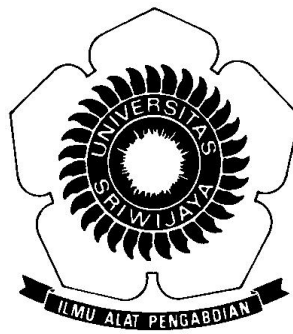


SKRIPSI

**PEMURNIAN DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN
EKSTRAK TUMBUHAN APU-APU
(*Pistia stratiotes*)**

***PURIFICATION AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF
WATER LETTUCE EXTRACT
(*Pistia stratiotes*)***



**Bastian
05121006038**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2017**

SUMMARY

BASTIAN. *Purification and Antioxidant Activity Of Water Lettuce Extract (Pistia stratiotes)* (Supervised by **HERPANDI** and **SHANTI DWITA LESTARI**).

The purposes of this research were to determine the antioxidant activity of purified compounds as well as to predict the structure and functional groups of water lettuce (*Pistia stratiotes*) extract. This research was conducted from Maret until August 2016 using laboratory experimental methods and the data was analysed descriptively. The purification process was performed using column chromatography. The resulted fractions were then tested for antioxidant activity. The structure and functional groups of each fraction were determined using FTIR. The separation and purification of water lettuce extract using column chromatography produced 7 fractions with different colors. The antioxidant activity with DPPH method has the highest activity in the third fraction with IC_{50} value of 131.66 ppm. The fifth fraction relatively it has a IC_{50} value of 184.62 ppm, while in the first fraction, the second, fourth, sixth and seventh relatively very weak because $IC_{50} > 200$ ppm. The curve FTIR analysis showed that the intensity in the third fraction wider than the fraction of the sixth and seventh, it indicates that the third fraction OH group contained more than the fraction of the sixth and seventh.

Keywords: Antioxidant, column chromatography, purification, water lettuce (*Pistia stratiotes*).

RINGKASAN

BASTIAN. *Pemurnian dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Tumbuhan Apu-Apu (*Pistia stratiotes*).* (Dibimbing oleh **HERPANDI** dan **SHANTI DWITA LESTARI**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas senyawa antioksidan dan menduga struktur atau golongan senyawa berdasarkan gugus fungsi dari ekstrak murni tumbuhan apu-apu (*Pistia stratiotes*). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan Agustus 2016 menggunakan metode eksperimental laboratorium dan analisa data dilakukan secara deskriptif. Proses pemurnian dilakukan dengan menggunakan kromatografi kolom. Fraksi yang dihasilkan kemudian diuji aktivitas antioksidan. Struktur dan gugus fungsional masing-masing fraksi ditentukan dengan menggunakan FTIR. Pemisahan dan pemurnian ekstrak tumbuhan apu-apu dengan menggunakan kromatografi kolom menghasilkan 7 fraksi dengan warna yang berbeda. Aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH memiliki aktivitas tertinggi pada fraksi ketiga dengan nilai IC_{50} sebesar 131,66 ppm. Fraksi kelima memiliki nilai IC_{50} sebesar 184,62 ppm, sementara pada fraksi pertama, kedua, keempat, keenam dan ketujuh tergolong sangat lemah karena nilai $IC_{50} > 200$ ppm. Kurva analisis FTIR menunjukkan bahwa intensitas pada fraksi ketiga lebih lebar dari fraksi keenam dan ketujuh, ini mengindikasikan bahwa pada fraksi ketiga terdapat gugus OH lebih banyak dari fraksi keenam dan ketujuh.

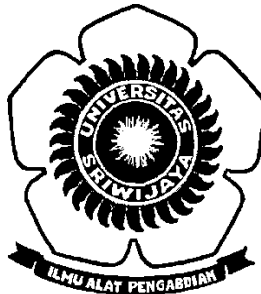
Kata Kunci : Antioksidan, kromatografi kolom, pemurnian, tumbuhan apu-apu (*Pistia stratiotes*).

SKRIPSI

**PEMURNIAN DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN
EKSTRAK TUMBUHAN APU-APU
(*Pistia stratiotes*)**

***PURIFICATION AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF
WATER LETTUCE EXTRACT
(*Pistia stratiotes*)***

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Perikanan**



**Bastian
05121006038**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2017**

LEMBAR PENGESAHAN

**PEMURNIAN DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK TUMBUHAN
APU-APU (*Pistia stratiotes*)**

SKRIPSI

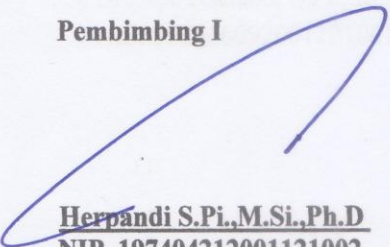
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Perikanan

Oleh :

Bastian
05121006038

Indralaya, Januari 2017

Pembimbing I


Herpandi S.Pi., M.Si., Ph.D
NIP. 197404212001121002

Pembimbing II


Shanti Dwita Lestari S.Pi., M.Sc
NIP. 198310252008122004

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian Unsri


Dr. Ir. Erizal Sodikin
NIP. 196002111985031002

Skripsi dengan judul “Pemurnian dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Tumbuhan Apu-Apu (*Pistia stratiotes*)” oleh Bastian telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada 29 November 2016 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

Komisi Penguji

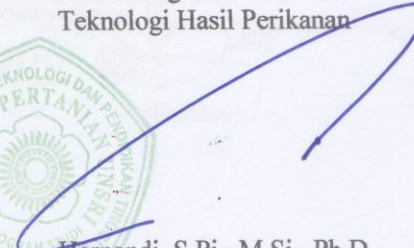
- | | |
|--|--------------------|
| 1. Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D.
NIP. 197404212001121002 | Ketua (.....) |
| 2. Shanti Dwita Lestari, S.Pi., M.Sc.
NIP. 198310252008122004 | Sekretaris (.....) |
| 3. Dr. Rinto, S.Pi., M.P.
NIP. 197606012001121001 | Anggota (.....) |
| 4. Indah Widiastuti, S.Pi., M.Si., Ph.D
NIP. 198005052001122002 | Anggota (.....) |
| 5. Dr. Ace Baehaki, S.Pi., M.Si.
NIP. 197606092001121001 | Anggota (.....) |

Indralaya, Januari 2017

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya

Ketua Program Studi
Teknologi Hasil Perikanan


Dr. Ir. Erizal Sodikin
NIP. 196002111985031002


Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D.
NIP. 197404212001121002

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bastian
NIM : 05121006038
Judul : Pemurnian dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Tumbuhan Apu-
Apu (*Pistia stratiotes*)

Menyatakan bahwa seluruh data dan informasi yang dimuat dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah *supervise* pembimbing, kecuali yang telah disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiarasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Januari 2017

METERAI
TEMPEL
SD45BAEF400356582
6000
ENAM RIBU RUPIAH



(Bastian)

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Palembang, pada tanggal 03 Mei 1994 sebagai anak kedelapan dari delapan bersaudara pasangan dari Bapak M. Yunus Usman (Alm) dan Ibu Mardiana. Pendidikan penulis bermula di Pendidikan Dasar di SDN 120 Palembang Tahun 2006, Pendidikan Menengah Pertama diselesaikan di SMPN 27 Palembang Tahun 2009, dan Pendidikan Menengah Atas diselesaikan di SMA Bina Cipta Palembang Tahun 2012. Sejak 2012 penulis tercatat sebagai mahasiswa Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya melalui jalur SNMPTN Tertulis (Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri).

Penulis aktif dalam organisasi Ikatan Mahasiswa Teknologi Hasil Perikanan (IMASILKAN) periode 2013-2014. Pengalaman kuliah lapangan yang penulis ikuti selama menjadi mahasiswa Program Studi Teknologi Hasil Perikanan diantaranya menjadi asisten Dasar-Dasar Teknologi Hasil Perikanan, Rekayasa Proses, Dasar-dasar Mikrobiologi Akuatik, Ekologi Perairan, dan Avertebrata Air. Pengalaman kuliah lapangan yang penulis ikuti selama menjadi mahasiswa Program Studi Teknologi Hasil Perikanan diantaranya pernah mengikuti Pelatihan HACCP (*Hazard Analisis Critical Control Point*) yang dilaksanakan pada bulan Desember 2014 di Institut Pertanian Bogor (IPB) dan Pelatihan Uji Kompetensi Bidang Perikanan pada tahun 2015.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul Pemurnian dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Tumbuhan Apu-Apu (*Pistia stratiotes*).

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini, terutama kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Erizal Sodikin selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Universitas Sriwijaya.
3. Kedua Orang tua saya Bapak M. Yunus Usman (Alm) dan Ibu Mardiana, serta saudara-saudaraku Yuniati, Merry Novianti, Joni Ramdhan, Junaidi, Johan Syafri, Abdurrahman dan Rizka Fitriani. Kalianlah motivasi terhebat saya. Terimakasih atas segala do'a, perhatian, kasih sayang dan cinta kalian.
4. Dosen Pembimbing skripsi, Bapak Herpandi S.Pi., M.Si., Ph.D dan Ibu Shanti Dwita Lestari S.Pi.,M.Sc, atas perhatian, bimbingan, arahan, motivasi dan ilmunya sehingga laporan skripsi ini dapat terselesaikan
5. Dosen Penguji Dr. Rinto, S.Pi., M.P, Indah Widiastuti, S.Pi., M.Si., Ph.D dan Dr. Ace Baehaki, S.Pi., M.Si atas perhatian, arahan, dan ilmunya.
6. Dosen pembimbing akademik Ibu Indah Widiastuti, S.Pi., M.Si., Ph.D., Siti Hanggita RJ., S.TP., M.Si dan dosen pembimbing Praktik Lapangan Ibu Susi Lestari S.Pi., M.Si atas nasihat, bimbingan dan perhatiannya sampai sekarang.
7. Seluruh dosen dan staff Program Studi Teknologi Hasil Perikanan yang telah memberikan bantuannya selama ini.
8. Keluarga kecilku selama 4 tahun lebih dalam kebersamaannya, Saudara/i terpilihku, Yolanda Cicilia Kaban yang selalu memarahi dan menasehati dalam membantu penulis, Heru Mareta, S.Pi teman yang selalu memberi semangat dan perhatian pada penulis, Gressty Sari Sitepu, S.Pi sahabat yang selalu memberikan semangat dan bantuannya, Gevbry Ranti Ramadhani

Universitas Sriwijaya

Simamora, S.Pi yang peduli dan sangat perhatian pada penulis, Arno Oky Prasetyo yang sulit dimengerti dalam menyemangati dan peduli pada penulis,. Terimakasih buat kalian yang selalu ada dari awal semester hingga akhir semester.

9. Keluarga KKN-Tematik, Heru Mareta, Nurul Janah, Yolanda Cicilia Kaban, Gressty Sari Sitepu, Dian Novita Sari, Gevbry Ranti RS, dan Febri Ariska terima kasih atas semua semangat dan dukungan kalian.
10. Sahabat saya di rumah, M. Sobirin, Tria Mursinta, M. Ricky Gunawan, Julia Afriani, kak Yudi dan kak Nanang yang telah memberi semangat dan dukungan pada penulis.
11. Teman-Teman seperjuangan “Teknologi Hasil Perikanan” angkatan 2012 terkhusus (Nurul Janah, Endang Lismawarni, Haidir, Joni, Wahyu, Dian, Gerry, Johan, Indah, Winda, Sartika, Dwi, Desi, Nyayu, Dahlia, Uyak, Dina, Aisyah, Febri, Shinta, Putri, Kiki, Zega, dan lain-lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu)
12. Kakak tingkat 2010 dan 2011 terkhusus (Maharani Stevani, Guttifera, dan Deborah) yang telah membantu dan membagi ilmu dan pengalamannya kepada penulis.
13. Adik-adik tingkat 2013 (terkhusus anak *bikini bottom*), 2014 dan 2015 yang selalu peduli dan perhatian terhadap penulis.
14. Teman yang mengetahui semua tentang penulis, Siti Nur Atika.

Semoga skripsi ini dapat memberikan informasi mengenai prosedur kerja serta informasi lainnya yang termuat dalam skripsi ini dan dapat bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, Januari 2017

Penulis

Universitas Sriwijaya

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Kerangka Pemikiran.....	2
1.3. Tujuan	3
1.4. Manfaat	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Apu-Apu (<i>Pistia stratiotes</i>).....	5
2.2. Ekstraksi.....	6
2.3. Pemisahan Senyawa Ekstrak kasar dengan kromatografi Lapis Tipis.....	8
2.4. Pemisahan Senyawa dengan Kromatografi Kolom.....	9
2.5. Antioksidan	10
2.6. FTIR (<i>Fourier Transform Infra Red</i>).....	11
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	12
3.1. Tempat dan Waktu	12
3.2. Alat dan Bahan.....	12
3.2.1. Alat	12
3.2.2. Bahan	12
3.3. Metode Penelitian.....	12
3.4. Cara Kerja	13
3.4.1. Pengambilan dan Preparasi Sampel	13
3.4.2. Ekstraksi Apu-Apu.....	13
3.4.3. Pemisahan Senyawa Aktif	15
3.4.3.1. Pemisahan dengan kromatografi lapis tipis (KLT)	15
3.4.3.2. Pemisahan dengan kromatografi kolom	16

3.5. Parameter.....	17
3.5.1. Uji Aktivitas Senyawa Antioksidan Metode DPPH.....	17
3.5.2. Analisis Gugus Fungsi	17
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
4.1. Analisis Rendemen Ekstrak Kasar	18
4.2. Pemisahan Senyawa Aktif.....	19
4.2.1. Pemisahan menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT).....	19
4.2.2. Pemisahan menggunakan Kromatografi Kolom	21
4.3. Aktivitas Antioksidan Fraksi-Fraksi Ekstrak Murni Tumbuhan Apu-apu (<i>Pistia stratiotes</i>).....	23
4.4. Analisis Gugus Fungsi	25
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	30
5.1. Kesimpulan	30
5.2. Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN.....	37

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Tumbuhan Apu-Apu	4
Gambar 2.2. Reaksi antara radikal bebas DPPH dengan senyawa peredam radikal bebas	11
Gambar 2.3. Struktur Umum Fenolik.....	11
Gambar 4.1. Plat kromatografi lapis tipis.	21
Gambar 4.2. Fraksi hasil kromatografi kolom	22
Gambar 4.3. Spektrum analisis FTIR fraksi 3.....	25
Gambar 4.4. Spektrum analisis FTIR fraksi 6.....	25
Gambar 4.5. Spektrum analisis FTIR fraksi 7.....	26

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Persentase rendemen ekstrak kasar Tumbuhan Apu-Apu (<i>Pistia stratiotes</i>)	18
Tabel 4.2. Analisis antioksidan IC ₅₀ - DPPH	23
Tabel 4.3. Absorpsi infra merah gugus-gugus fungsi pada semua fraksi.....	27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Diagram alir penelitian	37
Lampiran 2. Hasil uji antioksidan IC ₅₀ -DPPH.....	38
Lampiran 3. Nilai absorbansi uji antioksidan IC ₅₀ -DPPH	39
Lampiran 4. Spektrum FTIR fraksi 1	41
Lampiran 5. Spektrum FTIR fraksi 2	42
Lampiran 6. Spektrum FTIR fraksi 3	43
Lampiran 7. Spektrum FTIR fraksi 4	44
Lampiran 8. Spektrum FTIR fraksi 5	45
Lampiran 9. Spektrum FTIR fraksi 6.....	46
Lampiran 10. Spektrum FTIR fraksi 7.....	47
Lampiran 11. Dokumentasi Penelitian.....	48

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perairan di Indonesia dibedakan menjadi perairan laut dan perairan tawar. Potensi laut telah banyak memberikan manfaat bagi masyarakat Indonesia, khususnya yang berkaitan dengan pangan. Selain laut, potensi dari perairan tawar juga dapat dimanfaatkan oleh manusia. Menurut Pradono *et al.* (2006), Indonesia memiliki kekayaan sumber daya hayati terbesar kedua setelah Brazil dengan lebih dari 28000 spesies tanaman. Akan tetapi, saat ini potensi dari kekayaan sumber daya hayati perairan tawar belum dimanfaatkan secara maksimal. Salah satunya adalah tumbuhan apu-apu.

Tumbuhan apu-apu (*Pistia stratiotes*) merupakan tumbuhan air yang biasanya dianggap gulma oleh masyarakat. Tumbuhan apu-apu merupakan jenis gulma air yang sangat cepat tumbuh dan mempunyai daya adaptasi terhadap lingkungan baru (Tjitrosoepomo, 1981). Selain itu, tumbuhan apu-apu (*Pistia stratiotes*) memiliki tingkat absorpsi atau penyerapan unsur hara dan air yang besar dan sangat adaptif terhadap iklim (Rahmatullah, 2008).

Arisandi (2006), menyatakan bahwa kandungan C organik dan N total cukup tinggi yang terdapat dalam tumbuhan apu-apu (*Pistia stratiotes*), yaitu 40,5% dan 1,8%. Tumbuhan apu-apu memiliki khasiat sebagai anti rematik, anti radang, peluru kencing (diuretik) dan lain-lain. Bisa digunakan sebagai pengobatan flu, demam, batuk rejan, kencing nanah, kencing sakit karena dihidrasi (disurea), gatal alergi, disentris, penyakit kulit dan *exsim rash* (penyakit campak). Selain mempunyai manfaat untuk pengobatan, tanaman apu-apu juga dapat menjaga kualitas air karena menyerap polutan atau racun. Apu-apu dapat digunakan untuk menyerap logam-logam limbah industri (Hariyati, 1995).

Ekstrak tumbuhan apu-apu mengandung komponen bioaktif diantaranya steroid, fenol, saponin, dan flavonoid. Berdasarkan penelitian Wasahla (2015), aktivitas antioksidan tumbuhan apu-apu dengan pelarut metanol tergolong sedang dengan IC₅₀ sebesar 147,58 ppm. Antioksidan merupakan senyawa yang mampu

menangkal atau meredam dampak negatif oksidan dalam tubuh, selain itu antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi, dengan mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif (Winarsi, 2007)

Ekstraksi dengan menggunakan pelarut seperti etanol, metanol, etil asetat, heksana dan air mampu memisahkan senyawa-senyawa yang penting dalam suatu bahan (Sudarmadji *et al.*, 1996). Pemilihan pelarut yang akan dipakai dalam proses ekstraksi harus memperhatikan sifat kandungan senyawa yang akan diisolasi. Sifat yang penting adalah polaritas dan gugus polar dari suatu senyawa. Pada prinsipnya suatu bahan akan mudah larut dalam pelarut yang sama polaritasnya (Sudarmadji *et al.*, 1996) sehingga akan memengaruhi sifat fisiko kimia ekstrak yang dihasilkan.

Untuk memisahkan senyawa-senyawa di dalam tumbuhan, salah satu metode yang banyak digunakan adalah kromatografi lapis tipis (KLT). Beberapa penelitian yang menggunakan metode KLT antara lain pemisahan ekstrak etanol daun pacar kuku (*Lawsonia inermis* L.) dengan *n*-heksan-etil asetat (7:3) sebagai fase gerak (Hertiati *et al.*, 2003) serta skrining golongan senyawa ekstrak etanol 50% dan *n*-heksan dalam biji kedawung (*Parkia timoriana* Merr.), daun inggu (*Ruta angustifolia* L.) dan kulit kayu rapat (*Parameria barbata* Schum) (Priyono, 2004). Contoh penelitian lainnya adalah skrining fitokimia dan pemisahan KLT dengan fase gerak kloroform-metanol-etil asetat (9:3:5) (Indrayani *et al.*, 2006) serta pemisahan ekstrak air suling dan etanol 50% biji picung segar yang mempunyai bioaktivitas antimikroba, menggunakan fase gerak etanol-etil asetat (9:1), etil asetat-*n*-heksan (8:2), *n*-heksan-etil asetat (9:1) (Ismaini, 2007).

1.2. Kerangka Pemikiran

Penelitian tentang antioksidan dan senyawa bioaktif tanaman air dan tanaman mangrove telah banyak dilakukan, antara lain penelitian senyawa bioaktif Buah Nyirih (*Xylocarpus granatum*) (Khrueayu dan Pilantanapak 2012), Buah Pedada (*Sonneratia caseolaris*) (Santoso *et al.*, 2011), Kayu Buta (*Exoecaria agallocha*) (Sivaperumal *et al.*, 2010, Patra *et al.*, 2012), Api-api Jambu (*Avicennia marina*) (Zhu *et al.*, 2009), tanaman Lindur (*Brugueira*

sexangula) (Bandaranayake 2002), akan tetapi penelitian tentang tumbuhan apu-apu masih sangat sedikit.

Pengujian terhadap tumbuhan apu-apu sebelumnya yang telah dilakukan oleh Wasahla (2015), menunjukkan bahwa tumbuhan apu-apu memiliki aktivitas antioksidan dan memiliki senyawa fitokimia sebagai metabolit sekunder diantaranya steroid, fenol, saponin, dan flavonoid. Namun demikian, belum ada proses pemurnian untuk mengetahui aktivitas senyawa antioksidan dan menduga struktur atau golongan senyawa berdasarkan gugus fungsi dari ekstrak murni tumbuhan apu-apu (*Pistia stratiotes*).

Ekstrak dapat dibagi dalam dua katagori, yaitu ekstrak kasar dan ekstrak murni. Ekstrak kasar artinya ekstrak yang mengandung semua bahan yang tersari dengan menggunakan pelarut organik, sedangkan ekstrak murni adalah ekstrak kasar yang telah dimurnikan dari senyawa senyawa inert melalui proses penghilangan lemak, penyaringan menggunakan resin atau adsorben (Wijesekera, 1991). Ekstrak murni lebih disukai karena mempunyai bahan aktif atau komponen kimia yang jauh lebih tinggi dibandingkan ekstrak kasar, sebagai contoh kandungan senyawa aktif dalam ekstrak kasar 20%, setelah dimurnikan senyawa aktif akan meningkat menjadi 60 % (Wijesekera, 1991).

Untuk mendapatkan senyawa murni biasanya menggunakan beberapa teknik ekstraksi dan kromatografi. Jenis teknik ekstraksi yang biasa digunakan adalah maserasi. Maserasi merupakan metode sederhana yang paling banyak digunakan. Cara ini sangat sesuai, baik untuk skala kecil maupun skala industri (Agoes, 2007). Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk meneliti aktivitas senyawa antioksidan dari ekstrak murni tumbuhan apu-apu (*Pistia stratiotes*), menduga struktur atau golongan senyawa berdasarkan gugus fungsinya.

1.3. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas senyawa antioksidan dan menduga struktur atau golongan senyawa berdasarkan gugus fungsi dari ekstrak murni tumbuhan apu-apu (*Pistia stratiotes*).

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah memberikan informasi mengenai pemurnian senyawa bioaktif dari tumbuhan apu-apu (*Pistia stratiotes*). Senyawa murni yang didapat dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, misalnya nutrasetika, industri, farmasi, maupun kosmetik.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi SS. 1992. *Teknik Kimia Organik*. Skripsi S1 (Tidak dipublikasikan). Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Jurusan Kimia, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Agoes G. 2007. *Teknologi Bahan Alam*. ITB Press Bandung, Bandung.
- Amrun MH dan Umiyah. 2005. Pengujian antiradikal bebas difenilpikril hidrazil (DPPH) ekstrak buah kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.) dari daerah sekitar Jember. *Jurnal Ilmu Dasar*. 6(2):110-114.
- Anam., Choirul dan Sirojudin. 2007. Analisis gugus fungsi pada sampel uji, bensin dan spiritus menggunakan metode spektroskopi FT-IR. *Jurnal Berkala Fisika*. 10(1):79-85.
- Andayani RL., Yovita dan Maimunah. 2008. Penentuan aktivitas antioksidan, kadar fenolat total dan likopen pada buah Tomat (*Solanum lycopersicum* L). *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi*. 13(1): 31-37.
- Andayani. 2008. Penentuan aktivitas antioksidan, kadar fenolat total dan likopen pada buah tomat (*Solanum lycopersicum* L). *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi* 13(1):1-11.
- Arisandi DJ. 2006. *Pengaruh Keberadaan Kayu Apu pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi Sawah (Oryza sativa L)*. Skripsi S1 (Tidak dipublikasikan). Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.
- Bandaranayake WM. 2002. Bioactivities, bioactive compounds, and chemical constituents of mangrove plants. *Wetlands Ecology and Management*. 10(2):421-452.
- Blois MS. 1958. Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. *Nature*. 181(26): 1199-2000.
- Bogner J dan Nicolson DH. 1991. A revised classification of Araceae with dichotomous keys. *Wildenowia*. 21(3): 35-50.
- Cook G. 1996. *Manson's Tropical Diseases*. 20th edition. WB Saunders Company L td. London.
- Dadang dan Prijono D. 2008. *Insektisida Nabati: Prinsip, Pemanfaatan, dan Pengembangan*..Departemen Proteksi Tanaman, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Darminto., Ali A dan Dini I. 2009. Identifikasi senyawa metabolit sekunder potensial menghambat pertumbuhan bakteri aeromonas hydrophyla dari kulit batang tumbuhan *Aveccennia* spp. *Jurnal Chemica*.10(2):92-933.

- Darusman LK., Sajuthi D., Sutriah K dan Pamungkas D. 1995. Ekstraksi komponen bioaktif sebagai bahan obat dari karang-karangan, bunga karang, dan ganggang di perairan P. Pari Kepulauan Seribu. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Departemen Kesehatan RI. 1995. Farmakope Indonesia Edisi IV, Jakarta.
- Gandjar IG dan Abdul R. 2008. *Kimia Farmasi Analisi..* Pustaka Pelajar. Yogyakarta.
- Gordon MH. 1990. The Mechanism of Antioxidant Action in vitro. Di dalam : Hudson BJF. (ed). Food Antioxidants. Elsevier Applied Science, London.
- Green. 2004. *Antioxidant Activity of Peanut Plants Tissues*. Thesis S2 (Tidak dipublikasikan). North Caroline State University, Department of Food Science. Raleigh.
- Gritter RJ. 1991. *Pengantar Kromatografi*. edisi kedua. Penerbit ITB, Bandung
- Gurav S., Deshkar., GulkariV., Duragkar N., Patil A. 2007. Free Radical Scavenging Activity of Polygala Chinensis Linn. *Pharmacology*. 2(2): 245-253.
- Harborne JB. 1987. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Harborne JB. 1987. *Phytochemical Methods* 2nd edition. Chapman and Hall, New York.
- Harborne JB. 1998. *Phytochemical Meth-ods: A guide to modern techniques of plant analysis 3rd Edition*. Chap-man and Hall, London.
- Hardiningtyas SD., Purwaningsih S dan Handharyani E. 2014. *Aktivitas Antioksidan Dan Efek Hepatoprotektif Daun Bakau Api-Api Putih*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. *JPHPI* 17(1):23-24
- Hariyati. 1995. *Penggunaan Enceng Gondok Dan Kayu Apu Untuk Meningkatkan Kualitas Limbah Cair* pabrik kulit P.T. Budi Makmur Jaya Murni. Skripsi S1 (Tidak dipublikasikan). Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Hertiani T., Palupi SI., Sanliferianti dan Nurwindasari DH. In vitro test on antimicrobial potency againts *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Shigelladysentriae* and *Candida albicans* of some herbs tradisional used cure infection diseases. *Pharmacon*..4(2): 89-95.
- Hortettmann K. 1986. *Cara Kromatografi Preparatif: Penggunaan pada Isolasi Senyawa Alam*. Bandung: ITB.

- Hostettman. 1995. Cara Kromatografi Preparatif "Penggunaan pada Isolasi Senyawa Alam". ITB, Bandung.
- Houghton PJ dan Raman A. 1998. *Laboratory Handbook for The Fractination of Natural Extracts*. Thomson Science, London.
- Indrayani L., Soetjipto H dan Sihasale L. Skrining fitokimia dan uji toksisitas ekstrak daun pecut kuda (*Stachytarpheta jamaicensis* L.Vahl) terhadap larva udang *Artemia salina* Leach. *Berkala Penelitian Hayati*.12(3):57-61.
- Ismaini L. 2007. Studi Aktivitas Dan Analisis Kimia Senyawa Antibakteri Dari Ekstrak Biji Picung (*Pangium edule* Reinw.). Tesis S2 (Tidak dipublikasikan)]. Biologi FMIPA UI, Depok.
- Jacob AM., Suptijah P dan Zahidah. 2013. Komponen bioaktif dan aktivitas antioksidan buah lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 16(1):17-19.
- Khare CP 2005. *Ensiklopedia tanaman obat India*. Berlin Heidelberg Springer-Verlag, Jerman.
- Khopkar SM. 2003. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Saptoharjo, penerjemah ; Jakarta: Universitas Indonesia. Terjemahan dari: *Basic Concept of Analytical Chemistry*. 417 halaman.
- Khrueayu D dan Pilantanapak A. 2012. Antifungal activity of bioactive compound from endophytic fungi isolated from mangrove leaves. *1st Mae Fah University International Conference*.
- Kisman S dan Slamet Ibrahim. 1998. *Analisis Farmasi*. Gajah Mada, Yogyakarta.
- Malthaputri ER. 2007. *Kajian Aktivitas Antimikroba Ekstrak Kulit Kayu Mesoyi*. Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Miretzky P., Sarale'gui A and Cirelli AF. 2006. Simultaneous heavy metal removal mechanism by dead macrophytes. *Chemosphere*. 62(1):247-254.
- Molineux P. 2004. The use of the stable free radical diphenyl picrylhydrazil (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Songklanakarin Journal Sci. Technoi/ 26(2):211-219*.
- Nielsen SS. 2003. *Food Analysis 3rd edition*. Kluwer Academic/Plenum Publisher. New York, USA.
- Noviana., Supardjan., Nurrochmad A. Uji aktivitas penangkapan radikal 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH) oleh heksagamavunon-1 (HGV-1). *PHARMACON*. 8(1): 23-27.
- Nur NA. dan H. Adijuana. 1989. Teknik Pemisahan dalam Analisis Biokimia. PAU Ilmu Hayat, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

- Nurhayati T., Aryanti D dan Nurjanah. 2009. Kajian awal potensi ekstrak spons sebagai antioksidan. *Jurnal Kelautan Nasional*. 2(2):43-51.
- Nuriasmita. 2012. Penyebaran Tumbuhan Hiperakumulator Perak *Pistia stratiotes*. <http://nuriasmita.wordpress.com/2012/10/24/penyebaran-tumbuhan-hiperakumulator-perak-pistia-stratiotes/> (Diakses pada tanggal 12 Januari 2016).
- Parhusip AJN. 2006. Kajian Mekanisme Antibakteri Ekstrak Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) terhadap Bakteri Patogen Pangan. Disertasi S3 (Tidak dipublikasikan). Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Pavia., Donald L., Gary M ., Lampman., George S., Kriz., James R dan Vyvyan. 2008. Introduction to Spectroscopy Fourth Edition. Brooks/Cole Cengage Learning. Penerbit Liberty, USA.
- Pradono D I., Lestari Y., Saprudin D., Firmansyah D., Febriany S dan Darusman LK. 2006. Formulation of Supplement Jamu from Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia* Jack) and Ginger, and in vitro Pharmacological Assay of Antioxidant. Di dalam: Herold. 2007. Formulasi Minuman Fungsional Berbasis Kumis Kucing (*Orthosiphon aristatus* Bl. Miq) yang Didasarkan pada Optimasi Aktivitas Antioksidan , Mutu Citarasa dan Warna. *Skripsi*. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Pratt DE dan Hudson BJR. 1990. Natural Antioxidants Not Exploited Commercially. Di dalam Hudson, B. J. F. (ed). Food Antioxidants. Hal. 171-192. Elsevier Applied Science, New York.
- Priyono RE. 2004. Skrining Golongan Senyawa Kimia dan Uji Antibakteri Ekstrak Etanol 50% dan *N*-Heksan Biji Kedawung (*Parkia timoriana* merr.), Daun Inggu (*Ruta angustifolia* L.), dan Kulit Kayu Rapat (*Parameria Bbarbata* schum.) Terhadap Bakteri Gram Positif. Tesis S2 (Tidak dipublikasikan). FMIPA Biologi, UI, Depok.
- Rachmat F., Anissa N., Ameliani dan Sri SM. 2013. *Uji Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Jantung Pisang Batu (Musa balbisiana Colla)*. Makalah. Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Raju RA dan Gangwar B. 2004. Utilization of pottassium-rich green-leaf manures for rice (*Oryza sativa*) nursery and their effect on crop productivity. *Indian. Journal of Agronomy*. 4(2):244-247.
- Ramey V. 2001. *Water Lettuce (Pistia stratiotes)*. Florida :Center for Aquatic and Invasive Plants. 5(8): 4-17.

- Reddy KR. And DeBusk WF. 1984. Growth characteristics of aquatic macrophytes cultured in nutrient-enriched water. I. Water hyacinth, water lettuce, and pennyworth. *Economic Botany*. 38(3): 229-239
- Richa Y. 2009. *Uji aktivitas penangkap radikal dari ekstrak petroleumeter, etil asetat dan etanol rhizoma binahong (Anredera cordifolia (Tenore) Steen) dengan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrihidrazil)*. Skripsi S1 (Tidak dipublikasikan). Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Rohman A. 2007. *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Samsudin. 2008. *Azadirachtin Metabolit Sekunder dari Tanaman Mimba sebagai Bahan Insektisida Botani*. Lembaga Pertanian Sehat, Bogor.
- Santoso J., Febrianti F dan Nurjanah. 2011. Kandungan fenol, komposisi kimia, dan aktivitas antioksidan buah pedada (*Sonneratia caseolaris*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 9(1): 1-10.
- Sastrohamidjojo H. 2002. *Kromatografi*. edisi kedua. cetakan ketiga, Yogyakarta.
- Sastrohamidjojo. 2005. *Kromatografi*. UGM Press, Yogyakarta.
- Sivaperumal P., Ramasamy P., Inbanosen J dan Ravikumar S. 2010. Screening of antibacterial activity of mangrove leaf bioactive compound against antibiotic resistant clinical isolate. *World Journal of Fish and Marine Science*. 2(5): 348-353.
- Stenni., CGGJ V. 2003. *Flora Untuk Sekolah Di Indonesia*. PT. Pradya Paramita, Jakarta.
- Sudarmadji dan Slamet. 1996. *Prosedur Analisis Bahan Makanan dan Pertanian*. Penerbit Liberty, Yogyakarta.
- Sudarnadi dan Hartono. 1996. *Tumbuhan Monokotil*. Swadaya, Jakarta.
- Sudjadi. 1986. *Metode Pemisahan*. UGM Press, Yogyakarta.
- Sunmt dan Ho CT. 2005. Antioxidant activities of buckwheat extracts. *Food Chem*. 90(2):743-749.
- Tjitrosoepomo G. 1981. *Penelitian Gulma Air, Waduk Sempor (Daerah Saluran Induk Sempor Timur)*. Direktorat Jenderal Perairan Pembangunan Kedu Selatan, Departemen Pekerjaan Umum, Gembong.
- Townshend A. 1995. *Encyclopedia of Analytical Science, Vol. 2*, Academic Press Inc., London. University Press (Terjemahan dari Roth, H.J. and G. Blaschke. 1981. *Pharmazeutische Analytik*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag Herdweg).

- Vardanyan LG and Ingole BS. 2006. Studies on heavy metal accumulation in aquatic macrophytes from sevan (Armenia) and Carambolim (India) lake systems. *Environment International*. 32(2):208-218.
- Wasahla. 2015. *Analisis Senyawa Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Tumbuhan Apu-apu (Pistia stratiotes)*. Skripsi (Tidak dipublikasikan). Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Wijesekera ROB. 1991. *The Medicinal Plant Industry*. CRC Press, London.
- Winarsi H. 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Yogyakarta: Kanisius.
- Zhu F., Chen X., Yuan Y., Huang M., Sun H dan Xiang W. 2009. The chemical investigations of the mangrove plant *Avicennia marina* and its endophytes. *The Open Natural Product Journal*. 2(2): 24-32.