei 2017 Banda Aceh
12.	2nd Syiah Kuala International Conference on Medical and Health Sciences	Antibacterial activity of methanol extract of <i>Calotropis gigantea</i> flowers from Aceh	7-8 September 2018 Banda Aceh

G. Pengalaman Penulisan Buku Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1	Buku Panduan Tutorial Blok 8 Kardiovaskular	2011	81	Fakultas Kedokteran Unsyiah
2	Ilmu Kedokteran Dasar	2011	110	PSKG FK Unsyiah
3	Buku Panduan Tutorial Blok 16 Research 1	2013	63	Fakultas Kedokteran Unsyiah
4	Penuntun Praktikum Farmakologi	2013	54	Prodi Farmasi FMIPA Unsyiah
5.	Buku Panduan Tutorial Blok 16 Research II	2015	60	Fakultas Kedokteran Unsyiah
6.	Modul Kegiatan Praktikum Farmakologi	2016	51	Fakultas Kedokteran Unsyiah

H. Pengalaman Perolehan HKI Dalam 5 – 10 Tahun Terakhir

No	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
1	-	-	-	-

I. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah Diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respon Masyarakat
1	-	-	-	-
2				

J. Penghargaan yang Pernah Diraih Dalam 10 Tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1	Satyalancana Karya Satya XXX Tahun	Presiden RI	2013

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk usulan Penelitian Lektor Kepala tahun anggaran 2020.

Banda Aceh, 20 -10 - 2020
Pengusul,



(Dr. Kartini Hasballah, MS., Apt)
NIP. 195412221981032002