

SKRIPSI

**ANALISIS SECARA *IN VITRO* TERHADAP AKTIVITAS
ANTIOKSIDAN EKSTRAK DAUN TUMBUHAN APU-APU
(*Pistia stratiotes*)**

***IN VITRO ANALYSIS OF ANTIOXIDANT ACTIVITIES FROM
WATER LETTUCE LEAVES (*Pistia stratiotes*) EXTRACT***



**Elvira Safitri
05061281722032**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

SUMMARY

ELVIRA SAFITRI. *In Vitro Analysis of Antioxidant Activities from Water Lettuce Leaf (*Pistia stratiotes*) Extract* (supervised by **SABRI SUDIRMAN** and **HERPANDI**).

This research aimed to determine the effect of the type of solvents on the water lettuce (*Pistia stratiotes*) leaf extract on the yield, bioactive compounds and antioxidant activities. This research was carried out experimentally in a laboratory with the type of treatment consisting of 2 levels of solvent (70% ethanol and dH₂O) and repeated 3 times. Parameters was measured in this study including extract yield, bioactive compounds (phenol, flavonoid and tannin), antioxidant activity test using the DPPH method and the FRAP method. The values obtained was described in the form of pictures, tables and graphs, and followed by a t-test. The yield of the water lettuce leaf extract with ethanol solvent was 16.78% and the dH₂O was 16.45%. The total phenol content in the water lettuce leaf extract with ethanol solvent was 235.55 mg GAE/g dry sample and the dH₂O was 70.6 mg GAE/g dry sample. The total flavonoid content in the water lettuce leaf extract with ethanol solvent was 214.96 mg QE/g dry sample and 161.4 mg QE/g dry sample with dH₂O. The tannin content of the water lettuce leaf extract with ethanol solvent was 19.86 mg TAE/g dry sample and dH₂O was 6.52 mg TAE/g dry sample. Antioxidant activity using the DPPH method resulted in an IC₅₀ value of 0.459 mg/mL for water lettuce leaf extract with ethanol solvent and 1.0864 mg/mL for dH₂O. Antioxidant activity with the FRAP method resulted in antioxidant activity in the water lettuce leaf extract with ethanol solvent of 118.43 μmol Fe²⁺ equivalent/gram dry sample and dH₂O of 71.764 μmol Fe²⁺ equivalent/gram dry sample.

Keywords : *Pistia stratiotes*, bioactive compounds, free radicals, antioxidants

RINGKASAN

ELVIRA SAFITRI. Analisis secara *in Vitro* terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Tumbuhan Apu-apu (*Pistia stratiotes*) (dibimbing oleh **SABRI SUDIRMAN** dan **HERPANDI**).

Penelitian ini bertujuan menentukan pengaruh jenis pelarut pada ekstrak daun tumbuhan apu-apu (*Pistia stratiotes*) terhadap rendemen, kandungan senyawa bioaktif dan aktivitas antioksidan. Penelitian ini dilakukan secara eksperimental laboratorium dengan perlakuan jenis pelarut yang terdiri dari 2 taraf (Etanol 70% dan dH₂O) dan dilakukan ulangan sebanyak 3 kali. Parameter yang diukur pada penelitian ini meliputi rendemen ekstrak, senyawa bioaktif (fenol, flavonoid dan tanin), uji aktivitas antioksidan dengan menggunakan metode DPPH dan metode FRAP. Nilai yang diperoleh dideskripsikan hasilnya dalam bentuk gambar, tabel dan grafik, dan dilanjutkan dengan uji-t. Hasil pengukuran rendemen pada ekstrak daun tumbuhan apu-apu dengan pelarut etanol yaitu 16,78% dan dH₂O yaitu 16,45%. Kandungan total fenol pada ekstrak daun tumbuhan apu-apu dengan pelarut etanol sebesar 235,55 mg GAE/g sampel kering dan dH₂O sebesar 70,6 mg GAE/g sampel kering. Kadar total flavonoid pada ekstrak daun tumbuhan apu-apu dengan pelarut etanol sebesar 214,96 mg QE/g sampel kering dan dH₂O 161,4 mg QE/g sampel kering. Kadar tanin pada ekstrak daun tumbuhan apu-apu dengan pelarut etanol sebesar 19,86 mg TAE/g sampel kering dan dH₂O sebesar 6,52 mg TAE/g sampel kering. Aktivitas antioksidan dengan metode DPPH menghasilkan nilai IC₅₀ pada ekstrak daun tumbuhan apu-apu dengan pelarut etanol sebesar 0,459 mg/mL dan dH₂O sebesar 1,0864 mg/mL. Aktivitas antioksidan dengan metode FRAP menghasilkan aktivitas antioksidan pada ekstrak daun tumbuhan apu-apu dengan pelarut etanol sebesar 118,43 $\mu\text{mol Fe}^{2+}$ *equivalent*/gram sampel kering dan dH₂O sebesar 71,764 $\mu\text{mol Fe}^{2+}$ *equivalent*/gram sampel kering.

Kata kunci: *Pistia stratiotes*, senyawa bioaktif, radikal bebas, antioksidan.

SKRIPSI

ANALISIS SECARA *IN VITRO* TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK DAUN TUMBUHAN APU-APU (*Pistia stratiotes*)

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



Elvira Safitri
05061281722032

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS SECARA *IN VITRO* TERHADAP AKTIVITAS
ANTIOKSIDAN EKSTRAK DAUN TUMBUHAN APU-APU
(*Pistia stratiotes*)**

SKRIPSI


Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

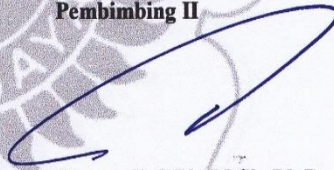
Oleh:

Elvira Safitri
05061281722032

Pembimbing I


Indralaya, Juli 2021
Pembimbing II


Sabri Sudirman, S.Pi., M.Si., Ph.D
NIP 198804062014041001


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

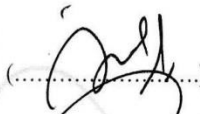
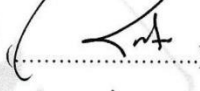
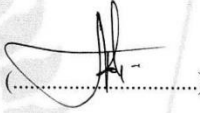
Mengetahui,
Dean Fakultas Pertanian




Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr
NIP 196412291990011001

Skripsi dengan Judul “Karakteristik Fisiko-Kimia dan Sensori *Macaron* Berbahan Baku Tepung Biji Lotus (*Nelumbo nucifera*)” oleh Dwi Putri Febriyanti telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 17 Juni 2021 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.


Komisi Penguji

1. Indah Widiastuti, S.Pi., M.Si., Ph.D. Ketua (.....)
NIP 198005052001122002
2. Dr. Rinto, S.Pi., M.P. Sekretaris (.....)
NIP 197606012001121001
3. Sabri Sudirman, S.Pi., M.Si., Ph.D. Anggota (.....)
NIP 198804062014041001

Ketua Jurusan
Perikanan

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

Indralaya, Juni 2021
Koordinator Program Studi
Teknologi Hasil Perikanan


Dr. Rinto, S.Pi., M.P.
NIP 197606012001121001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Elvira Safitri
NIM : 05061281722032
Judul : Analisis secara *in Vitro* terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Tumbuhan Apu-apu (*Pistia stratiotes*)

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

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



Indralaya, Juli 2021

Yang membuat pernyataan



Elvira Safitri

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di desa Kerinjing, Kec. Tanjung Raja pada tanggal 16 Oktober 1999. Penulis lahir dari orang tua yaitu (Alm) Bapak Ali Nizar dan Ibu Holilah sebagai anak kelima dari lima bersaudara. Penulis telah menempuh Pendidikan yang bermula dari Sekolah Dasar Negeri 3 Tanjung Raja diselesaikan pada tahun 2008, kemudian Sekolah Menengah Pertama Negeri 03 Indralaya Selatan diselesaikan pada tahun 2012, melanjutkan ke Madrasah Aliyah Negeri 01 Ogan Ilir dan selesai pada tahun 2017. Sejak tahun 2017 penulis tercatat sebagai mahasiswa aktif di Perguruan Tinggi Negeri Universitas Sriwijaya Fakultas Pertanian, Jurusan Perikanan, Program Studi Teknologi Hasil Perikanan melalui jalur SBMPTN (Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri).

Selama masa perkuliahan penulis pernah menjadi asisten mata kuliah Bioteknologi Hasil Perikanan pada tahun 2021. Penulis merupakan mahasiswa aktif yang menerima beasiswa bidikmisi dan penulis aktif dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Teknologi Hasil Perikanan (HIMASILKAN) sebagai anggota Departement Kesekretariatan periode 2018-2019. Penulis juga telah mengikuti program Kuliah Kerja Nyata (KKN) Reguler ke-93 di Kelurahan Tanjung Batu pada tahun 2021.

KATA PENGANTAR

Segala puji serta syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis secara *in Vitro* terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Tumbuhan Apu-apu (*Pistia stratiotes*)” Penulisan skripsi ini dimaksudkan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Perikanan Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Dalam penulisan skripsi ini penulis sangat berterima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan pengarahan, bimbingan, motivasi, serta bantuan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi, maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr, selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D, selaku ketua Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya serta pembimbing skripsi yang telah memberikan bantuan, bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi.
3. Bapak Dr. Rinto., S.Pi., M.P, selaku Koordinator Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Sabri Sudirman, S.Pi., M.Si., Ph.D, selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktunya serta memberikan bantuan, bimbingan, motivasi dan arahan dalam penyusunan skripsi.
5. Ibu Indah Widiastuti, S.Pi., M.Si., Ph.D selaku Dosen Penguji Skripsi, yang telah memberikan banyak saran dan nasehat dalam penyusunan Skripsi ini.
6. Ibu Shanti Dwita Lestari, S.Pi., M.Sc selaku Dosen Pembimbing Akademik, yang telah memberikan banyak bimbingan, arahan, motivasi dan saran selama masa perkuliahan.
7. Seluruh Dosen Program Studi Teknologi Hasil Perikanan. Ibu Susi Lestari, S.Pi., M.Si., Ibu Dwi Indah Sari, S.Pi., M.Si., Ibu Dr. Sherly Ridhowati Nata Iman, S.TP., M.Sc., Ibu Wulandari S.Pi., M.Si., Ibu Puspa Ayu Pitayati S.Pi., M.Si, Ibu Siti Hinggita R.J. S.T.P., M.Si., Ph.D., Prof. Dr. Ace Baehaki, S.Pi., Bapak Agus Supriyadi, S.Pt., M.Si atas ilmu, nasihat dan motivasi yang diberikan selama masa perkuliahan.

8. Kedua orang tua yang sangat saya sayangi dan saya banggakan, ayah saya (Alm) Ali Nizar dan ibu saya Holilah yang selalu mendoakan, memberikan kasih sayang, memotivasi setiap langkah penulis dan selalu memberikan dukungan serta nasihatnya kepada penulis dari semenjak dilahirkan hingga saat ini.
9. Saudara-saudara saya Engga Rimadora, Helen Yosefina, Yunia Nandasari, Venny Seldayana, dan kakak ipar Denny Burlian, Arif Budiman, Rangga Avrea serta seluruh keluarga yang saya sayangi atas segala dukungan dan motivasi yang telah diberikan selama masa perkuliahan.
10. Sahabat-sahabat saya Mita Harma, Citra Aprilia, Erina Aprilia, Mela Oktari, dan Ayu Lastari atas semua bantuan dan dukungan yang telah diberikan selama penulis melakukan penelitian serta teman-teman kecilku Riska Aprilia, Husnul Khatimah, Anggi Safitri atas semangat yang diberikan selama perkuliahan.
11. Staf Administrasi dan analis laboratorium Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Laboratorium Program Studi Ilmu Tanah, dan Laboratorium Program Studi Farmasi yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama penulis melakukan penelitian.
12. Teman-teman seperjuangan Teknologi Hasil Perikanan khususnya Angkatan 2017 atas persaudaraan, kebersamaan dan kasih sayang dari awal perkuliahan hingga saat ini.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini mungkin masih terdapat kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak. Penulis juga mengharapkan semoga penulisan skripsi ini dapat dimanfaatkan untuk perkembangan pengetahuan bagi penulis dan pihak yang berkepentingan.

Indralaya, Juli 2021


Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Kerangka Pemikiran.....	3
1.3. Tujuan	3
1.4. Manfaat	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Tumbuhan Apu-apu (<i>Pistia stratiotes</i>).....	5
2.2. Senyawa Bioaktif	6
2.2.1. Fenol.....	6
2.2.2. Flavonoid	7
2.2.3. Tanin	8
2.3. Antioksidan	9
2.3.1. Definisi Antioksidan	9
2.3.2. Sumber Antioksidan.....	10
2.3.3. Uji Aktivitas Antioksidan	11
2.4. Ekstraksi.....	13
2.4.1. Definisi Ekstraksi	13
2.4.2. Metode Ekstraksi.....	14
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	17
3.1. Tempat dan Waktu	17
3.2. Bahan dan Alat.....	17
3.3. Metode Penelitian.....	17
3.4. Cara Kerja	17
3.5. Parameter Pengamatan	19
3.5.1. Rendemen Ekstrak	19

3.5.2. Analisis Total Fenol	19
3.5.3. Analisis Total Flavonoid.....	20
3.5.4. Analisis Total Tanin.....	21
3.5.5. Analisis Aktivitas Antioksidan Metode DPPH	22
3.5.6. Analisis Aktivitas Antioksidan Metode FRAP	23
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1. Rendemen Ekstrak	25
4.2. Kandungan Total Fenol.....	26
4.3. Kandungan Total Flavonoid.....	28
4.4. Kandungan Total Tanin	29
4.5. Aktivitas Antioksidan Metode DPPH	30
4.6. Aktivitas Antioksidan Metode FRAP	34
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	37
5.1. Kesimpulan	37
5.2. Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR GAMBAR

2.1. Tumbuhan Apu-apu (<i>Pistia stratiotes</i>)	5
2.2. a.) DPPH dalam bentuk radikal, b.) radikal DPPH tereduksi	12
4.1. Rendemen ekstrak tumbuhan apu-apu (<i>Pistia stratiotes</i>) dengan pelarut etanol 70% dan dH ₂ O.....	25
4.2. Kandungan total fenol ekstrak daun tumbuhan apu-apu (<i>Pistia stratiotes</i>) dengan pelarut etanol 70% dan dH ₂ O. Berbeda secara signifikan pada *P<0.05.....	26
4.3. Kandungan total flavonoid ekstrak daun tumbuhan apu-apu (<i>Pistia stratiotes</i>) dengan pelarut etanol 70% dan dH ₂ O. Berbeda secara signifikan pada * P<0.05.....	28
4.4. Kandungan total tanin ekstrak tumbuhan daun apu-apu (<i>Pistia stratiotes</i>) dengan pelarut etanol 70% dan dH ₂ O. Berbeda secara signifikan pada *P<0.05.....	29
4.5. Persamaan regresi Persamaan regresi penghambatan radikal bebas DPPH oleh ekstrak daun tumbuhan apu-apu (<i>Pistia stratiotes</i>) dengan pelarut etanol dan dH ₂ O.	31
4.6. Persamaan regresi penghambatan radikal bebas DPPH oleh vitamin C.....	31
4.7. IC ₅₀ pada ekstrak daun tumbuhan apu-apu (<i>Pistia stratiotes</i>) pelarut etanol dan dH ₂ O metode DPPH. Berbeda secara signifikan pada * P<0.05	32
4.8. Aktivitas antioksidan ekstrak daun tumbuhan apu-apu (<i>Pistia stratiotes</i>) dengan pelarut etanol dan dH ₂ O metode FRAP. Berbeda secara signifikan pada *P<0.05.....	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Diagram Alir Ekstraksi Daun Tumbuhan Apu-apu.....	44
Lampiran 2. Perhitungan Rendemen Ekstrak.....	45
Lampiran 3. Perhitungan Kadar Total Fenol.....	46
Lampiran 4. Perhitungan Kadar Total Flavonoid	50
Lampiran 5. Perhitungan Kadar Total Tanin	55
Lampiran 6. Perhitungan Uji Aktivitas Antioksidan.....	59
Lampiran 7. Hasil Perhitungan Uji T.....	72
Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian.....	78

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Radikal bebas merupakan salah satu penyebab sebagian besar penyakit. Semakin bertambahnya usia seseorang maka pembentukan radikal bebas juga akan semakin bertambah. Hal ini disebabkan karena sel-sel tubuh mengalami degenerasi, respon imun menurun dan terganggunya proses metabolisme. Radikal bebas adalah suatu senyawa atau molekul yang memiliki satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan (Winarsi, 2007). Radikal bebas banyak ditemukan pada kelompok molekul oksigen reaktif atau *reactive oxygen species* (ROS) seperti anion superoksida (O_2^-), radikal hidroksil (OH^\bullet) dan hidrogen peroksida (H_2O_2). Beberapa faktor pemicu radikal bebas adalah dapat melalui metabolisme sel, peradangan, obat-obatan, makanan yang teroksidasi, pola makan, asap rokok, polusi udara dan nutrisi maupun radiasi sinar UV (Youngson *et al.*, 2005). Radikal bebas akan memberikan pengaruh begitu besar terhadap kesehatan tubuh manusia. Oleh karena itu, tubuh manusia memerlukan suatu asupan yang mengandung senyawa yang dapat bertindak sebagai antioksidan.

Antioksidan adalah suatu senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi karena dapat mengikat radikal bebas dan molekul yang reaktif lainnya. Antioksidan mempunyai struktur molekul yang dapat mentransferkan elektronnya kepada radikal bebas dan mampu memutus reaksi berantai dari radikal bebas. Antioksidan memiliki kemampuan untuk menangkap serta menetralkan radikal bebas, akibatnya reaksi-reaksi lanjutan penyebab stres oksidatif dapat berhenti dan kerusakan sel dapat dihindari. Stres oksidatif adalah ketidakseimbangan jumlah radikal bebas dengan jumlah antioksidan yang diproduksi di dalam tubuh seperti superoksida dismutase (SOD), glutathion peroksidase (GP_x) dan catalase (CAT). Keadaan ini dapat menyebabkan terjadinya kerusakan sel-sel di dalam tubuh sehingga dapat menimbulkan berbagai penyakit degeneratif seperti kanker, jantung, dan diabetes (Karyadi, 1997).

Pemberian antioksidan dapat mengurangi dan meredam radikal bebas dalam tubuh. Antioksidan yang berasal dari alam telah menarik banyak perhatian oleh

konsumen dan para peneliti dibandingkan dengan antioksidan sintetik atau buatan yang ada di pasaran. Antioksidan sintetik dikhawatirkan adanya ketidakstabilan dan kemungkinan adanya aktivitas karsinogenik yang menimbulkan efek samping jika dikonsumsi (Ramalakshmi, 2008). Senyawa fenolik dan flavonoid adalah metabolit sekunder yang ditemukan secara alami di semua bahan tumbuhan, termasuk produk makanan berbasis tumbuhan (Giordano, 2017). Senyawa fenolik yang paling umum pada tumbuhan dapat diklasifikasikan menjadi asam fenolik, tokoferol, dan flavonoid (Hannan, 2016). Telah dilaporkan bahwa senyawa fenolik dan flavonoid bertindak sebagai antioksidan serta dapat dijadikan sebagai anti alergi, antiinflamasi, antidiabetik, antimikroba, antipathogenik, antivirus, antithrombotik, dan vasodilator. Senyawa bioaktif tersebut dapat mencegah berbagai penyakit seperti kanker, masalah jantung, katarak, gangguan mata, dan alzheimer (Comunian, 2017). Oleh karena itu penelitian mengenai ekstraksi senyawa aktif pada tumbuhan yang dapat bertindak sebagai antioksidan adalah suatu hal yang penting karena dapat menjadi salah satu strategi dalam pencegahan terjadinya stress oksidatif (Andayani *et al.*, 2016).

Tumbuhan apu-apu (*Pistia stratiotes*) merupakan salah satu tumbuhan yang mengapung di permukaan air dengan akar yang panjang dan lebat serta bercabang halus, tumbuhan ini tumbuh dengan baik pada pH 6–7. Berdasarkan hasil penelitian Wasahla (2015) tumbuhan apu-apu memiliki beberapa kandungan senyawa fitokimia yaitu flavonoid, fenol, saponin, tanin, dan steroid. Senyawa fitokimia tersebut paling banyak ditemukan dengan menggunakan pelarut polar seperti metanol. Akan tetapi pelarut metanol tidak *food grade* karena memiliki kemungkinan zat yang berbahaya yang terkandung di dalam metanol akan ikut terlarut saat proses ekstraksi. Kandungan senyawa-senyawa fitokimia tersebut mempunyai aktivitas sebagai antioksidan. Antioksidan merupakan senyawa yang mampu menghambat atau mencegah terjadinya oksidasi (Schuler, 1990). Berdasarkan permasalahan di atas, peneliti akan melihat kandungan senyawa aktif yang dapat bertindak sebagai antioksidan seperti fenol, flavonoid dan tanin, serta melihat aktivitas antioksidan dari ekstrak daun tumbuhan apu-apu dengan pelarut etanol dan dH₂O daun apu-apu (*Pistia stratiotes*).

1.2. Kerangka Pemikiran

Salah satu tumbuhan perairan yang berpotensi untuk mencegah radikal bebas adalah tumbuhan apu-apu, karena tumbuhan ini mempunyai kandungan senyawa aktif yang dapat bertindak sebagai antioksidan. Hal ini didasarkan pada penelitian Wasahla (2015) yang menyatakan bahwa tumbuhan apu-apu memiliki kandungan metabolit sekunder yaitu flavonoid, fenol, saponin, tanin, steroid dan alkaloid. Pada penelitian ini pelarut yang digunakan untuk ekstraksi adalah pelarut etanol 70% dan dH₂O. Pelarut etanol dipilih karena etanol merupakan pelarut polar yang baik karena memiliki titik didih yang rendah dan aman digunakan karena bersifat *food grade*, tidak beracun dan tidak berbahaya. Sedangkan pelarut dH₂O dipilih karena ramah lingkungan, mudah didapat serta bersifat polar dan harganya juga terjangkau. Pelarut polar dipilih karena senyawa aktif yang akan diukur adalah bersifat polar sehingga dibutuhkan pelarut polar yang memiliki kemampuan untuk menarik senyawa yang diharapkan. Adapun konsentrasi yang digunakan adalah etanol 70%. Konsentrasi ini dipilih berdasarkan penelitian Suhendra (2019) yang menghasilkan ekstraksi rimpang ilalang (*Imperata cylindrica*) dengan konsentrasi pelarut etanol 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, dan 90%, dengan rendemen, total fenol dan total flavonoid tertinggi yaitu pada pelarut etanol 70%. Hal ini memperlihatkan bahwa pelarut etanol 70% adalah pelarut yang paling efektif dalam menghasilkan bahan aktif yang optimal. Hal ini dapat disebabkan oleh kelarutan suatu senyawa yang didasari oleh kesamaan polaritas antara pelarut yang digunakan dengan senyawa yang terekstrak (Harborne, 1973).

Comunian (2017) telah melaporkan bahwa senyawa fenolik dan flavonoid dapat bertindak sebagai antioksidan. Senyawa golongan fenol dapat mengurangi atau menghambat radikal bebas dengan cara mentransfer atom hidrogen dari gugus hidroksilnya. Mekanisme reaksi senyawa fenolik dengan radikal peroksil (ROO•) melibatkan pemindahan kation hidrogen dari fenol ke radikal, membentuk keadaan transisi ikatan H-O dengan satu elektron (Foti MC, 2007).

1.3. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan pengaruh jenis pelarut pada ekstrak tumbuhan apu-apu (*Pistia stratiotes*) terhadap rendemen, kandungan senyawa bioaktif dan aktivitas antioksidan.

1.4. Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah yang bermanfaat kepada masyarakat dan memberikan informasi mengenai kegunaan kandungan senyawa aktif yang dimiliki tumbuhan apu-apu (*Pistia striatiotes*).

DAFTAR PUSTAKA

- Abraham, J., Chakraborty., Chacko, MA., and Khare, K., 2014. Cytotoxicity and antimicrobial effects of Pistia stratiotes leaves. *Journal Drug Development Research*, 6(1), 4.
- Adayani, N.M.R.D., Parwata, I.M.O.A., Negara, I.M.S., 2016, Potensi Ekstrak Daun Nangka (Artocarpus Heterophyllus Lam.) Sebagai Antioksidan Alami. *Jurnal Kimia, Program Studi Kimia FMIPA Universitas Udayana, Bukit Jimbaran, Bali*.
- Amarowicz, R., (2007). Tannins, the new natural antioxidants. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 109, 549–551.
- Anwar, K dan Liling, T., 2016. Kandungan Total Fenolik, Total Flavonoid, dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.). *Jurnal Pharmascience*,3(1).
- Aston, H.I., 1977. *Aquatic plants of Australia*. Australia: Melbourne University Press.
- Aziz, T.,2014. Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Persen Yield Alkaloid dari Daun Salam India (*Murraya Koenigii*).*Jurnal Teknik Kimia*.20(2), 1-6.
- Bettuzzi, S., Brausi, M., Rizzi, F., Castagnetti, G., Peracchia, G and Corti, A., 2006. Chemoprevention of human prostate cancer by oral administration of green tea catechins in volunteers with high-grade prostate intraepithelial neoplasia: a preliminary report from a one-year proof-of-principle study. *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*, 66, 1234-1240.
- Bogner, J., Nicolson, D.H., 1991. Arevised classification of Araceae. *Willdenowia*, 21(1), 35-50.
- Chandra, S., Khan, S., Avula, B., Lata, H., Yang, M.H., ElSohly, M.A., and Khan, I.A., 2014. Assessment of Total Phenolic and Flavonoid Content, Antioxidant Properties, and Yield of Aeroponically and Conventionally Grown Leafy Vegetables and Fruit Crops: A Comparative Study. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2-3.
- Chew, K.K., Ng, S.Y., Thoo, Y.Y., Khoo, M.Z., Wan Aida, W.M., Ho, C.W., 2011. Effect of ethanol concentration, extraction time and extraction temperature on the recovery of phenolic compounds and antioxidant capacity of Centella asiatica extracts. *International Food Research Journal*, 18, 571-578.
- Comunian, T.A., Ravanfar, R., Castro, I.A., Dando, R., Favaro, C.S.T, and Abbaspourrad, A., 2017. Improving oxidative stability of echium oil emulsions fabricated by Microfluidics: effect of ionic gelation and phenolic compounds. *Journal Food Chemistry*, 233, 125–134.
- Darusman, L.K., Sajuti, D., Komar, and Pamungkas. ,1995. Ekstraksi komponen bioaktif sebagai obat dari kerang-kerangan, bunga karang dan ganggang laut di Perairan Pulau Pari Kepulauan Seribu. *Buletin Kimia*,2, 41-60.

- Ditjen POM., 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Cetakan Pertama. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Do, Q.D., Angkawijaya, A.E., Phuong Lan Tran-Nguyen, P.L.T., Huynh, L.H., Soetaredjo, F.E., Ismadji, S., Ju, Y.H., 2014. Effect of extraction solvent on total phenol content, total flavonoid content, and antioxidant activity of *Limnophila aromatica*. *Journal Of Food and Drug Analysis* 22, 299.
- Fachrurozi, M., Utami, L.B., and Suryani, D., 2010. Pengaruh Variasi Biomassa *Pistia Stratiotes L.* Terhadap Penurunan Kadar BOD, COD dan TSS Limbah Cair Tahu. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 4(1), 1-75.
- Febrinda, A.E., Astawan M., Wresdiyati T dan Yuliana N.D., 2013. Kapasitas Antioksidan dan Inhibitor Alfa Glukosidase Ekstrak Umbi Bawang Dayak. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 24 (2). 161-166.
- Firdianny, I., Hartati, R., and Reveendaran, N., 2012, Antioxidant Activity of Ethyl Acetat Extract of Red *Psidium Guajava L.* Leaves Grown in Manoko, Lembang-Indonesia. *Indonesian Journal Pharmacy, ITB.*,23(1).
- Foti, M.C., 2007. Antioxidant properties of phenols. *The Journal of Pharmacy and Pharmacology*. DOI, 59, 1673-1685.
- Fukumoto, L.R and Mazza, G. 2000. Assessing antioxidant and prooxidant activities of phenolic compounds. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 48(8):3597–3604.
- Gengaihi, S., Ella, F., Emad, M., Shalaby, E., & Doha, H. (2014). Food processing & technology antioxidant activity of phenolic compounds from different grape wastes. *Journal of Food Processing and Technology*, 5(2), 1-5.
- Giordano, D., Locatelli, M., Travaglia, F., 2017. Bioactive compound and antioxidant activity distribution in roller-milled and pearled fractions of conventional and pigmented wheat varieties. *Journal Food Chemistry*, 233, 483–491.
- Halvorsen, B.L., Holte, K., Myhrstad, Mari, C.W., Barikmo, Hvattum, E.L., Remberg, S.F., Wold, A.B., Haffner, K., Baugerod, H., Andersen L.F., Moskaug, J., Jacobs, D.R., Blomhoff, R., 2002. A Systematic Screening of Total Antioxidant in Dietary Plants. *Journal of Nutrition*.
- Handoko, Y.A., Riani, I.P., dan Laurita, L., 2016. Studi Pertumbuhan *Pistia Stratiotes L.* Terhadap Beberapa Jenis Logam. *Prosiding Konser Karya Ilmiah*, 2, 105-115.
- Hannan, P.A., Khan, J.A., Ullah, I., and Ullah, S., 2016. Synergistic combinatorial antihyperlipidemic study of selected natural antioxidants. *Modulatory effects on lipid profile and endogenous antioxidants, Lipids in Health and Disease*, 15 (1), 151.
- Harborne, J.B., 1987. *Metode Fitokimia*. Edisi ke-2. Padmawinata K, Soediro I, penerjemah. Bandung: Institut Teknologi Bandung. Terjemahan dari: *Phytochemical Methods*.

- Hardiana, R., Rudiyanasyah dan Zaharah, T.A., 2012. Aktivitas Antioksidan Senyawa Golongan Fenol dari Beberapa Jenis Tumbuhan Famili Malvaceae. *Jurnal Kimia dan Kemasan*, 1(1), 8-13.
- Harjanti, R.S., Purwanti, E dan Sarto., 2003. Zat warna kunyit (kurkumin) sebagai indikator titrasi asam basa. *Prossiding Semnas Teknik Kimia Indonesia*.
- Imrawati., Baitz, M dan Jannah, M., 2016. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daging Buah Asam (Tamarindus indica L.). *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences 2016* 1(2), 75-78.
- Indira, G., 2016. Quantitative estimation of total phenolic, flavonoids, tannin and chlorophyll content of leaves of Strobilanthes Kunthiana (Neelakurinji). *Journal Medical Plants 2016*, 4, 282–286.
- Istiningrum, R., 2013. Analysis total antiooxidant capacity on ingredients of lotek menu by ferric reducing antiooxidant power assay. *Eksakta. Vol 13 :40-48*.
- Julianti, W.P., Ikrawan, Y and Iwansyah, A.C., 2019. Effect Of Solvent On Total Phenolics Content, Antioxidant Activity And Toxicity Of Ciplukan Fruit (Physalis angulata L.). *Jurnal riset teknologi industry*, 13(1), 70-77.
- Karyadi, E., 1997. Antioksidan: Resep Awet Muda dan Umur Panjang From Uji Aktivitas Antiradikal dengan Metode DPPH dan Penetapan Kadar Phenol Total Ekstrak Daun Keladi Tikus (Thyponium divarcatum (Linn.) Decne). *Journal Pharmacon*, 6 (2): 51-56.
- Ketaren, S., 2008. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Khopkar, S.I.M., 2003. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Jakarta: UI Press.
- Kulusic, T., Radonic, A., Katalinic, V. & Milos, M. (2004). Use of different methods for testing antioxidative activity of oregano essential oil. *Journal Food Chemistry*, 85, 633-640.
- Kurniawan, C., 2012. *Kajian Penurunan Beta Karoten Selama Pembuatan Flakes Ubi Jalar (Ipomoea Batatas Lam) Dalam Berbagai Suhu Pemanggangannya*. Skripsi, Institut Pertanian Bogor.
- Marzouk, M.M., 2016. Flavonoid Constituents And Cytotoxic Activity Of Erucaria Hispanica (L.) Druce Growing Wild In Egypt. *Arabian Journal Of Chemistry*, 9, 411-415.
- Mayur, B., Sandesh, S., Shuruti, S., and Sung-Yum, S., 2010. Antioxidant and α -Glucosidase Inhibitory Properties of Carpesium abrotanoides L. *Journal Medical Plant. Res.* 4(15): 1547-1553.
- Molyneux, P., 2004. The Use of the Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. *Songklanakarinn Journal of Science Technology*. 26(2), 211-219.
- Murray, R. K., Granner, D. K., and Rodwell, V.W., 2009. *Biokimia harper (27 ed.)*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.

- Nur, S., Rumiayati, R and Lukitaningsih, E., 2017. Screening Of Antioxidants, Anti-Aging And Tyrosinase Inhibitory Activities Of Ethanolic And Ethyl Acetate Extracts Of Fruit Flesh And Fruit Peel Langsung (*Lansium domesticum* Corr) In Vitro. *Trad. Med. J*, 22, 63-72.
- Nur, A.M dan Astawan, M., 2011. *Kapasitas Antioksidan Bawang Dayak (Eleutherine palmifolia) Dalam bentuk Seagar, Simplisia dan Keripik, pada Pelarut Non Polar, Semipolar dan Polar*. Skripsi. Bogor: Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan Institut Pertanian Bogor.
- Nurhayati, T.D., Aryanti., dan Nurjanah., 2009. Kajian Awal Potensi Ekstrak Spons Sebagai Antioksidan. *Jurnal Kelautan Nasional*. 2(2):43-51.
- Parsons, W.T and Cuthbertson, E.G., 2001. *Noxious weeds of Australia*. Collingwood, Victoria: CSIRO Publishing.
- Patra, A. Kand Saxena, J., 2010. A new perspective on the use of plant secondary metabolites to inhibit methanogenesis in the rumen. *Journal Phytochemistry*. 71: 1198-1222.
- Putri, Y. D., A. H. Holis., M. Ida., dan D. A. Anisa. 2014. Pemanfaatan tanaman eceng-ecengan (*Ponteridaceae*) sebagai agen fioremediasi dalam pengolahan limbah krom. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*. 1(1) : 20-25.
- Ramalakshmi, K., Kubra, I.R., and Rao, L.J.M., 2008. Antioxidant potential of low-grade coffee beans. *Journal Food Research International*, 41 (1), 96-103.
- Redha, A., 2013. Flavonoid: Struktur, Sifat Antioksidatif Dan Peranannya Dalam Sistem Biologis. *Jurnal Belian*, 9 (2), 196-202.
- Sadikin, M., 2002. *Biokimia Dara*. Jakarta: Widia Medika.
- Safitri, E., Ho, E. and Bray, T.M., 1999. Antioxidants, NFKB Activation, and Diabetogenesis. *Proceeding of the Society for Experimental Biology and Medicine*, 222, 205-213.
- Schuler, P., 1990. *Natural Antioxidant Exploited Comercially. Di dalam: "Food Antioxidants"*. Husdont BJB, editor. New York: Elsevier Applied Science.
- Shahidi, F and Ambigaipalan, P., 2015. Phenolics and polyphenolics in foods, beverages and spices: Antioxidant activity and health effects a review. *Journal of Functional Foods*, 18, 820–897.
- Suhendra, C.O., Widarta, I.W.R., Agung., Wiadnyani, S., Pengaruh Konsentrasi Etanol Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rimpang Ilalang (*Imperata Cylindrica* (L) Beauv.) Pada Ekstraksi Menggunakan Gelombang Ultrasonik. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 8(1), 27-35.
- Sulastris, Taty., 2009. Analisis Kadar Tanin Ekstrak Air dan Ekstrak Etanol pada Biji Pinang Sirih (*Areca Catechu*. L). *Jurnal Chemica* 10 (1) , 59-63.
- Sunarni., Titiek., Suwidjiyo, P dan Ratna, A., 2007. Flavonoid Antioksidan Penangkap Radikal Dari Daun Kepel (*Stelechocarpus*). *Majalah Farmasi Indonesia*, 18(3): 111-116.

- Tian-yang., Wang., Qing Li., Kai-shun Bi., (2018). Bioactive flavonoids In Medicinal Plants: Structure, Activity And Biological Fateasian. *Journal Of Pharmaceutical Sciences*, 13, 12-23.
- Vanessa, M., Munhoza, R. L., Jose R.P., Joao, A.C., Zequic, E., Leite, M., Gisely, C., Lopesa, J.P., Melloa. (2014). Extraction Of Flavonoids From Tagetes Patula: Process Optimization And Screening For Biological Activity. *Rev Bras Farmacogn*, 24, 576-583.
- Vodnar, D.C., Calinoiu, L.F., Dulf, F.V., tefanescu, B.E.S., Crisan, G., and Socaciu, C., 2017. Identification of the bioactive compounds and antioxidant, antimutagenic and antimicrobial activities of thermally processed agro-industrial waste. *Journal Food Chemistry*. 231,131–140.
- Wasahla., 2015. *Uji Senyawa Fitokimia dan Aktivitas Antioksi dan Ekstrak Tumbuhan Apu-apu (Pistia stratiotes)*. Skripsi S1 (Tidak Dipublikasikan). Indralaya: Universitas Sriwijaya.
- Wazir, D., Syahida, A., Radzali, M., Maziah, M., Shukor, M.Y., 2011. Antioxidant Activities of Different Parts of Gnetum gnemon L. *Journal Plant Biochemistry and Biotechnology*.
- Widya, C., Zaman, B., dan Syafrudin., 2001. Pengaruh Waktu Tinggal dan Jumlah Kayu Apu (*Pistia Stratiotes L.*) Terhadap Penurunan Konsentrasi BOD, COD dan Warna. *Jurnal Teknik Lingkungan with dichotomous key S. Wildenowia*, 21, 35-50.
- Winarno, F. G., 2008. *Ilmu Pangan dan Gizi*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Winarsi, H., 2007. *Antioksidan alami dan radikal bebas potensi dan aplikasinya dalam kesehatan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Yulianto., Abdullah, C., Jose, C., 2013. Analisis Total Fenolik, Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan pada Daun Serta Batang Tanaman *Coleus amboinicus* Lour (Bangun-bangun). Riau: Universitas Riau.
- Youngson, R., 2005. *Antioxidant dan Manfaat Vitamin C dan E bagi kesehatan* Jakarta: Arcan.
- Zhang, Q.W., Lin, L.G., Ye, W.C., 2018. Techniques for extraction and isolation of natural products. *a comprehensive review, Chinese Medicine* 13(1).