

SKRIPSI

**PENGARUH PERBEDAAN METODE PENGERINGAN
TERHADAP KANDUNGAN TOTAL POLIFENOL,
FLAVONOID DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK
DAUN APU-APU (*Pistia stratiotes*)**

***THE EFFECT OF DIFFERENT DRYING METHOD OF TOTAL
POLYPHENOL, FLAVONOID CONTENT AND ANTIOXIDANT
ACTIVITY APU-APU LEAVES EXTRACT (*Pistia stratiotes*)***



**Erina Aprilia
05061181722010**

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

SUMMARY

ERINA APRILIA. The Effect of Different Drying Method of Total Polyphenol, Flavonoid Content and Antioxidant Activity Apu-Apu Leaves Extract (*Pistia stratiotes*) (Supervised by **SABRI SUDIRMAN**).

*Drying method is a way to decrease the moisture content of material. The drying on the plant greatly affects the bioactive compound produced. This research aimed to determine the effect of different drying methods on the yield, total polyphenols content, total flavonoids content and antioxidant activity on the water lettuce (*Pistia stratiotes*) leaves extract. This research was carried out experimentally in a laboratory with a drying method consisting of 3 treatments (sun drying, oven drying, and freeze drying) and repeated 3 times. Parameters were measured in this study including extract yield, bioactive compounds (polyphenols and flavonoid) and antioxidant activity. The values obtained were described in the form of pictures, graphs, and continued with DMRT test on 5% level. The results showed that the yield of the water lettuce leaves extract with the drying method sun-drying, oven-drying and freeze-drying respectively was 8,48%, 13,54% and 15,64%. The total content of polyphenols in the water lettuce leaves extract with the drying method sun-drying, oven-drying and freeze-drying respectively was 12,95 mg GAE/g sample dry sample, 18,33 mg GAE/g dry sample and 32,93 mg GAE/g dry sample. The total content of flavonoids in the water lettuce leaves extract with the drying method sun-drying, oven-drying and freeze-drying respectively was 58,80 mg QE/g dry sample, 99,57 mg QE/g dry sample, and 146,80 mg QE/g dry sample. Antioxidant activity using the DPPH method resulted in the IC₅₀ value of the water lettuce leaves extract with the drying method sun-drying, oven-drying and freeze-drying respectively was 462,67 ppm, 305,67 ppm and 266,33 ppm. The method that produces the best value for the total content of polyphenols, flavonoids and antioxidant activity of apu-apu leaves extract is the oven drying method.*

Keywords: *Pistia stratiotes*, drying method, total polyphenol, total flavonoid, antioxidant activity.

RINGKASAN

ERINA APRILIA. Pengaruh Perbedaan Metode Pengeringan terhadap Kandungan Total Polifenol, Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Apu-Apu (*Pistia stratiotes*)(Dibimbing oleh **SABRI SUDIRMAN**).

Metode pengeringan adalah suatu cara untuk menurunkan kadar air terhadap suatu bahan. Pengeringan pada suatu tumbuhan sangat berdampak terhadap senyawa bioaktif yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan menentukan pengaruh perbedaan metode pengeringan terhadap rendemen, kadar total polifenol, total flavonoid dan aktivitas antioksidan ekstrak daun apu-apu (*Pistia stratiotes*). Penelitian ini dilakukan secara eksperimental di laboratorium dengan metode pengeringan yang terdiri dari 3 perlakuan (pengeringan matahari, pengeringan oven 40°C dan pengeringan beku) dan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Parameter yang diukur dalam penelitian ini meliputi rendemen ekstrak, senyawa bioaktif (polifenol dan flavonoid) dan uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH. Nilai yang diperoleh dideskripsikan dalam bentuk gambar, grafik, dan dilanjutkan dengan uji Duncan pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan rendemen ekstrak daun apu-apu dengan metode pengeringan matahari, oven, dan beku berturut-turut yaitu sebesar 8,48%, 13,54% dan 15,64%. Kandungan total polifenol pada ekstrak daun apu-apu dengan metode pengeringan matahari, oven, dan beku berturut-turut yaitu sebesar 12,95 mg GAE/g sampel kering, 18,33 mg GAE/g sampel kering, dan 32,93 mg GAE/g sampel kering. Kandungan total flavonoid pada ekstrak daun apu apu dengan metode pengeringan matahari, oven, dan beku berturut-turut yaitu 58,80 mg QE/g sampel kering, 99,57 mg QE/g sampel kering, dan 146,80 mg QE/g sampel kering. Aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH menghasilkan nilai IC₅₀ pada ekstrak daun apu-apu dengan metode pengeringan matahari, oven, dan beku berturut-turut yaitu sebesar 462,67 ppm, 305,67 pm dan 266,33 ppm. Metode pengeringan yang menghasilkan nilai kandungan total polifenol, flavonoid dan aktivitas antioksidan ekstrak daun apu-apu yang terbaik yaitu metode pengeringan oven.

Kata kunci : *Pistia stratiotes*, metode pengeringan, rendemen ekstrak, total polifenol, total flavonoid, aktivitas antioksidan

SKRIPSI

**PENGARUH PERBEDAAN METODE PENGERINGAN
TERHADAP KANDUNGAN TOTAL POLIFENOL,
FLAVONOID DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK
DAUN APU-APU (*Pistia stratiotes*)**

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



**Erina Aprilia
05061181722010**

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

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH PERBEDAAN METODE PENGERINGAN
TERHADAP KANDUNGAN TOTAL POLIFENOL,
FLAVONOID DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK
DAUN APU-APU (*Pistia stratiotes*)**

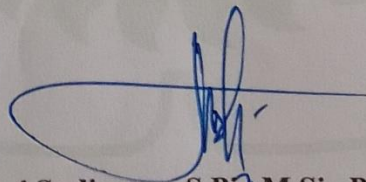
SKRIPSI

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

Oleh:

**Erina Aprilia
05061181722010**

**Indralaya, 31 Mei 2022
Pembimbing I**



**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 “Pengaruh Perbedaan Metode Pengeringan terhadap Kandungan Total Polifenol, Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Apu-Apu (*Pistia stratiotes*)” oleh Erina Aprilia telah dipertahankan dihadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 24 Maret 2022 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan 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. Indah Widiastuti, S.Pi., M.Si., Ph.D
NIP. 198005052001122002

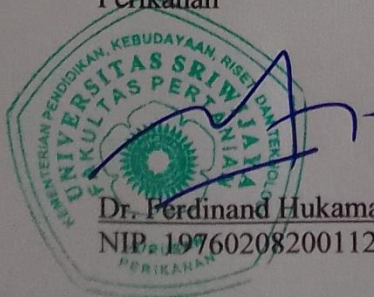
Anggota

(.....)

Indralaya, 31 Mei 2022

Ketua Jurusan
Perikanan

Koordinator Program Studi
Teknologi Hasil Perikanan



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

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

PERNYATAAN INTEGRITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Erina Aprilia

NIM : 05061181722010

Judul : Pengaruh Perbedaan Metode Pengeringan terhadap Kandungan Total Polifenol, Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Apu-Apu (*Pistia stratiotes*)

Menyatakan bahwa seluruh data dan informasi yang terdapat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri dengan arahan pembimbing, kecuali yang telah disebutkan dengan jelas sumbernya dan belum pernah diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada instansi lain.

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



Indralaya, 31 Mei 2022

Yang membuat pernyataan



[Erina Aprilia]

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kota Palembang pada tanggal 11 April 2000. Kedua orang tua penulis bernama Bapak Ir. Ahmad Sanusar, M.T. dan Ibu Siti Arni (almh). Penulis merupakan anak tujuh dari delapan bersaudara. Pendidikan penulis bermula di Sekolah Dasar di SDN 139 Kota Palembang dan diselesaikan pada tahun 2011. Kemudian melanjutkan Sekolah Menengah Pertama di SMPN 54 Kota Palembang dan selesai pada tahun 2014, serta Sekolah Menengah Atas Jurusan IPA di SMAN 22 Kota Palembang yang selesai pada tahun 2017. Sejak tahun 2017 penulis tercatat sebagai mahasiswa aktif Teknologi Hasil Perikanan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Penulis pernah mendapatkan beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik (PPA) pada tahun ajaran 2018/2019 dan Bantuan Stimulan UKT Gubernur Sumatera Selatan pada tahun 2020 dan Bantuan UKT dari Kemendikbud pada tahun 2021/2022. Penulis telah menjadi asisten dosen mata kuliah Praktikum Statistika (2019-2020), mata kuliah Praktikum Toksikologi Hasil Perikanan (2020-2021) dan mata kuliah Praktikum Bioteknologi Hasil Perikanan 2021. Penulis turut aktif dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Teknologi Hasil Perikanan (HIMASILKAN) sebagai anggota Departemen Minat dan Bakat (2017-2018) dan Departemen Humas (2018-2019), mengikuti organisasi BEM FP UNSRI sebagai Anggota Adkam (2018-2021) dan staf ahli Presnas 3 (Administrasi dan Keuangan) IBEMPI periode 2019/2020.

Selama menjadi mahasiswa Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, penulis menjadi Juara 3 Gadis HIMASILKAN (2018) dan The Fourth Best Speaker Debate Championship HIMASILKAN (2020). Penulis telah mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) Angkatan ke-93 pada Desember 2020 sampai Januari 2021 di Desa Limbang Jaya II, Ogan Ilir. Pada tahun 2020 penulis melakukan Praktek Lapangan di Laboratorium Pengolahan Hasil Perikanan, Indralaya dengan melakukan sosialisasi pengolahan rusip dari ikan lambak (*Labiobarbus ocellatus*) secara daring melalui akun Youtube Program studi dan Instagram pribadi.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT. Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan karunia yang diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dalam keadaan sehat wa'alfiat. Penulis sangat berterima kasih kepada Bapak Sabri Sudirman, S.Pi., M.Si., Ph.D, Bapak Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D., dan Ibu Indah Widiastuti, S.Pi., M.Si., Ph.D selaku pembimbing dan penguji skripsi atas kesabaran dan perhatiannya dalam memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis sejak perencanaan, pelaksanaan dan analisis hasil penelitian sampai penyusunan dan penulisannya ke dalam bentuk skripsi ini.

Ucapan terima kasih teruntuk orang tuaku tersayang Bapak Ir. Ahmad Sanusar, M.T., Ibu Siti Arni (almh) dan Bunda Mardiana yang telah melahirkan, membesarkan, membimbing, mendoakan, memberi restu dan melihat diriku sampai jenjang ke Perguruan Tinggi. Saudara-saudariku, Yuk Eva dan Mas Herry, Kak Wawan dan Yuk Febi, Kak Bobi dan Yuk Leni, Yuk Evi dan Kak Zakie, Yuk Diah dan Adik bungsu Abay. yang telah membantu memberikan dukungan dari segi apapun, kalian adalah saudara-saudariku yang paling berharga di dunia dan akhirat.

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Kepala Laboratorium Biologi, Kimia dan Kesuburan Tanah, Jurusan Ilmu Tanah beserta Staf, dan Bapak Radho Al-Kausar, M.Si. selaku analis UPT LTSIT Universitas Lampung, yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mempergunakan fasilitas laboratorium selama penelitian. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya juga penulis sampaikan kepada Bioactive Research Team 2017-2018 dan teman-teman yang telah memberikan semangat serta dukungan materi yang tidak bisa aku sebutkan satu persatu atas waktu dan tenaga yang telah dicurahkan dalam membantu penulis melaksanakan penelitian di laboratorium. Semoga Allah SWT membalas kebaikan kalian.

Ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya juga penulis tujukan secara khusus kepada Sdri. Mita Harma, S.Pi., Citra Aprilia, S.Pi., Nur Hany Safitri, S.Pi, Jihan Salsabila Bilqis, A.Md. Kom, Revi Audiva Nasution, A.Md. Kes., GRIYA SQUAD Pemersatu Bangsa Rumah Pak Tedja, atas semua

dorongan dan partisipasinya yang begitu besar selama penelitian dan penyusunan skripsi berlangsung sehingga segala yang berat terasa lebih ringan dan sulit menjadi lebih mudah. Dan, terakhir untuk diriku sendiri Erina Aprilia, terima kasih sudah mau berjuang dengan keras hingga bisa sampai ke titik ini. Perjuangan yang telah kamu lakukan benar-benar luar biasa, menambah cerita baru dalam perjalanan hidupmu menuju waktu hingga Tuhan akan memanggilmu. Semoga semangat api ini terus berkobar di dalam jiwamu, aamiinn☺

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kata kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca sangat diharapkan dan besar harapan agar skripsi ini dapat bermanfaat untuk penulis khususnya, dan para pembaca.

Indralaya, 2 Juni 2022

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	5
1.4. Manfaat	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Klasifikasi Apu-Apu (<i>Pistia stratiotes</i>)	6
2.2. Metode Pengeringan	7
2.2.1. Pengeringan Matahari (<i>Solar drying</i>)	7
2.2.2. Pengeringan Oven (<i>Oven drying</i>)	7
2.2.3. Pengeringan Beku (<i>Freeze drying</i>)	8
2.3. Ekstraksi	8
2.4. Senyawa Fitokimia	10
2.4.1. Polifenol	10
2.4.2. Flavonoid	12
2.4.3. DPPH (<i>2,2 diphenyl-1-picrylhydrazyl</i>)	14
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN	16
3.1. Tempat dan Waktu	16
3.2. Alat dan Bahan	16
3.3. Metode Penelitian	16
3.4. Prosedur Kerja	17
3.4.1. Persiapan Daun Apu-Apu	17
3.4.2. Pengeringan Daun Apu-Apu	17
3.5. Analisa Proksimat	17
3.5.1. Kadar Air	17

3.6. Ekstraksi Daun Apu-Apu	18
3.7. Rendemen Ekstrak Daun Apu-Apu.....	18
3.8. Uji Kuantitatif Fitokimia	19
3.8.1. Uji Kandungan Total Polifenol Daun Apu-Apu	19
3.8.2. Uji Kandungan Total Flavonoid Daun Apu-Apu.....	20
3.9. Uji Aktivitas Antioksidan.....	21
3.9.1. Metode Analisis 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH).....	21
3.10. Analisis Data.....	22
3.10. Analisis Data Statistik Parametrik	22
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1. Rendemen Ekstrak Daun Apu-Apu.....	24
4.2. Kandungan Total Polifenol Daun Apu-Apu	25
4.3. Kandungan Total Flavonoid Daun Apu-Apu	27
4.4. Aktivitas Antioksidan 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH)	29
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	32
5.1. Kesimpulan	32
5.2. Saran.....	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	37

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Apu-apu (<i>Pistia stratiotes</i>).....	6
Gambar 2.2. Struktur polifenol.....	11
Gambar 2.3. Struktur dasar flavonoid	12
Gambar 2.4. (a) Mekanisme peredaman ROS (R•) oleh senyawa flavonoid (Fl-OH), (b) lokasi pengikatan oleh penjejakan logam, Me ⁿ⁺ menandakan ion logam pada struktur flavonoid.....	13
Gambar 2.5. a.) DPPH dalam bentuk radikal, b.) radikal DPPH tereduksi	15
Gambar 4.1. Rendemen ekstrak daun tumbuhan apu-apu.....	24
Gambar 4.2. Kandungan total polifenol ekstrak daun tumbuhan apu-apu.....	26
Gambar 4.3. Kandungan total flavonoid ekstrak daun tumbuhan apu-apu	28
Gambar 4.4. Nilai IC ₅₀ pada ekstrak daun tumbuhan apu-apu dengan menggunakan metode DPPH	30

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram alir metode pengeringan daun apu-apu	37
Lampiran 2. Perhitungan rendemen ekstrak daun apu-apu	38
Lampiran 3. Perhitungan kandungan total polifenol	40
Lampiran 4. Perhitungan kandungan total flavonoid.....	43
Lampiran 5. Perhitungan uji aktivitas antioksidan metode DPPH	56
Lampiran 6. Perhitungan uji lanjut DMRT taraf 5%	48
Lampiran 7. Dokumentasi selama penelitian	52

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Radikal bebas adalah atom, molekul atau senyawa yang berdiri sendiri dan memiliki elektron tidak berpasangan sehingga bersifat reaktif dan tidak stabil (Winarti *et al.*, 2010). Radikal bebas memiliki elektron bebas yang cenderung berusaha untuk mencari pasangan elektron lainnya untuk membentuk radikal yang baru, sehingga mudah bereaksi dengan komponen lain seperti protein, lemak bahkan asam nukleat yang ada di dalam tubuh (Knight, 2000). Radikal bebas dapat timbul dari makanan yang dikonsumsi, udara, dan reaksi tubuh terhadap paparan sinar matahari. Radikal bebas dapat dinetralkan dengan adanya senyawa yang memiliki sifat antioksidan (Sayuti dan Yernina, 2015). Senyawa antioksidan inilah yang memiliki elektron yang dapat menetralkan radikal bebas, sehingga dapat menghentikan reaksi berantai (*chain reactions*).

Tubuh manusia tidak memiliki ruang yang cukup untuk menyimpan senyawa antioksidan dalam jumlah yang berlebihan, walaupun di dalam tubuh manusia sudah memiliki senyawa antioksidan alami. Sehingga asupan antioksidan dari luar (eksogen) sangat diperlukan (Sayuti dan Yernina, 2015). Antioksidan eksogen dapat berasal dari hewan, tumbuhan dan bahkan reaksi sintesis senyawa kimia. Namun, untuk meminimalisir efek samping yang didapatkan dalam reaksi sintesis kimia, maka antioksidan alami yang berasal dari hewan maupun tumbuhan dipilih sebagai alternatif yang sangat dibutuhkan. Menurut Rasheed dan Azeez (2019) menyatakan bahwa antioksidan berfungsi dengan baik dalam menghambat pembentukan radikal alkil bebas dengan cara mengganggu perambatan rantai radikal bebas. Dalam perambatan tersebut, antioksidan berfungsi sebagai pendonor atom hidrogen. Dengan perannya sebagai pendonor atom hidrogen untuk radikal bebas, maka radikal bebas tidak dapat membentuk radikal bebas lainnya.

Senyawa antioksidan dapat berasal dari tubuh, tanaman, hewan dan reaksi kimiawi. Kaefer dan Millner (2008) menyatakan bahwa asupan makanan dari tanaman herbal dan rempah-rempah memiliki kandungan antioksidan yang tinggi

dan dapat meningkatkan daya tahan tubuh dalam melawan radikal bebas dan mengurangi resiko dari penyakit jantung dan kanker. Stress oksidatif atau kerusakan oksidatif adalah keadaan yang tidak setimbang antara jumlah antioksidan dan radikal bebas yang terbentuk di dalam tubuh (Sayuti dan Yernina, 2015). Ketidaksetimbangan ini dapat menyebabkan kerusakan jaringan dan jika hal ini terjadi, tubuh dapat mengalami peradangan yang melibatkan sel-sel radang (*inflammatory cells*). Kerusakan oksidatif ini diakibatkan oleh radikal oksigen. Radikal oksigen sering disebut dengan spesies oksigen reaktif atau *reactive oxygen species* (ROS). Radikal bebas dapat menyebabkan mutasi gen, kanker, penyakit autoimun dan aterosklerosis (Rodwell *et al.*, 2015). Senyawa antioksidan alami dapat berasal dari tumbuhan seperti vitamin A, C, E dan golongan senyawa polifenol beserta turunannya. Safitri (2021) menyatakan bahwa salah satu tumbuhan yang memiliki kandungan senyawa polifenol adalah ekstrak etanol tumbuhan apu-apu (*Pistia stratiotes*).

Dalam menjaga kandungan bioaktif yang terkandung dalam tumbuhan, salah satu faktor yang berperan penting dalam menjaga kandungan senyawa bioaktif adalah metode pengeringan yang digunakan. Metode pengeringan dapat dilakukan dengan cara alami (*natural drying*) dengan memanfaatkan sinar matahari maupun cara buatan (*artificial drying*) dengan memanfaatkan alat pengering seperti oven dan *freeze dryer*. Metode pengeringan adalah suatu cara untuk menurunkan kadar air terhadap suatu bahan. Pengeringan pada suatu tumbuhan sangat berdampak terhadap kandungan bioaktif yang dihasilkan. Pengeringan termasuk kegiatan yang paling penting karena termasuk tahap awal dalam pengolahan tanaman obat dan kualitas produk yang digunakan sangat dipengaruhi oleh proses pengeringan yang dilakukan (Mahapatradan Nguyen, 2009). Berkaitan dengan proses pengeringan Novary (1997) menyatakan bahwa waktu dan suhu pengeringan yang digunakan tidak dapat ditentukan secara pasti untuk setiap bahan pangan, melainkan tergantung pada jenis bahan yang dikeringkan. Prinsip dari setiap metode pengeringan pun juga memiliki hasil yang cukup beragam.

Adapun hasil penelitian yang dilakukan Widarta dan Wiadnyani (2019) menunjukkan bahwa perbedaan metode pengeringan (sinar matahari, udara

danoven) dan tingkat ketuaan daun berpengaruh terhadap kandungan bioaktif (fenol, flavonoid, dan tanin) dan aktivitas antioksidan yang terkandung pada ekstrak daun alpukat yang dihasilkan. Yi *et al.* (2011) menyatakan bahwa kondisi pengeringan (oven suhu 40 °C dan 70 °C, sinar matahari) dan ekstraksi (metanol dan etanol) secara signifikan mempengaruhi kandungan total polifenol dan kapasitas antioksidan pada ekstrak daun rosemary, motherwort dan peppermint. Pengeringan dengan menaikkan suhu dapat menurunkan aktivitas antioksidan tumbuhan, namun dapat meningkatkan beberapa senyawa bioaktif. Lalu, pengeringan dengan menurunkan suhu dapat menjaga aktivitas antioksidan tumbuhan, namun tidak dapat meningkatkan beberapa senyawa bioaktif. Berdasarkan pernyataan tersebut, perlu dilakukan penelitian perbedaan metode pengeringan untuk mendapatkan pengeringan yang efektif dan efisien untuk daun apu-apu serta dapat menjaga kandungan bioaktif pada ekstrak yang dihasilkan.

1.2. Kerangka Pemikiran

Pemilihan metode pengeringan yang efektif sangat perlu diperhatikan karena dapat mempengaruhi kandungan senyawa bioaktif dan aktivitas antioksidan bahan tersebut. Penelitian antioksidan alami dengan berbagai metode pengeringan telah banyak dilakukan, untuk mempertahankan aktivitas antioksidan pada ekstrak tumbuhan. Hossain *et al.* (2010) melaporkan bahwa pengeringan digunakan untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme dan mencegah perubahan reaksi biokimia yang dapat mengubah karakteristik organoleptik tumbuhan. Prinsip dari setiap metode pengeringan memiliki karakteristik yang berbeda-beda dan juga hal ini berpengaruh terhadap bahan yang akan dikeringkan.

Metode pengeringan seperti pengeringan sinar matahari, pengeringan oven dan pengeringan beku memiliki masing-masing prinsip yang berbeda-beda. Pengeringan sinar matahari merupakan cara yang paling sederhana dalam mengeringkan berbagai macam bahan pangan seperti buah-buahan, sayuran, biji-bijian, rempah-rempah dan lain-lain. Pengeringan dilakukan dengan cara menyebarkan bahan yang akan dikeringkan di atas lapisan tipis dan langsung dipaparkan dengan radiasi matahari hingga kadar air menurun (Sahdev, 2014). Prinsip pengeringan oven yaitu bahan dipaparkan langsung di udara panas yang

terdapat didalam sistem (oven). Panas yang terdapat dalam oven berfungsi untuk menguapkan air yang terdapat di dalam bahan dan meningkatkan tekanan uap serta kelembaban relatif udara di dalam oven (Hansen *et al.*, 2018). Pengeringan beku (*freeze drying*) adalah salah satu metode yang dilakukan untuk mengeringkan bahan dengan teknik sublimasi dalam pengeringan vakum di bawah titik beku (Haryadi, 2013).

Telah dilakukan penelitian oleh Wasahla (2015), Mareta (2016), dan Safitri (2021) bahwa pada tumbuhan apu-apu (*Pistia stratiotes*) memiliki antioksidan alami yaitu vitamin A, C, E, dan senyawa polifenol beserta turunannya. Mareta (2016) menyatakan bahwa kadar air pada daun segar dan serbuk apu-apu (82,35%, 14,40%), kadar abu (0,89%, 22,21%), kadar protein (1,13%, 14,21%), kadar lemak (1,88%, 3,88%), dan kadar karbohidrat (13,73%, 25,29%). Bagian tumbuhan apu-apu yang biasa dimanfaatkan dalam mengobati penyakit adalah daun. Ekstrak daun tumbuhan apu-apu dengan menggunakan pelarut etanol memiliki antioksidan seperti fenol, flavonoid, dan tanin (Safitri, 2021).

Di India, pengaplikasian ekstrak daun apu-apu telah dilakukan karena dapat berperan sebagai anti diabetes, antidermatofitik, antimikroba, anti jamur, dan diuretik (Tripathi *et al.*, 2010). Namun, pemanfaatan tumbuhan apu-apu di Indonesia sendiri masih sedikit informasi untuk dijadikan sebagai suplemen makanan bahkan obat-obatan. Dalam pengolahan suplemen makanan, metode pengeringan termasuk salah satu faktor penting untuk diketahui, karena hal ini menjadi salah satu cara untuk mempertahankan kualitas kandungan bioaktif pada suatu ekstrak. Pengeringan juga penting dilakukan untuk mengurangi reaksi enzimatik yang disebabkan oleh enzim polifenol oksidase. Reaksi enzimatik ini dapat menyebabkan terjadi penggelapan pada daun dan dikhawatirkan dapat merusak kandungan bioaktif pada tumbuhan.

Widarta dan Wiadnyani (2019) menyatakan bahwa ekstrak daun alpukat dengan metode pengeringan oven dapat meningkatkan kandungan total fenol (6,42 mg/100 g bahan), flavonoid (12,07 mg/100 g bahan), tanin (2,48 mg/100 g bahan), dan aktivitas antioksidan (19,83%) pada daun alpukat dibandingkan dengan pengeringan sinar matahari dan pengeringan angin. Menurut Yi *et al.* (2011) pengeringan sinar matahari dan pengeringan oven pada suhu 40°C

menunjukkan kandungan total polifenol, dan kapasitas antioksidan yang tinggi daripada sampel segar pada daun rosemary, motherwort, dan peppermint. Pada penelitian Ghafoor *et al.* (2020) menyatakan bahwa rimpang jahe yang dilakukan dengan perlakuan pengeringan beku menunjukkan senyawa polifenol (931,94 mg GAE/100 g) dan aktivitas antioksidan yang tinggi dibandingkan dengan pengeringan oven, microwave, dan udara. Akan tetapi, pada pengeringan oven dapat meningkatkan senyawa fenolik individual. Dari uraian tersebut dapat dinyatakan bahwa berbagai metode pengeringan berpengaruh terhadap kandungan bioaktif dan aktivitas antioksidan yang akan dihasilkan.

Senyawa bioaktif seperti polifenol, flavonoid dan lainnya dapat menjadi penyumbang terbesar pada aktivitas antioksidan pada tumbuhan, seperti tumbuhan apu-apu. Akan tetapi, pemilihan metode pengeringan pada tumbuhan apu-apu belum pernah ditetapkan. Sehingga peneliti tertarik untuk mengetahui pengaruh perbedaan metode pengeringan terhadap daun apu-apu (*Pistia stratiotes*) dan mengukur kadar total polifenol, flavonoid, dan aktivitas antioksidan yang akan dihasilkan.

1.3. Tujuan

Tujuan penelitian ini yaitu menentukan metode pengeringan yang tepat untuk ekstraksi daun apu-apu (*Pistia stratiotes*) terhadap kadar total fenol, flavonoid, dan aktivitas antioksidan yang dihasilkan.

1.4. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini yaitu memberikan informasi ilmiah kepada pembaca mengenai metode pengeringan yang tepat untuk ekstraksi daun apu-apu (*Pistia stratiotes*) terhadap kadar total polifenol, flavonoid dan aktivitas antioksidan yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- 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).
- Bennett, L.E., Jegasothy, H., Konczak, I., Frank, D., Sudharmarajan, S., Clingeffer, P.R. 2011. Total polyphenolics and antioxidant properties of selected dried fruits and relationships to drying conditions. *Journal of Functional Foods*, 3(2):115-124.
- CABI. *Pistia stratiotes (waterlettuce)*.<https://www.cabi.org/isc/datasheet/41496#tosummaryOfInvasiveness>. (Diakses pada tanggal 22 Maret 2021)
- 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*, 2014: 1-9.
- Chew, K.K., Ng, S.Y., Thoo, Y.Y., Khoo, M.Z., Wan Aida, W.M. and 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.
- Christina, I.A.M., Kencana, I.M., dan Permana, I.D.G.M. 2018. Pengaruh metode pengeringan dan jenis pelarut terhadap rendemen dan kadar kurkumin ekstrak kunyit (*Curcuma domestica* Val.). *AGROTECHNO*, 3(2): 319-324.
- EPPO. 2017. *Pistia stratiotes* L. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/epp.12429>. (Diakses pada tanggal 22 Maret 2021)
- Febrina, L., Rusli, R. dan Mufliah, F. 2015. Optimalisasi Ekstraksi dan Uji Metabolit Sekunder Tumbuhan Libo (*Ficus variegata blume*). *Journal of Tropical Pharmacy and Chemistry*, 3(2): 74-81.
- Firdiyani, F., Agustini, T.W., Ma'ruf, W.F. 2015. Ekstraksi Senyawa Bioaktif sebagai Antioksidan Alami *Spirulina platensis* Segar dengan Pelarut yang Berbeda. *JPHPI*. 18 (1): 28-37.
- Ghafoor, K., Juhaimi, F.A., Ozcan, M.M., Uslu, N., Babiker, E.E., Ahmed, I.A.M. 2020. Total phenolics, total carotenoids, individual phenolics and antioxidant activity of ginger (*Zingiber officinale*) rhizomes as affected by drying methods. *LWT-Food Science and Technology*, 126, 109354 hal.1-7
- Gümüşay, Ö. A., Borazan, A. A., Ercal, N., & Demirkol, O. 2015. Drying effects on the antioxidant properties of tomatoes and ginger. *Food Chemistry*, 173, 156–162.

- Hanin, N.N.F dan Pratiwi, R. 2017. Kandungan Fenolik, Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Paku Laut (*Acrostichum aureum* L.) Fertil dan Steril. *Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology*. Vol.2: 51-56.
- Hansen, K.K., Lindmark, S., Nilsson, L.O., Weichold, O. 2018. *Chapter 3: Drying Methods. Methods Of Measuring Moisture in Building Materials and Structures*. RILEM State-of-the-art Reports 26. pg.17-26.
- Harborne, J.B. 1984. *Phytochemical Methods: A Guide to Modern Techniques of Plant Analysis*; Second Edition. New york: Chapman and Hall.
- Harborne, J.B. and Williams, C.A. 2000. Advance in Flavonoid Research since 1992. *Phytochemistry*, 55:481-504.
- Haryadi, H. 2013. Pengeringan beku dan aplikasinya di industri pangan. *Jurnal Food Review Indonesia*. Vol 8, No.2. hal 52-57.
- Hossain, M., Barry-Ryan, C., Martin-Diana, A., Brunton, N. 2010. Effect of drying method on the antioxidant capacity of six Lamiaceae herbs. *Food Chemistry*, 123:85-91.
- Ibrahim, N.M., Mat, I., Lim, V., Ahmad, R. 2013. Antioxidant activity and phenolic content of *Streblus asper* leaves from various drying. *Antioxidants*, 2: 156-166.
- Ji, H., Du, A., Zhang, L., Xu, C., Yang, M., Li, F. 2012. Effects of drying methods on antioxidant properties in *Robinia pseudoacacia* L flowers. *Journal of Medicinal Plants Research*, 6 (16): 3233-3239.
- Kaefer, C.M. and J.A. Milner. 2008. The role of herbs and spices in cancer prevention. *J. Nutr. Biochem*. 19: 347–361.
- Kankara, S.S., Mustafa, M., Ibrahim, H.M., Nulit, R. and Go, R. 2014. Effect of Drying Methods, Solid-Solvent Ratio, Extraction Time and Extraction Temperature on Phenolic Antioxidants and Antioxidant Activity of *Guiera senegalensis* J.F. Gmel (Combretaceae) Leaves Water Extract. *American Journal of Phytomedicine and Clinical Therapeutics*, 2(12): 1378-1392.
- Knight, J.A. 2000. Review: Free radicals, antioxidants, and the immune system. *Ann. Clin. Lab. Sci*. 30:145–158.
- Kumar, S. dan Pandey, A.K. 2013. Chemistry and Biological Activities of Flavonoids: An Overview. *The Scientific World Journal*, 1-16
- Kurniawan, C., 2012. *Kajian Penurunan Beta Karoten Selama Pembuatan Flakes Ubi Jalar (Ipomoea Batatas Lam) Dalam Berbagai Suhu Pemmangangan*. Skripsi, Institut Pertanian Bogor.
- Langeland, K.A. and Cherry, H.M. 2008. *From Identification and Biology of Nonnative Plants in Florida's Natural Areas – Second Edition*. Florida: University of Florida-IFAS.
- Mahapatra, A.K. and Nguyen, C.N. 2009. Dying Of Medical Plant. ISHS Acta Horticulturae 756: International Symposium on Medical and Neutraceutical Plants

- Mareta, H. 2016. Analisis Kandungan Proksimat, Vitamin A, C, E dan Aktivitas Antioksidan Tumbuhan Apu-apu (*Pistia stratiotes*). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
- Molyneux, P., 2004. The Use of the Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. *Songklanakarin Journal of Scienceem Technology*. 26(2), 211-219.
- Mukhriani, M. 2014. Ekstraksi, Pemisahan Senyawa dan Identifikasi Senyawa Aktif. *Jurnal Kesehatan*, 7(2): 361-367.
- Nair, C.I., Jayachandran, K., Shashidhar, S. 2008. Review: Biodegradation of phenol. *African Journal of Biotechnology*, 7(25): 4951-4958.
- Nasir, W.N.H.W., Ibrahim, N.N.A., Hao, W.K., Sajak, A.A.B., Sofian-Seng, N., Mustapha, W.A.W., Rahman, H.A. Effect of drying methods and solvents on biological and activities of *Curcuma aeruginosa* leaves extract. *Sains Malaysiana*, 50(8): 2207-2218.
- Novary, E. W. 1997. *Penanganan dan Pengolahan Sayuran Segar*. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Ng, Z.X., Yong, P.H., Lim, S.Y. 2020. Customized Drying Treatments Increased The Extraction of Phytochemicals and Antioxidant Activity from Economically Viable Medicinal Plants. *Industrial Crops & Products*, 155: 1-9.
- Priamsari, M.R., Susanti, M.M., Atmaja, A.H. 2016. Pengaruh Metode Pengeringan terhadap Kualitas Ekstrak dan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanolik Daun Sambung Nyawa (*Gynura procumbens* (Lour.) Merr.). *Journal of Pharmacy*, 5(1): 29-33.
- Rasheed, A., and Azeez, R. F. A. 2019. A Review on Natural Antioxidants. In (Ed.), *Traditional and Complementary Medicine*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.82636>
- Redha, A., 2013. Flavonoid: Struktur, Sifat Antioksidatif Dan Peranannya Dalam Sistem Biologis. *Jurnal Belian*, 9 (2): 196-202.
- Rodwell, V.W, Bender, D.A., Botham, K.M, Kennely, P.J., and Weil, P.A. 2015. *Biokimia Harper*: Edisi 30; Alih Bahasa Lilian Roma Manurung; editor bahasa Indonesia, Miranti Iskandar, Felicia Susanti, Huriawati Hartanto, Lydia Agustina, Lydia Ingrid Mander, Michael, Nikki Sanjaya, Rosemarie Edgina Sadikin, Sienny Agustin, Wulan Adinda Lestari. Terjemahan: *Harper's illustrated biochemistry*. Jakarta: EGC.
- Safitri, E. 2021. Analisis Secara In Vitro Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Tumbuhan Apu-apu (*Pistia stratiotes*). Skripsi S1 (Tidak Dipublikasikan). Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya.
- Sahdev, R.K. 2014. Open Sun and Greenhouse Drying of Agricultural and Food Products: A Review. *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)*, 3 (3): 1053-1066.

- Saifullah, M.D., McCullum, R., McCluskey, A., Vuong, Q. 2019. Effects of different drying methods on extractable phenolic compounds and antioxidant properties from lemon myrtle dried leaves. *Heliyon*, 5: e03044
- Sayuti, K. dan Yernina, R. 2015. *Antioksidan alami dan sintetik*. Padang: Andalas University Press.
- Setiawan, F., Yunita, O. dan Kurniawan, A. 2018. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kayu Secang (*Caesalpinia sappan*) Menggunakan Metode DPPH, ABTS, dan FRAP. *Media Pharmaceutica Indonesiana*. 2(2). 82-89
- Shih, M.C., Kuo, C.C., Chiang, W.C. 2009. Effects of drying and extrusion on color, chemical composition, antioxidant activities and mitogenic response of spleen lymphocytes of sweet potatoes. *Food Chem.*, 117: 114-121.
- Syafarina, M., Taufiqurrahman, I., Edyson. 2017. Perbedaan Total Flavonoid antara Tahapan Pengeringan Alami dan Buatan pada Ekstrak Daun Binjai (*Mangifera caesia*). *Dentino: Jurnal Kedokteran Gigi*, 1(1): 84-88.
- Tripathi, P., Kumar, R., Sharma, A.K., Mishra, A., Gupta, R. 2010. Pistia stratiotes (Jalkumbhi). *Pharmacognosy Reviews*. 4(8): 153-160.
- Wasahla. 2015. *Uji Senyawa Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Tumbuhan Apu-apu (Pistia stratiotes)*. Skripsi S1 (Tidak Dipublikasikan). Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya.
- Widarta, I.W.R dan Wiadnyani, A.A.I. S.2019. Pengaruh Metode Pengeringan terhadap Aktivitas Antioksidan Daun Alpukat. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 8 (3): 80-85.
- Winarti, S. 2010. *Makanan Fungsional*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Winangsih, Prihastanti, E., Parman, S. 2013. Pengaruh metode pengeringan terhadap kualitas simplisia lempuyang wangi (*Zingiber aromaticum* L.). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, XXI(1): 19-25.
- Wongklom, A dan Moonsin, P. 2018 Effect of drying methods on antioxidant capacity, total phenolic and flavonoid contents of Phakwan (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) powder. *SNRU Journal of Science and Technology*, 10(2): 96-103.
- Yi, W. and Wetzstein, H. Y. 2011. Effects of Drying and Extraction Conditions on the Biochemical Activity of Selected Herbs. *HORTSCIENCE*, 46(1): 70-73.