



**PENENTUAN KADAR FENOL TOTAL DAN AKTIVITAS  
ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL 70% DAUN PAKU UBAN  
(*Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schoot) BERDASARKAN PERBEDAAN  
KETINGGIAN PADA 700 M.DPL DAN 1.000 M.DPL DI HUTAN  
DESA GUNUNG MALANG, BOGOR JAWA BARAT**

**Skripsi  
Untuk melengkapi syarat-syarat guna memperoleh gelar  
Sarjana Farmasi**

**Disusun Oleh:  
Retna Kusuma Devi  
1504015318**




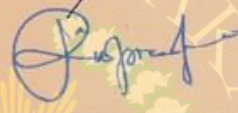


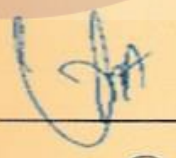

**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA  
JAKARTA  
2020**

Skripsi dengan Judul

**PENENTUAN KADAR FENOL TOTAL DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL 70% DAUN PAKU UBAN (*Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schoot) BERDASARKAN PERBEDAAN KETINGGIAN PADA 700 M.DPL DAN 1.000 M.DPL DI HUTAN DESA GUNUNG MALANG, BOGOR JAWA BARAT**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh :

**Retna Kusuma Devi, NIM 1504015318**

	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua <u>Wakil Dekan I</u> Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si.		<u>10/4/21</u>
<u>Penguji I</u> apt. Rini Prastiwi, M.Si.		<u>09/03 - 2020</u>
<u>Penguji II</u> Dra. Hayati, M.Farm.		<u>09/03 - 2020</u>
<u>Pembimbing I</u> Rindita, M.Si.		<u>10/03 - 2020</u>
<u>Pembimbing II</u> apt. Vivi Anggia, M.Farm. Mengetahui:		<u>14/03 - 2020</u>
Ketua Program Studi Farmasi apt. Kori Yati, M.Farm.		<u>29/04 - 2021</u>

Dinyatakan Lulus pada tanggal: **20 Februari 2020**

## ABSTRAK

### **PENENTUAN KADAR FENOL TOTAL DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL 70% DAUN PAKU UBAN (*Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schoot) BERDASARKAN PERBEDAAN KETINGGIAN PADA 700 M.DPL DAN 1.000 M.DPL DI HUTAN DESA GUNUNG MALANG, BOGOR JAWA BARAT**

**Retna Kusuma Devi**  
**1504015318**

Perbedaan potensi tumbuhan paku dalam bidang farmasi tergantung pada kandungan senyawa yang terkandung dalam tumbuhan paku tersebut. Faktor lingkungan seperti cahaya, suhu, pH, ketinggian tempat, dan temperature yang dapat mempengaruhi kandungan fitokimia tumbuhan. Tujuan penelitian untuk mengetahui kadar senyawa fenol dan aktivitas antioksidan ekstrak etanol 70% daun paku *Nephrolepis biserrata* yang tumbuh di ketinggian berbeda. Perbedaan ketinggian dibedakan menjadi dua yaitu ketinggian 700 m.dpl dan 1.000 m.dpl. Pengukuran aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan metode DPPH dengan pembanding asam galat, ekstraksi paku *Nephrolepis biserrata* menggunakan metode ultrasonik. Penetapan kadar total fenol yang didapat dengan hasil lebih besar pada ketinggian 700 m.dpl yaitu 17,5399 mgGAE/g sampel. Begitu juga dengan hasil antioksidan dengan nilai  $IC_{50}$  85,1900 ppm. Sedangkan pada ketinggian 1.000 m.dpl nilai kadar total fenol yaitu 8,8468 mgGAE/g sampel dengan nilai  $IC_{50}$  95,1441 ppm. Dari penelitian tersebut dapat diketahui bahwa faktor lingkungan terutama ketinggian dapat mempengaruhi senyawa metabolit sekunder dan aktivitas antioksidan.

Kata kunci : *Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schoot, perbedaan ketinggian, fenolik total, aktivitas antioksidan.

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmanirrahim*

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas seluruh rahmat, kemudahan, hidayah, dan keridhaan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi, dengan judul: **PENENTUAN KADAR FENOL TOTAL DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL 70% DAUN PAKU UBAN (*Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schoot) BERDASARKAN PERBEDAAN KETINGGIAN PADA 700 M.DPL DAN 1.000 M.DPL DI HUTAN DESA GUNUNG MALANG, BOGOR JAWA BARAT**

Penulisan skripsi ini disusun untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi (S.Farm) pada Program Studi Farmasi Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA, Jakarta.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis mendapat bantuan, bimbingan, dan nasehat dari semua pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

- a. Bapak Dr. apt. Hadi Sunaryo, M.Si., selaku Dekan Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA.
- b. Ibu apt. Kori Yati, M.Farm., selaku Ketua Program Studi Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA.
- c. Ibu apt. Dwitiyanti, M.Farm., selaku Pembimbing Akademik selama penulis mengikuti perkuliahan di kampus, yang selalu memberikan motivasi dalam menyelesaikan studi di FFS UHAMKA.
- d. Ibu Rindita, M.Si. dan apt. Ibu Vivi Anggia, M.Farm., selaku Pembimbing I dan Pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan, saran, dan ilmunya selama penelitian dan penyusunan skripsi. Terima kasih atas dukungan, waktu, serta masukan yang ibu berikan.
- e. Bapak Lana Maulana, S. Pd. selaku Pembimbing lapangan kami yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan, saran dan ilmunya selama penelitian lapangan. Terimakasih atas dukungan, waktu, serta masukan yang bapak berikan.
- f. Kedua orang tua dan keluarga atas do'a dan semangatnya kepada penulis, baik secara moril maupun materi.
- g. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca sangat penulis harapkan. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Jakarta, Januari 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

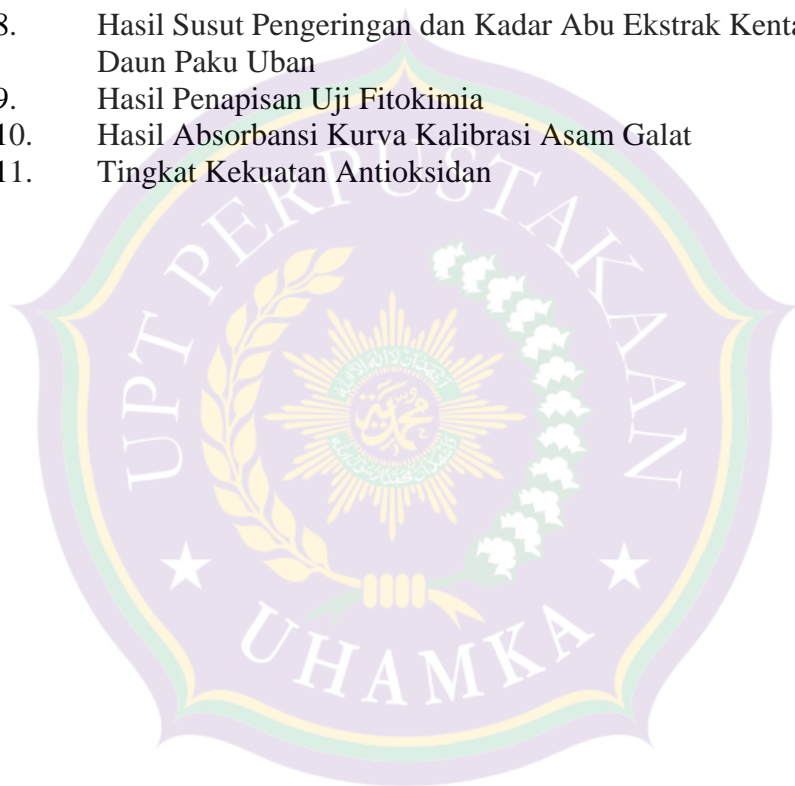
	Hlm
<b>HALAMAN JUDUL</b>	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	ii
<b>ABSTRAK</b>	iii
<b>KATA PENGANTAR</b>	iv
<b>DAFTAR ISI</b>	v
<b>DAFTAR TABEL</b>	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	viii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	ix
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	3
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	5
A. Landasan Teori	5
1. Deskripsi Tumbuhan Paku <i>Nephrolepis biserrata</i> (Sw.) Schoot	5
2. Kandungan Senyawa Dan Khasiat	6
3. Simplisia Dan Ekstraksi	6
4. Senyawa Fenolik	8
5. Radikal Bebas	8
6. Uji Aktivitas Antioksidan	8
7. Spektrofotometer UV-Vis	9
8. Faktor Lingkungan Yang Mempengaruhi Kandungan Metabolit Sekunder Pada Tanaman	10
B. Kerangka Berfikir	10
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	12
A. Tempat Dan Jadwal Penelitian	12
1. Tempat Penelitian	12
B. Bahan Dan Alat Penelitian	12
1. Bahan Penelitian	12
2. Alat Penelitian	13
C. Metode Penelitian	13
D. Prosedur Penelitian	13
1. Survei Lapangan Pengambilan Sampel Dan Identifikasi Spesimen	13
2. Verifikasi Spesimen	14
3. Pengumpulan Dan Pengambilan Sampel Serta Pengukuran Parameter Lingkungan	14
4. Pembuatan Simplisia	16
5. Ekstrasi	16
6. Karakteristik Mutu Ekstrak	16
7. Penapisan Uji Fitokimia	17
8. Penetapan Kadar Fenol Total	19

	9. Pengukuran Aktivitas Antioksidan	20
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	23
	A. Survey Lapangan Dan Identifikasi Spesimen	23
	B. Verifikasi Spesimen	25
	C. Pengumpulan Dan Pengambilan Sampel, Serta Pengukuran Parameter Lingkungan	25
	D. Pembuatan Simplisia	27
	E. Ekstraksi	28
	F. Karakteristik Mutu Ekstrak	28
	G. Penapisan Uji Fitokimia	30
	H. Penetapan Kadar Fenol Total	32
	I. Pengukuran Aktivitas Antioksidan	35
<b>BAB V</b>	<b>SIMPULAN DAN SARAN</b>	39
	A. Simpulan	39
	B. Saran	39
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	40
	<b>LAMPIRAN</b>	45



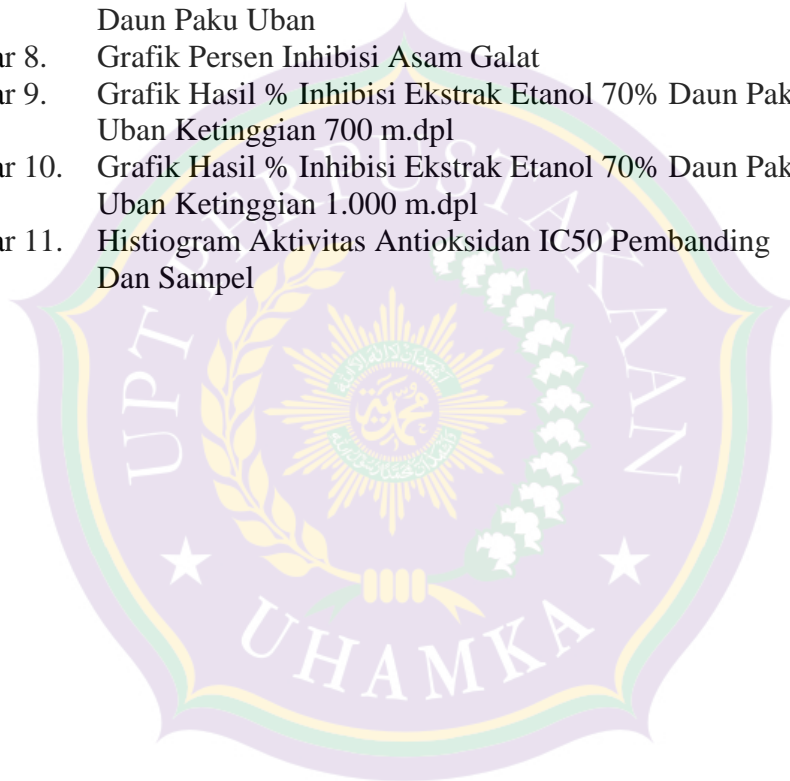
## DAFTAR TABEL

	<b>Hlm</b>
Tabel 1. Metode Uji Penapisan Fitokimia	18
Tabel 2. Hasil Rentang dan Rata – Rata Harian Pengukuran Parameter Lingkungan	26
Tabel 3. Hasil Titik Kordinat	27
Tabel 4. Bobot Sampel Ekstrak Etanol 70% Daun Paku Uban	27
Tabel 5. Hasil Ekstraksi Daun Paku Uban	28
Tabel 6. Hasil Pemeriksaan Organoleptis Serbuk Daun Paku Uban	29
Tabel 7. Hasil Pemeriksaan Oraganoleptis Ekstrak Kental Daun Paku Uban	29
Tabel 8. Hasil Susut Pengeringan dan Kadar Abu Ekstrak Kental Daun Paku Uban	30
Tabel 9. Hasil Penapisan Uji Fitokimia	30
Tabel 10. Hasil Absorbansi Kurva Kalibrasi Asam Galat	33
Tabel 11. Tingkat Kekuatan Antioksidan	38



## DAFTAR GAMBAR

	<b>Hlm</b>
Gambar 1. Tumbuhan <i>Nephrolepis biserrata</i> (Sw.) Schoot.	5
Gambar 2. Lapangan Desa Gunung Malang, Bogor Jawa Barat	13
Gambar 3. Pos Hutan Pinus Desa Gunung Malang, Bogor Jawa Barat	13
Gambar 4. Vegetasi Hutan Pada Ketinggian 700 m.dpl dan 1.000 m.dpl	23
Gambar 5. Morfologi Tumbuhan <i>Nephrolepis biserrata</i> (Sw.) Schoot	24
Gambar 6. Grafik Kurva Kalibrasi Asam Galat	33
Gambar 7. Histogram Hasil Kadar Fenol Total Ekstrak Etanol 70% Daun Paku Uban	34
Gambar 8. Grafik Persen Inhibisi Asam Galat	36
Gambar 9. Grafik Hasil % Inhibisi Ekstrak Etanol 70% Daun Paku Uban Ketinggian 700 m.dpl	36
Gambar 10. Grafik Hasil % Inhibisi Ekstrak Etanol 70% Daun Paku Uban Ketinggian 1.000 m.dpl	37
Gambar 11. Histogram Aktivitas Antioksidan IC50 Pembanding Dan Sampel	37





## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Hlm</b>	
Lampiran 1.	Surat Determinasi Tumbuhan	45
Lampiran 2.	Hasil Data Parameter Lingkungan	46
Lampiran 3.	Perhitungan % Rendemen Ekstrak Daun Daun Paku Uban <i>Nephrolepis biserrata</i> (Sw.) Schoot	48
Lampiran 4.	Perhitungan Kadar Abu	49
Lampiran 5.	Hasil Penapisan Uji Fitokimia Ekstrak Etanol 70 % Daun Paku Uban <i>Nephrolepis biserrata</i> (Sw.) Schoot	51
Lampiran 6.	Operating Time Asam Galat	54
Lampiran 7.	Panjang Gelombang Asam Galat	55
Lampiran 8.	Kurva Baku Asam Galat	56
Lampiran 9.	Perhitungan Kadar Total Fenol	57
Lampiran 10.	Kurva Kadar Fenol Total Ketinggian 700 m.dpl	61
Lampiran 11.	Kurva Kadar Fenol Total Ketinggian 1.000 m.dpl	62
Lampiran 12.	Perhitungan Kadar Antioksidan DPPH dan Sampel Pembuatan Larutan DPPH 0,0887 mM	63
Lampiran 13.	Panjang Gelombang DPPH 0,0887 mM	66
Lampiran 14.	Kadar Antioksidan pada Asam Galat sebagai Pembanding	67
Lampiran 15.	Kadar Antioksidan pada Ketinggian 700 m.dpl	69
Lampiran 16.	Kadar Antioksidan pada Ketinggian 1.000 mdpl	71
Lampiran 17.	Skema Pola Peneltian	74
Lampiran 18.	Sertifikat serbuk DPPH	75
Lampiran 19.	Sertifikat Reagen Folin Ciocalteu	76
Lampiran 20.	Lampiran Sertifikat Asam Galat	77
Lampiran 21.	Dokumentasi Penelitian	78

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara dengan kekayaan hayati terbesar di dunia yang memiliki lebih dari 30.000 spesies tumbuhan tingkat tinggi. Hingga saat ini, tercatat 7000 spesies tumbuhan telah diketahui khasiatnya namun kurang dari 300 spesies yang digunakan sebagai bahan baku industri farmasi (Saifudin dkk 2011). Jumlah spesies tumbuhan obat yang telah berhasil diidentifikasi di Indonesia sekitar 1.845 spesies, dan 95 spesies di antaranya merupakan tumbuhan liar (Sangat 2000).

Total spesies tumbuhan paku yang diketahui hampir 10.000 (diperkirakan 3000 di antaranya tumbuh di Indonesia), sebagian besar tumbuh di daerah tropis-basah yang lembap (Smith 2006). Tumbuhan paku memiliki potensi dan manfaat di bidang biologi dan ekonomi sebagai tanaman hias, sayuran, obat-obatan dan sebagai penyeimbang ekosistem. Potensi dan manfaat tersebut masih belum banyak diketahui, namun seiring berjalannya waktu tumbuhan paku sudah mulai diminati dan diteliti salah satunya adalah di bidang farmasi (De Winter dan Amoroso 2003). Manfaat tumbuhan paku di bidang farmasi dilaporkan oleh Srivastavi (2007), yang menyatakan salah satu jenis paku seperti *Adiantum capillus veneris* L. digunakan sebagai sirup obat batuk, sedangkan daunnya digunakan sebagai obat menurunkan sakit kepala dan nyeri dada.

Salah satu tumbuhan paku yang terdapat pada kawasan hutan di desa Gunung Malang yang mudah dijumpai yaitu *Nephrolepis biserrata* berdasarkan hasil survei lapangan. Telah dilakukan penelitian sebelumnya yang mempublikasikan kandungan kimia dan aktivitas biologi *Nephrolepis biserrata* oleh Astuti dkk (2013). Hasil uji aktivitas tumbuhan paku menunjukkan bahwa spesies tersebut memiliki aktivitas sebagai antioksidan, dengan kandungan kimia antara lain senyawa alkaloid, flavonoid dan steroid. Sama halnya dengan penelitian yang dilakukan oleh Shah Dawood M dkk. (2014). Hasil penelitian pada *Nephrolepis biserrata* fraksi metanol mengandung senyawa fenolik dan flavanoid. Sedangkan pada penelitian dibidang farmakologi yang dilakukan oleh Shah Dawood M dkk. (2015). Dilakukan pengujian pada ekstrak metanol *Nephrolepis biserrata* untuk

mengetahui aktivitas antioksidan pada tikus putih yang diinduksi karbon tetrachloride yang menyebabkan kerusakan hati. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak metanol *Nephrolepis biserrata* memiliki aktivitas sebagai antioksidan kuat. Berdasarkan data penelitian sebelumnya, belum banyak ditemukan penelitian terkait kandungan senyawa metabolit sekunder dari tumbuhan paku jenis *Nephrolepis biserrata* pada perbedaan ketinggian.

Potensi tumbuhan paku sendiri dalam dunia farmasi berbeda antara satu jenis tumbuhan paku dengan jenis lainnya (Rout dkk 2019). Perbedaan potensi tumbuhan paku dalam bidang farmasi tergantung pada kandungan senyawa yang terkandung dalam tumbuhan paku (Lai dan Lim 2011). Kandungan senyawa dalam tumbuhan paku dipengaruhi oleh lingkungan tempat hidup atau habitat (Miftahudin dkk 2015). Tumbuhan paku dapat dijumpai pada habitat yang memiliki kelembapan tinggi. Salah satu tempat yang memiliki kelembapan tinggi hutan pinus desa Gunung Malang yang terletak pada ketinggian 700 – 1.000 m.dpl. Telah banyak riset yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara jumlah kadar metabolit sekunder dengan ketinggian. Sebagaimana penelitian yang dilakukan oleh Laily dkk. (2012) yang menguji pengaruh ketinggian tempat terhadap kapasitas antioksidan buah *Carica pubescens* di Dataran Tinggi Dieng, hasil penelitian menyatakan bahwa semakin tinggi lokasi tumbuhnya maka semakin besar kapasitas antioksidannya. Berdasarkan hal tersebut dipilih tempat pengambilan sampel *Nephrolepis biserrata* berdasarkan habitat asli dengan perbedaan ketinggian 700 m.dpl dan 1.000 m.dpl.

Fenol adalah senyawa yang mempunyai sebuah cincin aromatik dengan satu atau lebih gugus hidroksil. Senyawa fenolik merupakan senyawa bahan alam yang cukup luas penggunaannya saat ini. Kemampuannya sebagai senyawa biologis aktif memberikan suatu peran yang besar terhadap kepentingan manusia. Salah satunya sebagai antioksidan untuk pencegahan dan pengobatan penyakit degeneratif, kanker, penuaan dini dan gangguan sistem imun tubuh (Apsari & Susanti 2011). Mengingat pentingnya fungsi senyawa fenolik maka pengukuran kadar fenolik perlu dilakukan terhadap *Nephrolepis biserrata*.

Akhir-akhir ini penggunaan senyawa antioksidan berkembang dengan pesat baik untuk makanan maupun pengobatan. Penggunaan sebagai obat makin

berkembang seiring dengan makin bertambahnya pengetahuan tentang aktifitas radikal bebas terhadap beberapa penyakit degeneratif seperti penyakit jantung dan kanker (Boer 2000). Antioksidan diketahui dapat menghambat kerja radikal bebas. Kurangnya penelitian terkait tumbuhan paku yang mengidentifikasi adanya senyawa antioksidan di dalamnya, sehingga dilakukan penelitian dengan tujuan awal menguji aktifitas antioksidan dan mengidentifikasi senyawa berkhasiat sebagai antioksidan dalam tumbuhan paku *Nephrolepis biserrata*.

Radikal bebas yang biasa digunakan sebagai model dalam mengukur daya penangkapan radikal bebas ialah 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH). Difenilpikrilhidrazil (DPPH) merupakan senyawa radikal bebas yang stabil. Nilai absorbansi DPPH berkisar antara 515-520 nm (Vanselow 2007).

Ekstraksi adalah suatu proses pemisahan substansi dari campurannya dengan menggunakan pelarut yang sesuai (Novi dkk 2018). Metode ekstraksi ultrasonik adalah metode yang menggunakan gelombang ultasonik, yaitu gelombang akustik dengan frekuensi lebih besar dari 16-20 kHz. Salah satu kelebihan metode ekstraksi ultrasonik adalah untuk menjaga ekosistem dikarenakan tidak membutuhkan sampel yang banyak dari ekstraksi ini, serta mempercepat proses ekstraksi, metode ultrasonik ini lebih aman, lebih singkat, dan meningkatkan jumlah rendemen kasar, ultrasonik juga dapat menurunkan suhu operasi pada ekstrak yang tidak tahan panas, sehingga cocok untuk diterapkan pada ekstraksi senyawa bioaktif tidak tahan panas (Zou dkk 2014).

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dilakukan penelitian lebih lanjut terkait tumbuhan paku yang tumbuh secara liar pada habitat aslinya dengan perbedaan ketinggian, dikarenakan penggunaan tumbuhan paku sendiri dalam bidang farmasi belum banyak dilakukan, dibutuhkan penggalan lebih lanjut terkait kandungan senyawa metabolit sekunder ekstrak daun paku *Nephrolepis biserrata* yang ada di hutan – hutan di Indonesia, serta potensinya sebagai antioksidan.

## **B. Permasalahan Penelitian**

Karena belum banyaknya penelitian terkait tumbuhan paku yang ada di Indonesia terutama dalam bidang farmasi, oleh itu dibutuhkan penelitian lebih lanjut terkait kandungan metabolit sekunder tumbuhan paku. Berdasarkan latar

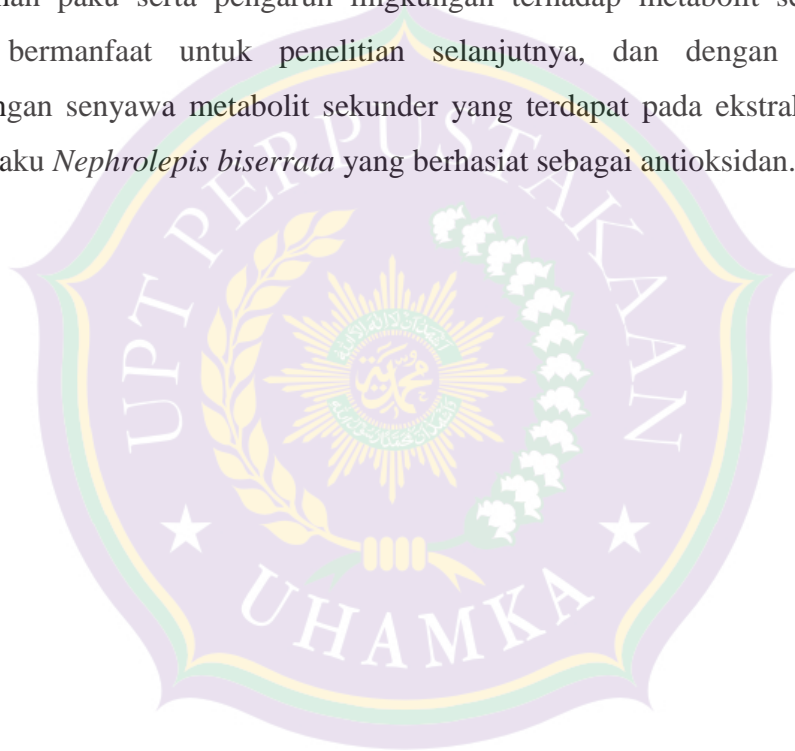
belakang di atas maka dirumuskan masalah “Apakah ekstrak etanol 70% daun paku *Nephrolepis biserrata* yang tumbuh di ketinggian berbeda memiliki kadar fenol serta dapat berkhasiat sebagai antioksidan ?”

### **C. Tujuan Penelitian**

Adapun penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar senyawa fenol ekstrak etanol 70% daun paku *Nephrolepis biserrata* yang tumbuh liar di ketinggian berbeda serta mengetahui aktivitas antioksidannya.

### **D. Manfaat Penelitian**

Data yang diperoleh dapat digunakan sebagai informasi terkait populasi tumbuhan paku serta pengaruh lingkungan terhadap metabolit sekunder yang dapat bermanfaat untuk penelitian selanjutnya, dan dengan diketahuinya kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak etanol 70% daun paku *Nephrolepis biserrata* yang berkhasiat sebagai antioksidan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Alfian R., Susanti H. 2012. Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Metanol Kelopak Bunga Rosella Merah (*Hibiscus sabdariffa* Linn) dengan Variasi Tempat Tumbuh secara Spektrofotometri. Dalam: *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, Vol 2, No. 1, Hlm 73 – 80.
- Amrun, M. Umiyah, Umayah, E. 2007, Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air dan Ekstrak Metanol Beberapa Variasi Buah Kenitu (*Chrysophyllumcainito* L.) dari Daerah Jember, Berk. Panel. Hayati, 13: 45-50.
- Arista M. 2013. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 80% dan 90% Daun Katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr). Dalam : *Jurnal Ilmiah Universitas Surabaya* 2(2) Hlm 1-16.
- Astuti, J., Rudyansyah, Gusrizal. 2013. Uji Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Tumbuhan Paku Uban (*Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schott). *JKK*. Hlm 118-122.
- Boer, Y. 2000. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Buah Kandis (*Garcinia parvifolia* Miq), *Jurnal Matematika dan IPA 1*, Hlm 26-33.
- Day RA, Underwood LA. 2002. *Analisis Kimia Kuantitatif Edisi IV*. Terjemahan: Lis Sopyan. Erlangga. Jakarta.
- Dayanti, R., Suyatno. 2012. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Bagian Batang Tumbuhan Paku *Nephrolepis radicans* (Burm.) Kuhn. *UNESA Journal of Chemistry*, Hlm 86-92.
- Departemen Kesehatan RI. 1995. *Farmakope indonesia Edisi IV*. Jakarta : direktorat jendral pengawasan obat dan makanan.
- Departemen Kesehatan RI. 1995. *Materia Medika indonesia Edisi V*. Jakarta : direktorat jendral pengawasan obat dan makanan.
- Departemen Kesehatan RI. 1979. *Materia Medika Indonesia Edisi III*. Direktorat Pengawasan Obat dan Makanan. Depkes RI, Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan; Hlm 1-18.
- Departemen Kesehatan RI. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia*. Jakarta : Depkes RI.
- De Winter, W. P., & Amoroso, V. B. 2003. *Plant Resources of South-East Asia* No. 15. Cryptogams: Ferns and Fern Allies. Bogor.

- Dicosmo, F, and Tower, G.H.N. 1984. Stress and Seconddary Metabolism in Culture Plant Cell In Phytochemical Adaption to Stress. Plenum Publishing Co. Toronto. Hal 15-50.
- Fajrina Anzharni., Bakhtra, D.D, Adiwibowo Jaka, A.L. 2019. Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Ekstrak Etanol dari Batang dan Daun *Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schott Terhadap *Eschericia coli*. STIFARM Padang. Padang. Indonesia. Vol. 11.
- Garcia JLL, Castro MDL. 2003. Ultrasound a powerful tool for leaching, *Trends in Anatical Chemistry*. Hlm 1-4.
- Hanani E. 2014. *Analisis Fitokimia*. Buku Kedokteran EGC. Jakarta. Hlm 10,11,22,103,109-130.
- Harborne, J. B. 1987. *Metode Fitokimia Edisi ke-2*. ITB Press, Bandung.
- Harmita. 2006. *Buku Ajar Analisis Fisikokimia*. Departemen Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuann Alam Universitas Indonesia. Depok. Hlm 15-22.
- Hapsari Mulia A. 2018. Pengujian Kandungan Total Fenol Ekstrak Etanol Tempuyung (*Shoncus arvensis*). Universitas Sumatera Utara. Indonesia. Hlm 284-290.
- Hayati. 2014. *Morfologi Anatomi Fisiologi Tumbuhan*. Fakultas Farmasi Dan Sains Universitas Muhammadiyah PROF DR Hamka. Jakarta. Hlm 17-55.
- Hemwimol SP, Pavasant, Shotipruk A. 2006. *Ultrasonic. Sonochemistry*. Hlm 13, 543.
- Hohakay JJ, Pontoh J, Yudistira A. 2019. Pengaruh Metode Pengeringan Terhadap Kadar Flavonoid Daun Sesewanua (*Clerodendron Squamatum* Vahl.). *Pharmacon*. Manado 8(4). Hlm 24-33.
- Hoshizaki, B J., R C Moran. 2001. *Fern Grower"s Manual*. Timber Press. Portland. 604 p.
- ITIS (Integrated Taxonomic Informasi System). 2011. *Taxonomic Hierachy : Nephrolepis biserrata (Sw.) Schott*. [http://www.itis.gov/servlet/singleRpt/singleRpt?search\\_topic=TSN&search\\_value=17603#null](http://www.itis.gov/servlet/singleRpt/singleRpt?search_topic=TSN&search_value=17603#null). Diakses 23 Juni 2019.
- Kar A. 2013. *Farmakognosi & Farmakobioteknologi Edisi II Volume 3*. Jakarta : EGC.
- Komala, Ismi. 2015. Antioxidant and Anti Inflammatory Activity of *Nephrolepis falcata* and *Pyrrrosia lanceolata*. *International journal of Pharmacy* Volume 7.

- Kristanti N, Aminah S, Tanjung M, Kurniadi B. 2008. *Buku Ajar Fitokimia*. Airlangga University Press. Surabaya. Hlm 54.
- Lai, YH., Lim YY. 2011. Evaluation of Antioxidant Activities of the Methabolis Extract of Selected Fern in Malaysia.
- Laily AN, Suranto, Sugiayarto. 2012. Karakterisasi *Carica Pubescans* di Dataran Tinggi Dieng, Jawa Tengah Berdasarkan Sifat Morfologi, Kapasitas Antioksidan, dan Pola Pita Protein. Universitas Sebelas Maret. Jawa Tengah.
- Manan, FA., Mamat, DD., Ong, YS., Ooh, KF., Chai, TT. 2015. Heavy Metal Accumulation And Antioxidant Properties of *Nephrolepis biserrata* Growing In Heavy Metal-Contaminated Soil. *Global NEST Journal*. 17 (10), Hlm 1-11.
- Marjoni R. 2016. *Dasar-dasar Fitokimia Diploma III Farmasi*. Ikapi. Jakarta.
- Marxen K, Vanselow KH, Lippemeier S, Hintze R. 2007. Determination of DPPH Radical Oxidant Caused by Methanolic Extracts of Some Microalgal Species by Linear Regression Analysis of Spectrophotometric Measurements.
- Maulana L. 2019. Flora Paku Kebun Teh Dan Tepi Jalan. Departemen Biologi IPB. Bogor.
- Molyneux P. 2004. The use of the stable free radical dyhenylpicrylhydrazil (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Journal Science and Technology*. Hlm 211-219.
- Prayoga G. 2013. Fraksinasi Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH dan Identifikasi Golongan Senyawa Kimia dari Ekstrak Teraktif Daun Sambang Darah (*Excoecaria cochinchinensis* Lour). Fakultas Farmasi Program Studi Sarjana Ekstensi Universitas Indonesia.
- Priyanto, A. 2013. Isolasi Senyawa Aktif Antioksidan Dari Fraksi Etil Asetat Tumbuhan Paku *Nephrolepis falcata* (Cav.) C. Chr. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah/Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Program Studi Farmasi.
- Rahmawati dan Anita. (2009). Kandungan Fenol Total Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*). Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Ramadhan P. 2015. *Mengenal Antioksidan*. Graha Ilmu. Yogyakarta. Hlm 1-5.
- Rifai, M.A. 1971. *Ichisar Klassifikasi Dunia Djamur*. Herbarium Bogoriense. Bogor.



- Rugayah, Elizabeth A, Praptiwi. 2004. *Pedoman Pengumpulan Data Keanekaragaman Flora*. Pusat Penelitian Biologi, LIPI. Indonesia. Hlm 21.
- Sangat, Harini M, Ervival AM, Zuhud, El lyn K Damayanti . 2000. *Kamus Penyakit dan Tumbuhan Obat Indonesia*. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.
- Setyorini, Sulisty D, Eriyanto Y. 2016. Peningkatan Kandungan Metabolit Sekunder Tanaman Aneka Kacang sebagai Respon Cekaman Biotik. *Jurnal iptek tanaman pangan*. Vol 11 No.2 Hlm 167-175.
- Setyowati WAE, Sri RDA, Ashadi, BM dan Cici PR. 2014. Skrining Fitokimia dan Identifikasi Komponen Utama Ekstrak Metanol Kulit Durian (*Durio ibethinus* Murr) Varietas Petruk. Dalam: *Seminar Nasional Kimia Dan Pendidikan Kimia VI*. Surakarta. Hlm 274-276.
- Shah, MD, Gnanaraj, C, Haque, ATME., Iqbal, M. 2015. Antioxidative And Chemopreventive Effects of *Nephrolepis biserrata* Against Carbon Tetrachloride (CCl<sub>4</sub>)-Induced Oxidative Stress And Hepatic Dysfunction In Rats. *Pharm Biol*, Hlm 31-39.
- Shah, MD, Yong, YS, Iqbal, M. 2014. Hytochemical Investigation And Free Radical Scavenging Activities Of Essential Oil, Methanol Ektract And Methanol Fractions Of *Nephrolepis biserrata*. *Pharm Biol*. Hlm 275.
- Sholekah F. 2017. Perbedaan Ketinggian Tempat Terhadap Perbedaan Flavonoid dan Beta Karoten Buah Karika (*Carica pubescens*) Daerah Dieng Wonosobo. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Simaremare ES. 2014. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Gatal (*Laportea decumana* (Roxb.) Wedd). Dalam: *Jurnal Pharmacy*. Vol. 11. Hlm 98-107.
- Marxen K, Vanselow Klaus H, Lippemeier S, Hintze R, Ruser A, Hansen Up. 2007. *Determination Of DPPH Radical Oxidation Caused By Methanolic Extracts Of Some Microalgal Species By Linear Regression Analysis Of Spectrophotometric Measurements*. Sensors 7. Hlm 2080-2095.
- Winnie WE, Yunianta. 2015. Ekstraksi Antosianin Buah Murbei (*Morus alba* L.) Metode Ultrasonic Bath (Kajian Waktu Dan Rasio Bahan : Pelarut). Universitas Brawijaya, Malang. Hlm 1-2
- Zou TB, En-Qin Xia, Tai-Ping He, Ming-Yuan Huang, Qing Jia, and Hua-Wen Li. 2014. Ultrasound-Assisted Extraction of Manganiferin from Mango Leaves Using Response Surface Methodology. *Molecules* 19. Hlm 1411-142.

Zuhra CF, Taringan JBr., Sihotang H. 2008. Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoid Dari Daun Katuk (*Sauropus androgynus* (L) Merr). Dalam: *Jurnal Biologi Sumatera*. Departemen Kimia Fmipa, Sumatera Utara. Hlm 7-10.

