

SKRIPSI

**ANALISIS SECARA *IN VITRO* AKTIVITAS ANTI-
HIPERLIPIDEMIA SENYAWA POLIFENOL EKSTRAK
DAUN TUMBUHAN APU-APU (*Pistia stratiotes*)**

***IN VITRO ANALYSIS OF ANTI-HYPERLIPIDEMIC ACTIVITY
POLYPHENOL COMPOUNDS OF WATER LETTUCE (*Pistia
stratiotes*) LEAF EXTRACT***



**Nurachma Pujiastuti
05061181823044**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

SUMMARY

NURACHMA PUJIASTUTI, *In Vitro Analysis of Anti-Hyperlipidemic Activity Polyphenol Compounds od Water Lettuce (*Pistia stratiotes*) Leaf Extract* (Supervised by **SABRI SUDIRMAN**)

Pancreatic lipase is an enzyme that plays a role in the absorption of triglycerides in the human body. Performance that continues to increase triggers the activity of fat accumulation in adipose tissue so that there is a risk of being overweight or obesity. The drug orlistat is often used to inhibit pancreatic lipase activity, but this drug can have adverse reactions to health. Based on this, natural pancreatic lipase enzyme inhibitors from plant bioactive compounds are needed. This study aims to measure and examine the potential of pancreatic lipase enzyme inhibitory activity as an anti-hyperlipidemia by crude extract and extract purification of polyphenolic compounds from the leaves of apu-apu (*Pistia stratiotes*) *in vitro*. The research was conducted experimentally in a laboratory consisting of 2 levels (crude extract and purified extract) carried out 2 (times) replicates, using a qualitative test of polyphenol compounds and using an *in vitro* lipase enzyme inhibitory activity test. The data obtained were analyzed descriptively in the form of tables and graphs, followed by parametric statistical analysis of the different t-test (Independent Sample t-Test). The results showed that the crude extract yield was 1.57 g/100 g sample, purified extract was 0.81% g/100 g sample. Phytochemical qualitative test showed that both extracts contained flavonoid compounds, tannins, and terpenoids. and The inhibitory activity of pancreatic lipase enzyme by crude extract was 37.50%, purified extract was 72.50%, and pravastatin as positive control was 95.66%. Based on the data, it was found that the best potency as an inhibitor of pancreatic lipase enzyme was possessed by purified extracts.

Keywords : *Anti-hyperlipidemia, pancreatic lipase, water lettuce, polyphenol compounds.*

RINGKASAN

NURACHMA PUJIASTUTI, Analisis Secara *In Vitro* Aktvitas Anti-Hiperlipidemia Senyawa Polifenol Ekstak Daun Tumbuhan Apu-apu (*Pistia stratiotes*) (Dibimbing oleh **SABRI SUDIRMAN**)

Enzim lipase pankreas yaitu enzim yang berperan dalam penyerapan trigliserida di dalam tubuh manusia. Kinerja yang terus meningkat memicu aktivitas penumpukan lemak di dalam jaringan adiposa sehingga beresiko mengalami kegemukan maupun obesitas. Obat orlistat sering digunakan untuk penghambatan aktivitas lipase pankreas, namun obat ini dapat memberikan reaksi yang merugikan bagi kesehatan. Sehingga diperlukan inhibitor enzim lipase pankreas alami dari senyawa bioaktif tumbuhan. Penelitian ini bertujuan mengukur dan menguji potensi aktivitas penghambatan enzim lipase pankreas sebagai anti-hiperlipidemia oleh ekstrak kasar dan ekstrak purifikasi senyawa polifenol daun tumbuhan apu-apu (*Pistia stratiotes*) secara *in vitro*. Penelitian dilakukan secara eksperimental laboratorium terdiri dari 2 taraf (ekstrak kasar dan ekstrak purifikasi) dilakukan sebanyak 2 (kali) ulangan, menggunakan uji kualitatif senyawa polifenol dan menggunakan uji aktivitas penghambatan enzim lipase dilakukan secara *in vitro*. Data yang didapatkan dianalisis secara deskriptif dalam bentuk tabel dan grafik, dilanjutkan analisa statistik parametrik uji beda t (*Independent Sample t-Test*). Hasil penelitian menunjukkan nilai rendemen ekstrak kasar sebesar 1,57 g/100 g sampel, ekstrak purifikasi sebesar 0,81 g/100 g sampel. Uji kualitatif fitokimia menunjukkan kedua ekstrak mengandung senyawa flavonoid, tanin, dan terpenoid. Aktivitas penghambatan enzim lipase pankreas oleh ekstrak kasar sebesar 37,50%, ekstrak purifikasi sebesar 72,50%, dan pravastatin sebagai kontrol positif sebesar 95,66%. Berdasarkan data diperoleh bahwa potensi terbaik sebagai inhibitor enzim lipase pankreas dimiliki oleh ekstrak purifikasi.

Kata kunci : Anti-hiperlipidemia, lipase pankreas, apu-apu, senyawa polifenol.

SKRIPSI

ANALISIS SECARA *IN VITRO* AKTIVITAS ANTI- HIPERLIPIDEMIA SENYAWA POLIFENOL EKSTRAK DAUN TUMBUHAN APU-APU (*Pistia stratiotes*)

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan Pada
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



**Nurachma Pujiastuti
05061181823044**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS SECARA *IN VITRO* AKTIVITAS ANTI- HIPERLIPIDEMIA SENYAWA POLIFENOL EKSTRAK DAUN TUMBUHAN APU-APU (*Pistia stratiotes*)

SKRIPSI


Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan Pada
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

Nurachma Pujiastuti
05061181823044

Indralaya, Mei 2022

Pembimbing



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

Mengetahui,


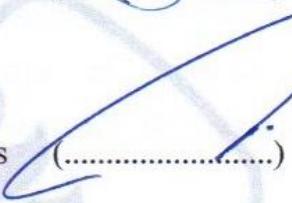

Dekan Fakultas Pertanian




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

Skripsi dengan judul “Analisis secara *In Vitro* Aktvitas Anti-Hiperlipidemia Senyawa Polifenol Ekstak Daun Tumbuhan Apu-apu (*Pistia stratiotes*)” oleh Nurachma Pujiastuti telah dipertahankan komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 17 Mei 2022 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukkan dari tim penguji.

Komisi Penguji

- | | | |
|--|------------|--|
| 1. Sabri Sudirman, S.Pi., M.Si., Ph.D.
NIP.198804062014041001 | Ketua | () |
| 2. Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D.
NIP.197404212001121002 | Sekretaris | () |
| 3. Susi Lestari, S.Pi., M.Si.
NIP.197608162001122002 | Anggota | () |

Indralaya, Mei 2022

Mengetahui,
Ketua Jurusan
Perikanan

Koordinator Program Studi
Teknologi Hasil Perikanan



Dr. Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi., M.Si.
NIP. 197602082001121003

Prof. Dr. Ace Bachaki, S.Pi., M.Si.
NIP. 197606092001121001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nurachma Pujiastuti

NIM : 05061181823044

Judul : Analisis secara *In Vitro* Aktivitas Anti-Hiperlipidemia Senyawa Polifenol Ekstrak Daun Tumbuhan Apu-apu (*Pistia stratiotes*)

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya dan bukan hasil plagiat. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dari Universitas Sriwijaya.

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



Indralaya, Mei 2022



Nurachma Pujiastuti

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 24 Agustus 2000 di Prabumulih, Sumatera Selatan dari pasangan Bapak Natal Heriyanto (alm) dan Ibu Nilawati. Penulis merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara. Pendidikan penulis bermula dari TK-YWKA Prabumulih diselesaikan pada tahun 2005, SDN 1 Prabumulih diselesaikan pada tahun 2012. SMPN 1 Prabumulih diselesaikan pada tahun 2015, dan SMAN 6 Prabumulih diselesaikan pada tahun 2018. Sejak 2018 penulis tercatat sebagai mahasiswa Teknologi Hasil Perikanan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya melalui jalur SNMPTN (Seleksi Nilai Masuk Perguruan Tinggi Negeri).

Penulis aktif dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Teknologi Hasil Perikanan (HIMASILKAN) periode 2019-2020 sebagai Anggota Departemen Kesekretariatan, periode 2020-2021 sebagai Bendahara Umum Kabinet Jangkar. Tercatat sebagai anggota aktif dalam organisasi Keluarga Mahasiswa Prabumulih (KMP) Universitas Sriwijaya Periode 2019 sebagai Sekretaris Departemen Publikasi dan Dokumentasi, serta mahasiswa aktif Universitas Sriwijaya sejak tahun 2018 hingga sekarang. Penulis pernah menjadi asisten dosen Mata Kuliah Dasar-Dasar Teknologi Hasil Perikanan pada semester genap tahun 2019/2020, Ekologi Perairan pada semester ganjil tahun 2020/2021, Teknologi Industri Tumbuhan Perairan pada semester genap tahun 2020/2021 dan Mata Kuliah Teknik Laboratorium Industri Hasil Perikanan pada semester ganjil tahun 2021/2022.

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata Reguler pada bulan Desember tahun 2020 sebagai angkatan 93 di Desa Tanjung Atap Barat, Kecamatan Tanjung Batu, Kabupaten Ogan Ilir. Serta telah melaksanakan Praktik Lapangan dengan melakukan sosialisasi pengolahan produk perikanan “Keripik Pangsit Ikan Teri” kepada masyarakat Desa Pulau Semambu, Kecamatan Indralaya Utara, Kabupaten Ogan Ilir dan dipublikasikan melalui video youtube Teknologi Hasil Perikanan.

KATA PENGANTAR

Segala puji serta syukur penulis haturkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis secara *In Vitro* Aktivitas Anti-Hiperlipidemia Senyawa Polifenol Ekstrak Daun Tumbuhan Apu-apu (*Pistia stratiotes*)”. Penulisan skripsi ini merupakan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan Pada Fakultas Pertanian di Universitas Sriwijaya. Dalam penulisan skripsi penulis sangat berterima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan pengarahan, bimbingan, serta bantuan sehingga dapat terselesaikan dengan baik, maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr. selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ferdinand Hukama Taqwa, S. Pi., M.Si. selaku Ketua Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D. selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian, juga selaku dosen pembimbing akademik, serta selaku Dosen Penguji Skripsi.
4. Bapak Prof. Dr. Ace Baehaki, S.Pi., M.Si. selaku Koordinator Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Sabri Sudirman, S.Pi., M.Si., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah meluangkan waktu serta memberikan bimbingan dan arahan.
6. Bapak Dr. Rinto., S.Pi., M.P. selaku Dosen Pembimbing Praktek Lapangan.
7. Bapak Dr. Ir. Munandar, M. Agr. (alm) selaku Dosen Pembimbing Kuliah Kerja Nyata (KKN) Reguler Angkatan ke-93.
8. Ibu Susi Lestari, S.Pi., M.Si. selaku Dosen Penguji Skripsi.
8. Bapak dan Ibu Dosen pengajar yang telah memberikan ilmu di Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
9. Staf laboratorium dan staf admin Jurusan Perikanan.
10. Kedua orang tua saya, papa dan mama yaitu Bapak Natal Heriyanto (alm) dan Ibu Ir. Nilawati, kakak perempuan saya Ningrum Kurniawati Angelia, S.ST.,

kakak ipar Candra Kurniawan, dan tak lupa keponakan-keponakan tersayang yaitu mamas, mba um, dan adek ais yang selama ini sudah memberikan semangat dan doa terbaik sehingga saya bisa menyelesaikan pendidikan ini dengan baik.

11. *My favorite person*, Aji Asmoro yang sudah selalu ada 24/7. Sahabat dan teman-teman terbaik saya terkhusus kepada, Mutiara, S.Pi., kakak asuh terbaik di THI Kak Agusriansyah Saputra, S.Pi., *partner* skripsi Miftahul Janna, S.Pi., seluruh anggota Tim Senyawa Bioaktif, dan semua teman-teman satu perjuangan angkatan 2018 Teknologi Hasil Perikanan.
12. Semua pihak yang sudah sangat membantu, memberikan arahan juga bimbingan serta tulus mendoakan kelancaran dalam skripsi ini yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada semua pihak yang turut membantu serta memohon maaf apabila terdapat kekurangan dan juga kesalahan. Penulis sangat mengharapkan semoga skripsi ini dapat dimanfaatkan untuk perkembangan ilmu pengetahuan bagi penulis dan pembaca.

Indralaya, Mei 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
SUMMARY	ii
RINGKASAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	v
PERNYATAAN INTEGRITAS	vii
RIWAYAT HIDUP.....	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
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. Tumbuhan Apu-apu (<i>Pistia stratiotes</i>).....	5
2.2. Senyawa Bioaktif	6
2.2.1. Polifenol	6
2.2.2. Flavonoid	7
2.2.3. Tanin	7
2.2.4. Terpenoid	8
2.3. Obesitas	8
2.4. Anti-Hiperlipidemia	9
2.5. Enzim Lipase Pankreas	10
2.6. Ekstraksi.....	11
2.6.1. Ekstrak Kasar	12
2.6.2. Ekstrak Purifikasi.....	12
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	14

3.1. Tempat dan Waktu	14
3.2. Alat dan Bahan	14
3.3. Metode Penelitian	14
3.4. Cara Kerja	15
3.5. Persiapan Sampel	15
3.5.1. Ekstraksi Daun Tumbuhan Apu-apu	15
3.5.2. Purifikasi Ekstrak Kasar	16
3.6. Parameter Pengamatan	16
3.7. Rendemen Ekstrak	17
3.8. Analisis Kualitatif Senyawa Fitokimia	17
3.8.1. Analisis Kandungan Flavonoid	17
3.8.2. Analisis Kandungan Tanin	17
3.8.3. Analisis Kandungan Terpenoid	17
3.9. Uji Aktivitas Penghambatan Enzim Lipase Pankreas	18
3.10. Analisis Data	20
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1. Rendemen Ekstrak	21
4.2. Uji Kualitatif Senyawa Fitokimia	22
4.3. Uji Aktivitas Penghambatan Enzim Lipase Pankreas	25
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	28
5.1. Kesimpulan	28
5.2. Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Daun tumbuhan apu-apu (<i>Pistia stratiotes</i>)	5
Gambar 2.5. Jalur metabolisme lipid dalam tubuh manusia	10
Gambar 4.1. Rendemen ekstrak kasar dan ekstrak purifikasi daun tumbuhan apu-apu (<i>Pistia stratiotes</i>).....	21
Gambar 4.2. Hasil uji kualitatif senyawa fitokimia: flavonoid (a), tanin (b), dan terpenoid (c)	23
Gambar 4.3. Aktivitas penghambatan enzim lipase pankreas dari ekstrak daun tumbuhan apu-apu (<i>Pistia stratiotes</i>)	25
Gambar 4.4. Perubahan warna sampel saat terjadi aktivitas inhibisi enzim: sebelum inkubasi (a), dan setelah inkubasi (b).....	26

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.9. Campuran reaksi uji aktivitas penghambatan enzim lipase pankreas	19
Tabel 4.2. Hasil uji kualitatif senyawa fitokimia	22

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram Alir Ekstraksi Tumbuhan Apu-apu (<i>Pistia stratiotes</i>)..	34
Lampiran 2. Diagram Alir Purifikasi Ekstrak Kasar Daun Tumbuhan Apu-apu (<i>Pistia stratiotes</i>).....	35
Lampiran 3. Perhitungan Rendemen Ekstrak.....	36
Lampiran 4. Perhitungan Uji Aktivitas Penghambatan Enzim Lipase Pankreas	37
Lampiran 5. Hasil Perhitungan Uji T	38
Lampiran 6. Dokumentasi Kegiatan Penelitian	40

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Obesitas atau kelebihan berat badan merupakan suatu kondisi penumpukan lemak pada jaringan adiposa dalam jumlah yang tidak normal atau berlebihan sehingga dapat mengakibatkan gangguan kesehatan pada tubuh manusia (Blizniewska *et al.*, 2019). Studi WHO (2016), melaporkan bahwa kelebihan berat badan mempengaruhi 1,9 miliar (39%) orang dewasa di seluruh dunia dan obesitas 650 juta jiwa (13%). Obesitas pada masyarakat modern seringkali disebabkan oleh asupan lemak yang berlebihan dan kurang olahraga akibat pola hidup tidak sehat. Angka standar internasional bagi penderita berat badan berlebih ditentukan oleh *Body Mass Index* (BMI) yaitu $\geq 25 \text{ kg/m}^2$ dan dapat didiagnosis menderita obesitas jika BMI $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ (Cai *et al.*, 2012). Penderita obesitas yang tidak segera ditangani memiliki dampak kesehatan terjadi resiko penyakit degeneratif yang akan meningkat seiring dengan peningkatan nilai dari indeks masa tubuh.

Penderita obesitas dapat ditunjukkan dengan hiperlipidemia, yaitu kondisi jumlah trigliserida yang terus meningkat melebihi batas normal pada jaringan adiposa (Lange *et al.*, 2015). Kondisi obesitas yang diakibatkan hiperlipidemia dapat dikurangi dengan penggunaan obat penghambat enzim lipase pankreas yang berperan dalam penyerapan trigliserida. Obat komersil penghambat enzim lipase dan sudah disetujui oleh *Food Drug Administration* (FDA) yaitu orlistat. Namun beberapa studi klinis telah menemukan bahwa mengkonsumsi obat ini dapat membuat pasien lebih rentan terhadap reaksi yang merugikan bagi kesehatan, bahkan dapat menyebabkan berbagai reaksi kardiovaskular (Liu *et al.*, 2020).

Penggunaan alternatif lain yang perlu dilakukan yaitu memanfaatkan potensi bahan-bahan alam dengan memanfaatkan zat atau senyawa bioaktif di dalam tumbuhan agar memiliki aktivitas fungsional sebagai sumber anti-hiperlipidemia pencegah obesitas. Sumber alami penghambat lipase umumnya mengandung zat aktif termasuk polifenol, flavonoid, saponin, terpenoid, alkaloid, dan zat aktif lainnya (Liu *et al.*, 2020). Berdasarkan penelitian Velusami (2013), ekstrak metanol kelopak lotus (*Nelumbo nucifera*) memiliki senyawa polifenol, alkaloid, flavonoid,

triterpenoid, steroid, dan glikosida pada konsentrasi 50 $\mu\text{g/mL}$ memberikan efek penghambatan lipase sebesar 51.81% dan menunjukkan potensi sebagai antiobesitas.

Tumbuhan apu-apu (*Pistia stratiotes*) adalah satu jenis tumbuhan yang sering dijumpai di perairan rawa dan hidup terapung pada permukaan perairan. Berdasarkan penelitian Wasahla (2015), ekstrak apu-apu mempunyai senyawa metabolit sekunder berupa senyawa flavonoid, tanin fenol, saponin, steroid, dan juga alkaloid. Safitri (2021) melaporkan daun apu-apu (*Pistia stratiotes*) yang diekstrak menggunakan etanol 70% sebagai pelarut memiliki kandungan bioaktif berupa fenol, flavonoid, dan tanin. Senyawa bioaktif yang banyak terkandung pada apu-apu pun diduga dapat meningkatkan potensi sebagai alternatif terapi obesitas. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penulis perlu melakukan penelitian dan pengujian untuk mengukur potensi aktivitas anti-hiperlipidemia oleh senyawa polifenol dari ekstrak etanol 70% daun tumbuhan apu-apu (*Pistia stratiotes*) secara *in vitro*.

1.2. Kerangka Pemikiran

Di dalam tubuh terdapat organ pankreas yang mengatur aktivitas pencernaan manusia. Pankreas mempunyai peranan dalam memproduksi enzim maupun hormon yang dapat membantu kinerja pencernaan. Di dalam organ pankreas terdapat suatu jenis enzim, yaitu enzim lipase. Enzim lipase merupakan enzim yang mempunyai fungsi dalam menghidrolisis lipid di dalam tubuh agar dapat diubah menjadi monogliserida dan juga asam lemak (Veeramachaneni *et al.*, 2015). Kinerja enzim lipase yang terus meningkat dapat mengakibatkan fungsi penyerapan monogliserida serta asam lemak menjadi meningkat di dalam tubuh. Monogliserida ini akan diserap oleh usus halus untuk disimpan sebagai cadangan lemak tubuh, hal ini lah yang dapat memicu aktivitas penumpukan lemak di dalam jaringan adiposa sehingga beresiko mengalami kegemukan maupun obesitas (Liu *et al.*, 2020).

Beberapa senyawa bioaktif yang terkandung pada ekstrak tumbuhan dilaporkan memiliki fungsi sebagai antiobesitas, misalnya senyawa golongan polifenol (Rahman *et al.*, 2017). Efek penghambatan pada aktivitas lipase pankreas dari ekstrak kaya polifenol telah dilaporkan dalam beberapa penelitian sebelumnya. Berdasarkan penelitian Cai *et al.* (2012), makanan fermentasi oat yang diperkaya dengan polifenol dapat direkomendasikan sebagai terapi pelengkap untuk

mengobati obesitas. Pradono *et al.*, (2012), juga melaporkan bahwa ekstrak air rimpang kunci pepet mengandung senyawa polifenol berupa flavonoid dan tanin menunjukkan daya inhibisi lipase pankreas tertinggi dari semua ekstrak sebesar 65,1% pada konsentrasi 200 ppm.

Tumbuhan apu-apu diduga memiliki aktivitas antiobesitas yang dilihat dari kandungan senyawa polifenol yang terdapat di dalamnya. Ekstrak tumbuhan apu-apu (*Pistia stratiotes*) memiliki kandungan komponen bioaktif berupa polifenol, flavonoid, dan tanin (Sudirman *et al.*, 2017). Wasahla (2015), menyatakan bahwa apu-apu mempunyai senyawa metabolit jenis sekunder berupa flavonoid, tanin, fenol, dan saponin diduga dapat bertindak sebagai antiobesitas dan dapat menghambat aktivitas enzim lipase pankreas. Berdasarkan penelitian Safitri (2021), penggunaan etanol 70% dilaporkan sebagai pelarut terbaik untuk mendapatkan senyawa polifenol namun aktivitas antioksidannya tergolong lemah karena ekstrak tumbuhan apu-apu yang diuji masih berupa ekstrak kasar. Menurut Indradewi *et al.* (2019), pada ekstrak kasar masih terdapat senyawa yang tidak diinginkan seperti resin, lemak, karbohidrat, dan senyawa polar lainnya yang tidak termasuk polifenol.

Salah satu cara untuk menghilangkan komponen aktif yang tidak dibutuhkan yaitu melalui proses purifikasi (Indradewi *et al.*, 2019). Komponen kimia yang tidak diinginkan pada ekstrak kasar polifenol seperti lemak dan senyawa polar *non-polyphenol*. Lemak pada ekstrak dapat dihilangkan melalui *catridge* yang dielusi pelarut non polar, misalnya n-heksana. Sedangkan senyawa polar *non-polyphenol* dihilangkan menggunakan air asam, misalnya dengan H₂SO₄ konsentrasi rendah (1N H₂SO₄) (Thimothe *et al.*, 2007). Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukannya penelitian tentang perbandingan kandungan senyawa polifenol ekstrak kasar dan ekstrak yang telah dipurifikasi dari ekstrak etanol 70% daun tumbuhan apu-apu (*Pistia stratiotes*) terhadap potensi aktivitas anti-hiperlipidemia pencegah obesitas secara *in vitro*.

1.3. Tujuan

Penelitian ini mempunyai tujuan mengukur dan menguji potensi aktivitas penghambatan enzim lipase pankreas sebagai anti-hiperlipidemia yang dimiliki ekstrak daun apu-apu (*Pistia stratiotes*) secara *in vitro*.

1.4. Manfaat

Penelitian ini akan bermanfaat guna memberikan informasi ilmiah kepada masyarakat tentang potensi aktivitas penghambatan enzim lipase pankreas sebagai anti-hiperlipidemia yang dimiliki oleh ekstrak daun tumbuhan apu-apu (*Pistia stratiotes*) secara *in vitro*.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrawal. 2014. Multivitamin Plant: Pharmacognostical Standardization and Phytochemical Profile of its Leaves. *Journal of Pharmacy Research* 8(7): 920-925.
- Alias, N.,Thean C.L, Mohd Shukur, M.Ali , Asilah A.T., Abu Bakar S., R. Noor Saliha, and R. Abd R. 2017. Anti-Obesity Potential of Selected Tropical Plants via Pancreatic Lipase Inhibition. *Research Article of Universiti Putra Malaysia* 6(4):122–131.
- Ardiansyah. 2018. Uji Aktivitas Antiobesitas dari Ekstrak Etanol Daun Malaka (*Phyllanthus emblica* L.) Terhadap Tikus Putih Jantan galur Wistar. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology, Volume 7 , Nomor 1.*
- Baihakki., Feliatra, and Thamrin Wikanta. 2014. Extraction Of Polyphenol From *Sargassum* sp. And Its Entrapment in The Nanochitosan. *Journal Faculty of Fisheries and Marine Science, Riau University.*
- Balafif, R. Abd., Yayuk Andayani, dan Erin Ryantin Gunawan. 2013. Analisis Senyawa Triterpenoid dari Hasil Fraksinasi Ekstrak Air Buah Buncis (*Phaseolus vulgaris* Linn). *Jurnal Chem. Prog., Volume 6, Nomor 2.*
- Birari, R.B., and K.K. Bhutani. 2007. Pancreatic Lipase Inhibitors from Natural Sources: Unexplored Potential. *Drug Discovery Today* 12(19):879–889.
- Blizniewska, H.Z. Przemyslaw Sitarek, and Anna Merecz-Sadowska. 2019. Plant Extracts and Reactive Oxygen Species as Two Counteracting Agents with Anti- and Pro-Obesity Properties. *International Journal of Molecular Sciences* 20: 4556.
- Boccellino M. and Stefania D'Angelo. 2020. Anti-Obesity Effects of Polyphenol Intake: Current Status and Future Possibilities. *International Journal of Molecular Science* 21:5642.
- Cai, S., O. Wang, M. Wang, J. He, Y. Wang, D. Zhang, F. Zhou, and B. Ji. 2012. In Vitro Inhibitory Effect on Pancreatic Lipase Activity of Subfractions from Ethanol Extracts of Fermented Oats (*Avena sativa* L.) and Synergistic Effect of Three Phenolic Acids. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 60(29): 7245-7251.
- Dai, J. And Russel J. 2010. Plant Phenolics: Extraction, Analysis and Their Antioxidant and Anticancer Properties. *Journal Molecules: ISSN 1420-3049.*
- Dasuki, A. 1991. Sistematika Tumbuhan Tinggi. Bandung: *Institut Teknologi Bandung.*
- Dianasari, D., dan Maulidya B.I. 2019. Identifikasi Kandungan Metabolit Sekunder pada Herba Apu-apu (*Pistia stratiotes*) yang Tumbuh di Kabupaten Jember. *Prosiding Seminar Nasional dan Rakerda IAI Jawa Timur: 212-219.*
- Di Pierro, F., Bressan, Ranaldi, Rapacioli, Giacomelli, and Bertuccioli. 2015. Potential Role of Bioavailable Curcumin in Weight Loss and Omental Adipose Tissue Decrease: Preliminary Data of a Randomized, Controlled Trial in Overweight People with Metabolic Syndrome. *Preliminary Study. Eur. Rev. Med. Pharmacol. Science* 19: 4195–4202.

- 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.
- Eisner, A., Ramachandran, Cabalbag, Metti, Shamloufard, Kern, Hong, M.Y., and Hooshmand. 2020. Effects of Dried Apple Consumption on Body Composition, Serum Lipid Profile, Glucose Regulation, and Inflammatory Markers in Overweight and Obese Children. *Journal Medical Food* 23: 242–249.
- Handoko, Y. A., Riani, I. P., and Laurita, L. 2016. Studi Pertumbuhan *Pistia Stratiotes L.* Terhadap Beberapa Jenis Logam. *Prosiding Konser Karya Ilmiah 2: 105-115*.
- Harborne, J.B. 1987. *Metode Fitokimia*. Bandung: Penerbit ITB.
- Hasanah, M., Rezki P., dan Agnes R. 2019. Perbandingan Persentase Rendemen dan Golongan Senyawa Metabolit Sekunder pada Ekstrak Etanol Daun Tumbuhan Apu-apu (*Pistia stratiotes*) Maserasi dan Refluks. *Jurnal Ilmiah Bakti Farmasi. Volume 4, Nomor 2.*
- Hemawan, A.D. 2016. Sintesis dan Karakterisasi Senyawa Kompleks Cu(II)-Kurkumin, serta Uji Aktivasnya sebagai Inhibitor Enzim Lipase Pankreas. Skripsi. Surabaya: Program Studi S-1 Kimia, Universitas Airlangga.
- Ikalinus, R., Sri K.W., dan Ni Luh E.S. 2015. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Batang Kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Indonesia Medicus Veterinus, Volume 4, Nomor 1: ISSN 2301-7848*.
- Indradewi, F.A., Sandra, Irnawati, Didi D.H., dan Mustakim H. 2019. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air, Ekstrak Etanol dan Ekstrak Etanol Terpurifikasi Krokot (*Portulaca olearacea* Linn.) Sulawesi Tenggara dengan Metode DPPH. *Seminar Nasional Teknologi Terapan Berbasis Kearifan Lokal*.
- Kim, G.N. 2016. Research Article: Study of Antiobesity Effect through Inhibition of Pancreatic Lipase Activity of *Diospyros kaki* Fruit and *Citrus unshiu* Peel. *Journal BioMed Research International*.
- Klop, B., Elte JWF, and Cabezas MC. 2013. Dyslipidemia in Obesity: Mechanisms and Potential Targets. *Journal Nutrients* 4: 1218-1240.
- Leyva-López, N., Gutierrez-Grijalva, E. P., Ambriz-Perez, D. L., and Heredia, J. B. 2016. Flavonoids as Cytokine Modulators: A Possible Therapy Structure-Activity Relationship of Some Antioxidant Flavonoid Analogues. *Journal Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters* 24: 5050–5054.
- Lange, K.W., J. Hauser, Y. Nakamura, and S. Kanaya. 2015. Dietary Seaweeds and Obesity. *Food Science and Human Wellness* 4(3)87-96.
- Liu, T.T., Xiao-Tian Liu¹, Qing-Xi Chen, and Yan Shi. 2020. Lipase Inhibitors for Obesity: A Review. *Journal Biomedicine & Pharmacotherapy*.
- Magarino, S.P., Heraz O., and Mozo C.E. 2008. Optimization of a Solid-Phase Extraction Using Copolymer Sorbents for Isolation of Phenolic Compounds in Red Wines and Quantification by HPLC. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 56: 11560-11570.
- Marranzano, M., Ray, S., Godos, J., and Galvano, F. 2018. Association Between Dietary Flavonoids Intake and Obesity in a Cohort of Adults Living in The Mediterranean Area. *International Journal of Food Sciences and Nutrition* 69: 1020–1029.

- Martinez-Gonzalez, Alejandra. 2017. Polyphenolic Compounds and Digestive Enzymes: In Vitro Non-Covalent Interactions. *Journal Molecules*: 22-24.
- Panche, A.N., A.D. Diwan, and S.R. Chandra. 2016. Flavonoids: an Overview. *Journal of Nutritional Science* 5: 1-15.
- Patonah. 2017. Aktivitas Antiobesitas Ekstak Daun Katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr) pada Model Mencit Obesitas. *Jurnal Pharmacy. Volume 14, Nomor 2: ISSN 1693-3591*.
- Pradono, D. I., Darusman, L. K., dan Susanti, A. 2012. Inhibisi Lipase Pankreas secara In Vitro oleh Ekstrak Air dan Etanol Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica*) dan Rimpang Kunci Pepet (*Kaempferia rotundae*). *Jurnal Nature Indonesia, Volume 13, Nomor 2*.
- Rahadi, S. 2010. Pengaruh Pemberian Pravastatin Terhadap Fungsi Memori Jangka Pendek Tikus Wistar Hiperlipidemia. *Artikel Ilmiah, Program Pendidikan Sarjana Kedokteran, Universitas Diponegoro*.
- Rahman, H.A, N. Saari, F. Abas, A. Ismail, M.W. Mumtaz, and A. Abdul Hamid. 2017. Antiobesity and Antioxidant Activities of Selected Medicinal Plants and Phytochemical Profiling of Bioactive Compounds. *International Journal of Food Properties* 20(11): 2616-2629.
- Rahmatia, T.U. 2016. Metode SPE (*Solid Phase Extraction*) sebagai Alternatif Terbaru dalam Analisis dan Pemurnian Senyawa Obat. *Jurnal Farmasi Universitas Padjajaran, Volume 14, Nomor 2*.
- Saad, B., Zaid H., Shanak S., and Kadan S. 2017. Anti-diabetes and Anti-obesity Medicinal Plants and Phytochemical. *Springer Charm*.
- Safitri, E. 2021. Analisis secara *in Vitro* terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Tumbuhan Apu-apu (*Pistia stratiotes*). Skripsi. Indralaya: Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Universitas Sriwijaya.
- Shi, J., Nawaz, Pohorly, Mittal, Kakuda, Y., and Jiang, Y. 2005. Extraction of Polyphenolics from Plant Material for Functional Foods-Engineering and Technology. *Food Review International* 21: 139-166.
- Sudirman, S., H. Herpandi, S.D. Lestari, and W. Wasahla. 2017. Phytochemicals Screening and Antioxidant Activity of Water Lettuce (*Pistia Stratiotes*) Extract. *European Journal of Scientific Research* 146(3): 234-238.
- Sultana, R., Adeola M. A., Khaleda I., Md Saifullah., Emdad H., and Rotimi E.A. 2020. Inhibitory Activities of Polyphenolic Extracts of Bangladeshi Vegetables against α -Amylase, α -Glucosidase, Pancreatic Lipase, Renin, and Angiotensin-Converting Enzyme. *Journal Foods*: 9-844.
- Syafitri, N.E., M. Bintang, S. Falah. 2014. Kandungan Fitokimia, Total Fenol, dan Total Flavonoid Ekstrak Buah Harendong (*Melastoma affine* D. Don). *Journal Current Biochemistry* 1(3): 105–115.
- Tandi, J., Bella M., dan Anita P. 2020. Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Metabolit Sekunder Ekstrak Etanol Buah Okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Riset Kimia* 6(1): 74-80.
- Thimothe, J., Illeme A, Bonsi, Olga, Padilla, and Hyun Koo,. 2007. Chemical Characterization of Red Wine Grape (*Vitis vinifera* and *Vitis Interspecific Hybrids*) and Pomace Phenolic Extracts and Their Biological Activity against *Streptococcus mutans*). *Journal Agricultural and Food Chemistry* 55: 10200-10207.

- Ulfah, V.F dan Yoppi Iskandar. 2019. Review Jurnal: Aktivitas Tanaman Jati Belanda (*Guazuma umifolia L*) Sebagai Antihiperlipidemia. *Jurnal Farmaka Suplemen, Volume 17, Nomor 1*.
- Veeramachaneni, G. K. Raj, L. M. Chalasani, S. K. Annamraju, B. Js, and V. Talluri. 2015. Shape Based Virtual Screening and Molecular Docking Towards Designing Novel Pancreatic Lipase Inhibitors. *Journal of Bioinformation 11(12): 535–542*.
- Velusami, C.C., Amit A., and Vijayalakshmi M. 2013. Effect of *Nelumbo nucifera* Petal Extracts on Lipase, Adipogenesis, Adipolysis, and Central Receptors of Obesity. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine Journal 2013: 145925*.
- Wasahla. 2015. *Uji Senyawa Fitokimia dan Aktivitas Antioksi dan Ekstrak Tumbuhan Apu-apu (Pistia stratiotes)*. Skripsi. Indralaya: Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Universitas Sriwijaya.
- WHO. 2016. Consideration of the Evidence on Childhood Obesity for the Commission on Ending Childhood Obesity: Report of the Ad Hoc Working Group on Science and Evidence for Ending Childhood Obesity. *World Health Organization: Geneva, Switzerland*.
- Yunarto, N., Nurul A., Indah S., Intan S.O., dan Arifayu A.K. 2019. Aktivitas Antioksidan serta Penghambatan HMG CoA dan Lipase dari Kombinasi Ekstrak Daun Binahong-Rimpang Temulawak. *Jurnal Kefarmasian Indonesia, Volume 9, Nomor 2: ISSN 2354-8770*.