

**AKTIVITAS SITOTOKSIK DAN ANTIRADIKAL BEBAS
FRAKSI FLAVONOID KULIT BATANG FALLOAK
(*Sterculia urceolata*, Sm.)**

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai gelar
Sarjana Sains pada Jurusan Kimia
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



OLEH

FRANCISCA ANTONIA DOS REIS

No. Reg: 721 08 001

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA
KUPANG
2012**

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul : Aktivitas Sitotoksik dan Antiradikal Bebas Fraksi
Flavonoid Kulit Batang Faloak (*Sterculia urceolata*, Sm.)

Nama Mahasiswa : Francisca Antonia Dos Reis

No. Registrasi : 721 08 001

Jurusan : Kimia

SUSUNAN TIM PENGUJI

Penguji I : Drs. Silverius Yohanes, M.Si (.....)

Penguji II : Gertreda Latumakulita, S.Si, M.Sc (.....)

Penguji III : Maximus M. Taek, S.Pd, M.Si (.....)

SUSUNAN PEMBIMBING

Pembimbing I
Maximus M. Taek, S.Pd, M.Si

Pembimbing II
Gerardus D. Tukan, S.Pd, M.Si

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

Dekan F MIPA

Drs. Silverius Yohanes, M.Si

Ketua Jurusan Kimia

Br. Angelinus Nadut, SVD, S.Si, M.Si

Hari/Tanggal Ujian : Selasa, 02 Oktober 2012

MOTTO

karena Dia-lah aku berhasil

PERSEMBAHAN

Karya ini penulis persembahkan dengan tulus hati dan penuh kasih kepada:

1. Tri Tunggal yang Maha kudus dan Bunda Maria Penolong yang selalu membimbing dan menyertai penulis.
2. Yang tercinta Bapaku Lucio Dos Reis dan Mamaku Barbara Antonia Alves yang telah melahirkan, membesarkan, mendoakan, membiayai dan mendukung penulis menempuh cita-cita.
3. Yang tersayang mama Kecilku Eva Antonia Alves yang telah merawat dan membesarkan penulis dari kecil sampai besar serta semua keluarga besar Reis dan Alves yang telah membantu penulis baik dalam doa, moril maupun materil.
4. Almamaterku tercinta Unwira

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat, bimbingan serta berkat sehingga karya ilmiah hasil penelitian ini dapat terselesaikan .

Hasil penelitian dengan judul **“Aktivitas Sitotoksik dan Antiradikal Bebas Fraksi Flavonoid Kulit Batang Faloak (*Sterculia urceolata*, Sm.)”** ini merupakan sebuah karya tulis yang dikerjakan sebagai tugas akhir studi pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Katholik Widya Mandira Kupang, dan diajukan untuk memperoleh gelar sarjana sains.

Dalam penulisan hasil penelitian ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis dengan rasa hormat mengucapkan limpah terima kasih kepada:

1. Bapak Rektor Universitas Katolik Widya Mandira Kupang yang telah mengizinkan penulis untuk menyelesaikan studi pada Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
2. Bapak Drs. Silverius Yohanes, M.Si selaku Dekan Fakultas MIPA yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian.
3. Br. Anggelinus Nadut, SVD, S.Si, M.Si sebagai Ketua Jurusan Kimia FMIPA dan selaku pembimbing Akademik yang selama ini, selalu memberi masukan dan arahan tentang penelitian ini.
4. Bapak Maximus M. Taek, S.Pd, M.Si, selaku pembimbing I yang selalu memberi masukan, arahan dan nasehat kepada penulis .

5. Bapak Gerardus D. Tukan, S.Pd, M.Si. selaku pembimbing II yang dengan baik hati selalu membimbing, menasehati dan memberi pengarahan dalam kesuksesan penulisan hasil penelitian ini.
6. Semua bapak Dosen dan ibu Dosen yang telah memberikan bekal pendidikan untuk penulis selama studi pada fakultas MIPA jurusan kimia Unwira Kupang serta Tata Usaha FMIPA yang telah melayani penulis dalam hal administrasi.
7. Ibu Yulita Iriane Mamulak, S.Si, selaku asisten labaratorium mikrobiologi Unwira kupang, yang baik hati membimbing dan memberi arahan para penulis dalam proses penelitian berlangsung.
8. Kakak-kakakku yang tersayang: Noy, Lyta, Fery, Dina, Myke, Myra dan Tina serta Adik-adikku yang tersayang: Nhany, Itha, Mona, Nhya dan Tito selalu memberi motivasi dan nasehat.
9. Teman-teman seangkatan 2008: Ima, Janu, Novi, Serly, Jems serta Sahabat-sahabatku dan semua pihak yang telah membantu dan memberikan motivasi demi keberhasilanku ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu dengan senang hati penulis menerima segala kritik dan saran dari pembaca demi kesempurnaan skripsi ini.

Kupang, 02 Oktober 2012

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR ISTILAH	xi
ABSTRAK	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Faloak.....	6
2.2 Hasil Uji Bioaktivitas Kulit Batang Asal Bolok	8
2.3 Tinjauan Umum Flavonoid	9
2.4 Artemia Salina.....	11
2.5 Sitotoksitas	14

2.6	Kanker dan Antikanker	15
2.7	Radikal Bebas.....	18
2.7.1	Pengertian.....	18
2.7.2	Pembentukan Radikal Bebas.....	19
2.7.3	Sumber-sumber Radikal Bebas	20
2.7.4	Efek Positif Radikal Bebas.....	23
2.8	Anti Radikal Bebas	24
2.8.1	Pengertian.....	24
2.8.2	Sumber-sumber Antiradikal Bebas	27
2.9	Radikal Bebas DPPH	29
2.10	Ekstraksi.....	30
2.11	Kromatografi Lapis Tipis.....	34
2.12	Spektrofotometri UV-Vis.....	39
BAB III METODE PENELITIAN.....		43
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	43
3.2	Alat dan Bahan.....	43
3.3	Prosedur Kerja.....	44
3.3.1	Penyiapan Sampel yang Mengandung Flavonoid	44
3.3.2	Pembutan variasi konsentrasi ekstrak	45
3.3.3	Penyiapan Larva Udang (<i>Artemia salina</i>).....	45
3.3.4	Uji Aktivitas Sitotoksik.....	45
3.3.5	Kromatografi Lapis Tipis.....	46

3.3.6	Spektrofotometer UV-Vis	47
3.3.7	Pengujian Aktivitas Antiradikal Bebas Secara Spektrofotometri	47
3.3.6	Uji Fitokimia	49
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN		51
4.1	Ekstraksi Kulit Batang Faloak (<i>Sterculia urceolata Sm.</i>).....	51
4.2	Hasil Uji Reaksi Warna/Fitokimia	51
4.3	Hasil Uji Sitotoksik.....	53
4.4	Hasul Uji Aktivitas Antioksidan	58
BAB V. PENUTUP.....		62
5.1	Kesimpulan.....	62
5.2	Saran	62
SKEMA KERJA		63
DAFTAR PUSTAKA		64
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel. 4.1 Kandungan Senyawa Kimia Kulit Batang Faloak	51
Tabel. 4.2 Persen Kematian Larva Udang dari Sampel FS dan FB	54
Tabel. 4.3 Perbandingan Nilai LC_{50}	56
Tabel. 4.4 Persen Peredaman Rata-Rata Sampel FS dan FB Terhadap DPPH.....	59
Tabel. 4.5 Nilai EC_{50} Senyawa Antioksidan dari Sampel FS dan FB.....	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar. 2.1	Pohon Faloak.....	6
Gambar. 2.2	Batang, Daun, Buah dan Bunga	7
Gambar. 2.3	Struktur Flavonoid	10
Gambar. 2.4	Morfologi Nauplius Artemia.....	13
Gambar. 2.5	Morfologi Artemia Dewasa.....	14
Gambar. 2.6	Struktur Kimia Radikal Bebas.....	19
Gambar. 2.7	Stuktur Kimia Beberapa Antioksidan Sintetik.....	28
Gambar. 2.8	Reaksi Radikal Bebas DPPH.....	30
Gambar. 4.1	Hasil Uji Kromatografi Lapis Tipis	52
Gambar. 4.2	Biosintesis Senyawa Flavonoid.....	53
Gambar. 4.3	Hasil Uji Sitotoksisitas dari Sampel FS.....	55
Gambar. 4.4	Hasil Uji Sitotoksisitas dari Sampel FB.....	55
Gambar. 4.5	Hasil Uji EC ₅₀ dari Sampel FS.....	60
Gambar. 4.6	Hasil Uji EC ₅₀ dari Sampel FB	60

DAFTAR ISITILAH

Absorben adalah Cairan yang dapat melarutkan bahan yang akan diabsorpsi pada permukaannya, baik secara fisik ataupun dengan reaksi kimia.

Aldehyde oksidase merupakan enzim yang menghasilkan asam karboksilat dari aldehida. Enzim ini mengkatalisis konversi aldehida dengan adanya oksigen dan air untuk suatu asam dan peroksida hidrogen.

Antineoplastik merupakan obat untuk menghambat dan memberantas perkembangan kanker.

Anemia adalah Berkurangnya jumlah sel darah merah atau kadar Hemoglobin.

Asam amino oksidase adalah enzim peroxisomal mengandung FAD(flavin adenine dinucleotide) sebagai kofaktor yang diungkapkan dalam berbagai spesies dari ragi ke manusia. Hal ini tidak ditemukan dalam bakteri atau pada tumbuhan.. Fungsinya adalah untuk mengoksidasi asam D-amino asam amino yang sesuai, memproduksi amonia dan peroksida hidrogen.

Asam mefenamat adalah obat anti-inflamasi non-steroid digunakan untuk mengobati nyeri, termasuk nyeri haid. Hal ini biasanya diresepkan untuk pemberian oral. Asam mefenamat dipasarkan di Amerika Serikat sebagai Ponstel.

Asam 4-Aminosalisilat, umumnya dikenal sebagai PAS, adalah antibiotik digunakan untuk mengobati tuberkulosis

Biosíntesis adalah Pembuatan senyawa-senyawa kimiawi pada proses fisiologik dalam jasad hidup.

Brine Shrimp Test (BST) merupakan salah satu metode skrining untuk menentukan ketoksikan suatu ekstrak ataupun senyawa.

Diabetes adalah Kelainan yang ditandai dengan pengeluaran kemih secara berlebih atau penyakit gula dan kencing manis.

Ekstrak adalah Sari tanaman yang dikeringkan atau dipekatkan.

Flavonoid Merupakan Salah satu metabolit sekunder dan senyawa yang mempunyai struktur $C_6-C_3-C_6$ tiap bagian C_6 merupakan cincin benzen yang terdistribusi dan dihubungkan oleh atom C_3 yang merupakan rantai alifatik.

Flavoproteins adalah protein yang mengandung asam nukleat turunan dari riboflavin: yang dinukleotida flavin adenin (FAD) atau mononukleotida flavin (FMN).

Hiperoksia adalah oksigen kelebihan atau lebih tinggi dari tekanan parsial oksigen normal.

Invasi adalah Serangan atau permulaan penyakit, masuknya kuman-kuman ke dalam tubuh.

Jaringan sel adalah Kumpulan sel khusus dengan bentuk dan fungsi yang sama.

Kuinolon adalah golongan antibiotik sintetis. Kata kuinolon mengacu pada kuat kemoterapi antibakteri sintetis.

Kuinon adalah sebuah kelas senyawa organik yang secara formal "berasal dari senyawa aromatik [seperti benzena atau naftalena] dengan mengkonversi bahkan jumlah-CH = kelompok ke-C (= O) - kelompok dengan penataan yang diperlukan ikatan ganda , "menghasilkan" sebuah struktur dion penuh terkonjugasi siklik.

Katekolamin (*catecholamine*) adalah istilah yang digunakan untuk merujuk sekelompok hormon yang memiliki gugus katekol yang dikeluarkan oleh kelenjar adrenal dalam menanggapi stress.

LC₅₀ adalah Konsentrasi Lethal atau takaran yang mematikan 50% dari hewan percobaan

Lethality, letalitas adalah Jumlah kematian dalam ilmu statistik, angka Perbandingan kematian karna penyakit tertentu terhadap jumlah kasus penyakit yang sama.

Lipoxygenases adalah golongan zat besi yang mengandung enzim yang mengkatalisis dioxygenasi asam lemak tak jenuh ganda dalam lipid mengandung cis, cis-1, 4 - struktur pentadiene. Lipoxygenases ditemukan pada tumbuhan, hewan dan jamur.

Macerasi adalah Proses perendaman pada suatu bahan dengan tujuan untuk menghancurkan komponen-komponen yang terdapat didalamnya atau cara ekstraksi yang paling sederhana.

Metabolisme adalah Pertukaran zat yang meliputi pembentukan dan penguraian zat organik dalam tubuh.

Metanol adalah Zat tanpa warna toksik, mudah terbakar; dosis kecil ataupun hirupan uapnya dalam waktu lama dapat menyebabkan buta, digunakan sebagai pelarut organik.

Metastasis adalah Pengalihan penyakit dari satu bagian tubuh atau alat tubuh kebagian atau alat tubuh lain yang tidak saling berhubungan secara langsung.

Mortality rate adalah Suatu cara untuk menurunkan angka kematian.

Myeloperoxidase (MPO) adalah enzim peroksidase yang paling berlimpah hadir dalam granulosit neutrofil (a subtype sel darah putih). Ini adalah lisosomal protein yang tersimpan dalam butiran azurophilic neutrofil. MPO memiliki pigmen heme, yang menyebabkan warna hijau di sekresi kaya neutrofil, seperti nanah dan beberapa bentuk lendir.

Methotrexate disingkat MTX dan sebelumnya dikenal sebagai amethopterin, adalah obat antimetabolit dan antifolate digunakan dalam pengobatan kanker, penyakit autoimun dan sebagai abortifacient dalam induksi aborsi medis.

N-Heksana adalah Sebuah senyawa hidrokarbon alkana dengan rumus kimia C_6H_{14} (isomer utama *n*-heksana memiliki rumus $CH_3(CH_2)_4CH_3$).

Neoplasia adalah Pembentukan sel baru dalam bentuk jaringan.

NADPH oksidase (adenin dinukleotida nikotinamid fosfat-oksidase) adalah sebuah kompleks enzim yang terikat membran. Hal ini dapat ditemukan dalam membran plasma serta dalam membran phagosome.

Nitrofurantoin adalah antibiotik yang dipasarkan dengan merek berikut: Furadantin, Macrobid, Macroclantin, Nitrofur Mac, Nitro Makro, Nifty-SR, Martifur-MR, Martifur-100 (di India) dan Urantoin. Antibiotik ini biasanya digunakan untuk mengobati infeksi saluran kemih. Seperti obat lainnya, sering digunakan terhadap *E. coli*.

Prostaglandin sintase adalah protein membran integral ditemukan terutama dalam retikulum endoplasma halus jaringan mamalia.

Penicillamine adalah farmasi kelas chelator. Hal ini dijual di bawah nama dagang dari Cuprimine dan Depen. Bentuk farmasi adalah D-penicillamine, sebagai L-penicillamine adalah beracun (menghambat aksi pyridoxine). Ini adalah metabolit penisilin, meskipun tidak memiliki sifat antibiotik.

Peroksida adalah senyawa yang mengandung oksigen-oksigen ikatan tunggal atau anion peroksida ($[O-O]^{2-}$).

Radiasi Gamma, juga dikenal sebagai sinar gamma (dinotasikan sebagai γ), adalah radiasi elektromagnetik frekuensi tinggi (panjang gelombang yang sangat singkat).

Respiratory burst merupakan proses dimana sel fagositik menggunakan oksigen dalam jumlah yang besar selama fagositosis.

Sitokrom c (bahasa Inggris: *cytochrome c*, *cyt.c*) adalah sebuah protein heme dengan berkas genetik CYCS, yang menghubungkan sitokrom bc1 dan sitokrom aa3 oksidase, dengan komposisi asam amino yang menunjukkan evolusi biokimiawi suatu makhluk hidup.

Superoksida, juga dikenal dengan nama **hyperoxide** adalah suatu senyawa yang memiliki superoksida anion dengan formula kimia O_2^- . Nama sistematis anion adalah dioksida.

Sitokrom b-245 adalah suatu protein yang pada manusia dikode oleh gen CYBA.

Semiquinone (atau ubisemiquinone) adalah radikal bebas yang dihasilkan dari penghilangan satu atom hidrogen dengan elektron selama proses dehidrogenasi dari hidrokuinon untuk kuinon atau alternatif penambahan atom H tunggal untuk kuinon sebuah.

Superfamily sitokrom P450 (secara resmi disingkat CYP) adalah kelompok enzim yang besar dan beragam.

Xanthine oksidase (XO (kadang-kadang ditulis 'XAO'), adalah suatu bentuk oksidoreduktase xanthine yang menghasilkan spesies oksigen reaktif, enzim ini yang mengkatalisis oksidasi hipoksantin untuk xanthine dan selanjutnya dapat mengkatalisis oksidasi xantin menjadi asam urat. Enzim ini memainkan peran penting dalam katabolisme purin dalam beberapa spesies, termasuk manusia.

X-radiasi (sinar-X) adalah bentuk radiasi elektromagnetik

AKTIVITAS SITOTOKSIK DAN ANTIRADIKAL BEBAS FRAKSI FLAVONOID KULIT BATANG FALLOAK (*Sterculia urceolata*, Sm.)

Oleh: Francisca Antonia Dos Reis, Maximus M. Taek, Gerardus D. Tukan

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang sitotoksik dan antiradikal bebas dari fraksi flavonoid ekstrak kulit batang falloak yang sudah pernah dikuliti (FS), dan kulit batang falloak yang belum pernah dikuliti (FB). Uji sitotoksik dilakukan terhadap larva udang (*Artemia salina*) dengan metode BST sedangkan uji antiradikal bebas terhadap DPPH dengan metode spektrofotometri Uv-Vis. Ekstrak kulit batang falloak diperoleh dengan cara maserasi menggunakan pelarut metanol dengan air. Analisis kandungan senyawa golongan flavonoid pada ekstrak dilakukan secara kualitatif dengan menggunakan teknik kromatografi lapis tipis dan uji warna. Sebanyak 100 gram masing-masing sampel, diekstraksi dalam 2 tahap yaitu: tahap pertama dimaserasi dengan metanol:air, (9:2) dan tahap kedua dimaserasi dengan metanol:air, (1:1). Sampel FS diekstrak dengan 1425 ml ekstrak air, sedangkan sampel FB dengan 1458 ml ekstrak air. Hasil uji sitotoksik menunjukkan fraksi flavonoid pada kulit batang falloak yang belum pernah dikuliti memiliki potensi sebagai bahan antikanker, karena memiliki kemampuan membunuh larva udang *Artemia salina*, dengan nilai LC_{50} 330,498 (263,943-407,984) ppm, dan fraksi flavonoid dari kulit batang falloak yang sudah pernah dikuliti pada LC_{50} 450,145 (337,655-585,159) ppm. Hasil uji antiradikal bebas menunjukkan ekstrak fraksi flavonoid pada kulit batang falloak sampel FS berpotensi sebagai antiradikal bebas. Analisis fitokimia dengan metode KLT dengan *Bate Smith* dan *Metcalf, Wilstater*, uji busa dan dengan pereaksi $FeCl_3$, ditemukan bahwa kedua jenis sampel mengandung senyawa flavonoid.

Kata kunci: Faloak (*Sterculia urceolata*, Sm), sitotoksik, Antiradikal Bebas, DPPH.