

SKRIPSI

**PENGARUH KONSENTRASI ETANOL TERHADAP KADAR
POLIFENOL, TANIN DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN
EKSTRAK SERABUT BUAH NIPAH (*Nypa fruticans*)**

***EFFECT OF ETHANOL CONCENTRATION ON POLYPHENOL,
TANIN CONCENTRATION AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF
NIPAH (*Nypa fruticans*) HUSK EXTRACT***



**Aprillia Kusumawardani
05061181924005**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

SUMMARY

APRILLIA KUSUMAWARDANI. *The Effect of Ethanol Concentration on Levels of Polyphenols, Tannins and Antioxidant Activity of Nipah (Nypa fruticans) Husk Extract, (Supervised by SABRI SUDIRMAN).*

This study aims to determine the effect of ethanol concentration on the levels of polyphenols, flavonoids and tannins as well as the antioxidant activity of nipah (Nypa fruticans) husk extract produced. This study was conducted experimentally in the laboratory with ethanol concentration treatment consisting of 4 levels (concentrations of 50%, 60%, 70% and 80%) and repeated 3 times. The parameters measured in this study include extract yield, bioactive compounds (polyphenols and tannins), antioxidant activity test using DPPH method. The values obtained are described in the form of figures, tables and graphs, and continued with the BNJ (Real Honest Difference) test. The results showed the yield of nipah fiber extract with ethanol concentrations of 50%, 60%, 70% and 80% respectively of 17,74%, 14,25%, 13,66% and 14,83%. The total polyphenol content in nipah fruit fiber extract ethanol concentrations of 50%, 60%, 70% and 80% respectively were 15,48 mg GAE/g dry sample, 8,08 mg GAE/g dry sample, 16,63 mg GAE/g dry sample and 14,71 mg GAE/g dry sample. The total tannin content of nipah fiber extract 50%, 60%, 70% and 80% respectively was 255,54 mg TAE/g dry sample, 228,27 mg TAE/g dry sample, 257,67 mg TAE/g dry sample and 232,87 mg TAE/g dry sample. Antioxidant activity using the DPPH method resulted in IC₅₀ values in nipah fiber extracts with ethanol concentrations of 50%, 60%, 70% and 80% respectively- of 0,209 mg / mL, 0,239 mg / mL, 0,368 mg / mL and 0,430 mg / mL.

Keywords: ethanol concentration, nipah fruit fibers, polyphenols, tannins, antioxidant activity.

RINGKASAN

APRILLIA KUSUMAWARDANI. Pengaruh Konsentrasi Etanol Terhadap Kadar Polifenol, Tanin dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Serabut Buah Nipah (*Nypa fruticans*), (Dibimbing oleh **SABRI SUDIRMAN**).

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh konsentrasi etanol terhadap kadar polifenol, flavonoid dan tanin serta aktivitas antioksidan ekstrak serabut buah nipah (*Nypa fruticans*) yang dihasilkan. Penelitian ini dilakukan secara eksperimental di laboratorium dengan perlakuan konsentrasi etanol yang terdiri dari 4 taraf (konsentrasi 50%, 60%, 70% dan 80%) dan diulang sebanyak 3 kali. Parameter yang diukur dalam penelitian ini meliputi rendemen ekstrak, senyawa bioaktif (polifenol dan tanin), uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH. Nilai yang diperoleh dideskripsikan dalam bentuk gambar, tabel dan grafik, dan dilanjutkan dengan uji BNJ (Beda Nyata Jujur). Hasil penelitian menunjukkan rendemen ekstrak serabut buah nipah dengan konsentrasi etanol 50%, 60%, 70% dan 80% berturut-turut sebesar 17,74%, 14,25%, 13,66% dan 14,83%. Kandungan total polifenol pada ekstrak serabut buah nipah konsentrasi etanol 50%, 60%, 70% dan 80% berturut-turut adalah 15,48 mg GAE/g sampel kering, 8,08 mg GAE/g sampel kering, 16,63 mg GAE/g sampel kering dan 14,71 mg GAE/g sampel kering. Kandungan total tanin ekstrak serabut buah nipah 50%, 60%, 70% dan 80% berturut-turut adalah 255,54 mg TAE/g sampel kering, 228,27 mg TAE/g sampel kering, 257,67 mg TAE/g sampel kering dan 232,87 mg TAE/g sampel kering. Aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH menghasilkan nilai IC_{50} pada ekstrak serabut buah nipah dengan konsentrasi etanol 50%, 60%, 70% dan 80% berturut-turut sebesar 0,209 mg/mL, 0,239 mg/mL, 0,368 mg/mL dan 0,430 mg/mL.

Kata kunci: konsentrasi etanol, serabut buah nipah, polifenol, tanin, aktivitas antioksidan.

SKRIPSI

PENGARUH KONSENTRASI ETANOL TERHADAP KADAR POLIFENOL, TANIN DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK SERABUT BUAH NIPAH (*Nypa fruticans*)

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



Aprillia Kusumawardani
05061181924005

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH KONSENTRASI ETANOL TERHADAP KADAR
POLIFENOL, TANIN DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN
EKSTRAK SERABUT BUAH NIPAH (*Nypa fruticans*)**

SKRIPSI


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

Oleh:

Aprillia Kusumawardani
05061181924005

Indralaya, Oktober 2023

Pembimbing


Sabri Sudirman, S.P., M.Si., Ph.D
NIP. 1988040620140410001

Mengetahui,
Dean Fakultas Pertanian

Prof. Dr. J. A. Muslim, M.Agr.
NIP. 196412291990011001

Universitas Sriwijaya

Skripsi dengan Judul “Pengaruh Konsentrasi Etanol Terhadap Kadar Polifenol, Tanin dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Serabut Buah Nipah (*Nypa fruticans*)” oleh Aprillia Kusumawardani telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada Oktober 2023 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

- | | |
|---|-----------------|
| 1. Sabri Sudirman, S.Pi., M.Si., Ph.D
NIP. 1988040620140410001 | Ketua (.....) |
| 2. Dr. Agus Supriadi, S.Pt., M.Si
NIP. 197705102008011018 | Anggota (.....) |
| 3. Siti Hanggita R. J., S.TP., M.Si., Ph.D
NIP. 198311282009122005 | Anggota (.....) |

Indralaya, Oktober 2023

Koordinator Program Studi
Teknologi Hasil Perikanan

Ketua Jurusan Perikanan



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

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

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Aprillia Kusumawardani

NIM : 05061181924005

Judul : Pengaruh Konsentrasi Etanol Terhadap Kadar Polifenol, Tanin dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Serabut Buah Nipah (*Nypa fruticans*)

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

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



Indralaya, Oktober 2023

Yang membuat pernyataan



Aprillia Kusumawardani

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kota Pangkalpinang, Pada Tanggal 4 April 2001 dari pasangan Bapak Heryadi dan Ibu Diana, penulis merupakan anak Pertama dari dua bersaudara. Penulis mempunyai adik perempuan bernama Amanda Citra Lestari.

Pendidikan penulis SDN 6 Koba dan selesai pada tahun 2013, pendidikan selanjutnya dilanjutkan di SMP Stania Koba dan selesai pada tahun 2016, dilanjutkan ke jenjang selanjutna SMAN 1 Koba, Kabupaten Bangka Tengah, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung dan selesai pada tahun 2019. Selanjutnya sejak Bulan Februari 2019 penulis bergabung dan tercatat sebagai Mahasiswa Aktif di Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya melalui jalur SNMPTN (Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri).

Penulis juga aktif dalam keorganisasian di lingkup kampus dan luar kampus yaitu Young Entrepreneur Sriwijaya (YES) sebagai anggota aktif bidang komunikasi dan informasi periode 2020/2021. Organisasi yang kedua yaitu Himpunan Mahasiswa Teknologi Hasil Perikanan (HIMASILKAN) menjadi anggota aktif Departemen Kerohanian periode 2020/2021 dan periode 2021/2022. Organisasi luar kampus yaitu Ikatan Pelajar dan Mahasiswa Bangka (ISBA) sebagai anggota aktif bidang seni dan budaya periode 2020/2021. Selanjutnya diamanahkan sebagai Bendahara Umum II pada Kabinet periode 2021/2022. Selanjutnya pernah mengikuti Program Pertukaran Mahasiswa merdeka (PMM) di Universitas Negeri Gorontalo (UNG) pada tahun 2021. Penulis telah melaksanakan praktek lapangan dan magang yang terintegrasi di PT. Surya Hasil Laut Bangka, Pangkalpinang, Kepulauan Bangka Belitung dengan judul “Penerapan *Sistem Good Manupacturing Practies* (GMP) dan *Sanitation Standard Operating Procedures* (SSOP) pada Proses Produksi Cumi (*Loligo sp.*) Beku di PT. Surya Hasil Laut Bangka” dan “Kajian Alur Proses Produksi Cumi (*Loligo sp.*) Beku di PT. Surya Hasil Laut Bangka” pada tahun 2022.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik mungkin. Skripsi ini berjudul “Pengaruh Konsentrasi Etanol Terhadap Kadar Polifenol, Tanin dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Serabut Buah Nipah (*Nypa fruticans*)”. Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Perikanan di Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada baginda nabi Muhammad SAW.

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

1. Bapak Prof. 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 Prof. Dr. Ace Baehaki, S.Pi., M.Si selaku Koordinator Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Sabri Sudirman, S.Pi, M.Si, Ph.D selaku dosen pembimbing skripsi. Terima kasih atas bimbingan dalam memberi arahan, saran, motivasi dan membantu penulis selama penelitian serta dalam penyelesaian Skripsi.
5. Bapak Dr. Agus Supriadi, S.Pt., M.Si dan Ibu Siti Hanggita, S.TP., M.Si., Ph.D selaku dosen pembahas skripsi. Terima kasih atas semua kritik dan saran dalam menyelesaikan Skripsi.
6. Ibu Susi Lestari, S.Pi., M.Si selaku dosen pembimbing akademik. Terimakasih atas semua bimbingan yang sudah diberikan selama penulis aktif berkuliah di Jurusan Perikanan Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Universitas Sriwijaya.
7. Seluruh Dosen Program Studi Teknologi Hasil Perikanan. Bapak Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D., Dr. Rinto, S.Pi., MP., Ibu Indah Widiastuti, S.Pi., M.Si., Ph.D., Ibu Shanti Dwita Lestari, S.Pi., M.Sc., Ibu Dwi Inda Sari, S.Pi., M.Si., Ibu Wulandari S.Pi., M.Si., Ibu Puspa Ayu Pitayati S.Pi., M.Si., Ibu Dr. Sherly Ridhowati N.I., S.T.P., M.Sc., Ibu Dr. Rodiana Nopianti, S.Pi., M. Sc., dan

Bapak Gama Dian Nugroho S.Pi. atas ilmu, nasihat dan motivasi yang diberikan selama masa perkuliahan.

8. Staf Administrasi Prodi Teknologi Hasil Perikanan Mbak Ana dan Mbak Resa yang telah membantu dalam membuat surat-surat yang diperlukan selama proses perkuliahan dan Mbak Naomi selaku analis Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan yang telah membantu dan menemani selama proses penelitian.
9. *My hero and first love*, yaitu Ayahanda tercinta. Bapak Heryadi atas segala kerja kerasnya membiayai putrimu ini sampai memperoleh gelar sarjana. Doa yang tidak pernah putus, segala bentuk dukungan, perhatian, material dan kasih sayang yang sangat penulis rasakan serta semangatnya selama ini. Tanpa doa dan dukungan kalian penulis tidak bisa sekuat ini dalam menyelesaikan kuliah. Terimakasih banyak telah menjadikanku putri di istanamu, Pak. Semoga penulis dapat menjadi anak yang membanggakan juga membahagiakan Bapak.
10. Pintu surgaku, Ibunda tercinta, yaitu Mamak Diana. Atas segala kerja kerasnya membiayai putrimu ini sampai memperoleh gelar sarjana. Doa yang tidak pernah putus, segala bentuk dukungan, perhatian, material dan kasih sayang yang sangat penulis rasakan serta semangatnya selama ini. Tanpa doa dan dukungan kalian penulis tidak bisa sekuat ini dalam menyelesaikan kuliah. Terimakasih banyak telah mendidik sehingga menjadi wanita yang kuat, Mak. Semoga penulis dapat menjadi anak yang membanggakan juga membahagiakan Bapak.
11. *My lovely little sister*, Amanda Citra Lestari. Terimakasih doa, semangat dan perhatiannya untuk terus melangkah maju kedepan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Mari tumbuh menjadi anak yang hebat dan kuat.
12. *My support system*, Abdul Rasyid Sidik yang telah menemani, membantu dalam banyak hal serta selalu mendengarkan keluh kesah, tangisan dan memberikan senyuman serta menjadi *mood booster* selama masa perkuliahan.
13. Rumah kedua di Tanah Rantau, teman – teman yang sudah sepeti keluarga besar yaitu ISBA Indralaya yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Terima

kasih atas segala dukungan, kasih sayang, kegembiraan dan bantuan kepada penulis selama kuliah sampai mendapatkan gelar sebagai sarjana.

14. Sahabat tercinta yang dekat maupun jauh terima kasih telah mendengarkan keluh kesah juga memberi semangat dan adik- adik Wisma QTA yang telah membuat suasana kos menjadi menyenangkan dan segala dukungannya.
15. Teman-teman seperjuangan Teknologi Hasil Perikanan 2019 atas segala kenangan selama kurang lebih 4 tahun yang sudah kita lewati serta bantuan yang kalian berikan kepada penulis.
16. Dan diri saya sendiri. Terima kasih atas kekuatannya, terima kasih telah kuat selama berjuang dalam menyelesaikan S.Pi. Apresiasi sebesar-besarnya karena telah bertanggung jawab untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai. Semoga kedepannya semakin sukses, menjadi orang yang bermanfaat bagi orang lain dan selalu bahagia.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca yang sifatnya membangun. Penulis juga mengharapkan semoga penulisan Skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua orang.

Indralaya, Oktober 2023

Penulis

DAFTAR ISI

<i>SUMMARY</i>	ii
RINGKASAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	v
PERNYATAAN INTEGRITAS	vii
RIWAYAT HIDUP.....	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Kerangka Pemikiran	2
1.3. Tujuan.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Tumbuhan Nipah (<i>Nypa fruticans</i>).....	5
2.2. Radikal Bebas.....	8
2.3. Antioksidan	10
2.3.1. Definisi Antioksidan.....	10
2.3.2. Sumber Antioksidan	11
2.3.3. Kapasitas Antioksidan	12
2.3.4. Uji Aktivitas Antioksidan Metode DPPH.....	13
2.4. Polifenol	14
2.5. Tanin.....	16
2.6. Ekstraksi	17
2.6.1. Definisi Ekstraksi.....	17
2.6.2. Metode Ekstraksi	18
2.7. Pelarut Etanol	20
BAB 4 METODE PENELITIAN.....	22
3.1. Tempat dan Waktu	22

3.2. Alat dan Bahan	22
3.3. Metode Penelitian.....	22
3.4. Cara Kerja.....	23
3.4.1. Preparasi Sampel.....	23
3.4.2. Ekstraksi Serabut Buah Nipah	23
3.5. Parameter Penelitian.....	24
3.5.1. Rendemen Ekstrak	24
3.5.2. Uji Total Polifenol	24
3.5.3. Uji Total Tanin.....	25
3.5.4. Analisis Aktivitas Antioksidan	26
3.6. Analisis Data	27
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1. Rendemen Ekstrak.....	28
4.2. Kandungan Total Polifenol	30
4.3. Kandungan Total Tanin.....	31
5.4. Aktivitas Antioksidan.....	33
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	36
5.1. Kesimpulan.....	36
5.2. Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN.....	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Tumbuhan Nipah (<i>Nypa fruticans</i>)	5
Gambar 2.2. Sumber-sumber radikal bebas (Vasudevan, 2004).....	9
Gambar 2.3. Perubahan warna DPPH (Marjoni dan Zulfa 2017).	14
Gambar 4.1. Rendemen ekstrak serabut buah nipah (<i>Nypa fruticans</i>) dengan konsentrasi etanol 50%, 60%, 70% dan 80%.	28
Gambar 4.2. Kandungan total polifenol ekstrak serabut buah nipah (<i>Nypa fruticans</i>).....	30
Gambar 4.3. Kandungan total tanin ekstrak serabut buah nipah (<i>Nypa fruticans</i>).	32
Gambar 4.4. Aktivitas antioksidan dengan nilai IC ₅₀ ekstrak serabut buah nipah (<i>Nypa fruticans</i>).	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian	42
Lampiran 2. Rendemen Ekstrak Serabut Buah Nipah (<i>Nypa fruticans</i>).....	45
Lampiran 3. Uji Total Polifenol Serabut Buah Nipah (<i>Nypa fruticans</i>)	49
Lampiran 4. Uji Total Tanin Serabut Buah Nipah (<i>Nypa fruticans</i>).....	57
Lampiran 5. Uji Aktivitas Antioksidan Serabut Buah Nipah (<i>Nypa fruticans</i>)	67

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penyakit Tidak Menular (PTM) merupakan penyakit katastrofik dengan penyebab angka kematian tertinggi di Indonesia. Pola hidup yang tidak sehat akan meningkatkan resiko prevalensi penyakit tidak menular. Contoh dari PTM antara lain penyakit kanker, stroke, jantung koroner, diabetes melitus dan lainnya. Data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas, 2018) menunjukkan bahwa penyebab dari PTM yaitu 95,5% masyarakat Indonesia kurang mengonsumsi sayur dan buah, 33,5% masyarakat kurang aktivitas fisik, 29,3% masyarakat usia produktif merokok setiap hari, 31% mengalami obesitas dan 21,8% terjadi obesitas dewasa. Sebagian besar penyakit diakibatkan oleh reaksi oksidasi berlebihan dalam sel tubuh manusia. Reaksi oksidasi yang berlebih akan membentuk radikal bebas. Radikal bebas adalah molekul yang cenderung tidak stabil karena mengandung satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan pada kulit luar molekul tersebut. Molekul-molekul ini memiliki sifat reaktif karena mereka cenderung untuk berikatan dengan elektron lain. Ketika radikal bebas terbentuk dalam tubuh, mereka dapat memicu serangkaian reaksi berantai dan menghasilkan radikal bebas tambahan, yang akhirnya jumlahnya bertambah (Yuslianti, 2018).

Pada kondisi normal, tubuh manusia memiliki kemampuan untuk mengurangi bahaya radikal bebas sebab adanya antioksidan endogen seperti superoksida dismutase, katalase, serta glutathione (Parwata, 2016). Jika paparan radikal bebas semakin tinggi dan rendahnya antioksidan dalam tubuh akan menimbulkan stress oksidatif. Stress oksidatif yang terjadi merupakan suatu kondisi yang tidak seimbang jumlah atom atau molekul radikal bebas dengan jumlah antioksidan (Werdhasari, 2014). Maka diperlukan antioksidan dari luar tubuh (eksogen), akan tetapi antioksidan sintesis memiliki efek samping. Penemuan dalam studi yang dilakukan oleh Amarowicz *et al.* (2000) mengindikasikan bahwa penggunaan zat buatan tersebut dapat meningkatkan risiko terkena kanker. Diperlukan alternatif penghambatan radikal bebas menggunakan antioksidan alami seperti senyawa bioaktif polifenol, polisakarida, vitamin A dan vitamin C. Berdasarkan penelitian

Sakina *et al.* (2021) polifenol adalah senyawa kimia yang digolongkan dalam antioksidan alami yang memiliki peran sebagai antioksidan yang baik untuk kesehatan, yang dapat ditemukan pada tumbuhan.

Nypa fruticans, yang dikenal sebagai nipah, adalah tumbuhan yang dapat ditemui di wilayah perairan dan memiliki potensi sebagai sumber alami antioksidan. Menurut penelitian Imra *et al.* (2016), disebutkan bahwa ekstrak daun pohon nipah memiliki senyawa aktif yang memiliki sifat sebagai agen antioksidan dan juga memiliki kemampuan sebagai antibakteri. Maka dari itu diperlukan penelitian lanjut, khususnya pemanfaatan serabut buah nipah, bahan yang kurang dimanfaatkan dari pengolahan nipah. Serabut nipah diidentifikasi aktivitas antioksidan serta komponen senyawa fitokimia yang terdapat didalam serabut tersebut.

1.2. Kerangka Pemikiran

Radikal bebas dapat merusak sel yang menyebabkan berbagai penyakit tidak menular seperti kanker. Dibutuhkan senyawa bioaktif berupa antioksidan untuk menghambat radikal bebas pada tubuh. Salah satu tumbuhan perairan yang berpotensi sebagai salah satu penghasil antioksidan alami adalah nipah (*Nypa fruticans*). Nipah dapat dimanfaatkan sebagai obat alami untuk penyembuhan penyakit tidak menular seperti diabetes, kanker dan sebagainya. Penggunaan nipah sebagai bahan baku dalam pengembangan biofarmaka untuk mengatasi masalah kesehatan masyarakat masih belum mendapatkan penerapan yang luas. Penelitian oleh Sahoo *et al.* (2012) Tumbuhan nipah mengandung senyawa bioaktif seperti saponin dan flavonoid yang memiliki potensi sebagai bahan dasar untuk pengembangan obat-obatan alami. Komponen bioaktif yang sering berperan dalam aktivitas antioksidan meliputi tanin, flavonoid, fenolik, saponin, dan terpenoid. Margareta *et al.* (2011) Mengemukakan bahwa senyawa fenolik, yang mengandung gugus hidroksil dalam strukturnya, memiliki kemampuan untuk menangkap radikal bebas, dan aktivitas antioksidannya meningkat seiring dengan jumlah gugus hidroksil yang lebih dari satu.

Untuk mengisolasi komponen kimia dalam suatu materi, diperlukan proses ekstraksi yang bertujuan untuk mengeluarkan komponen tertentu dari materi

menggunakan pelarut. Hasil dari proses ekstraksi ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti ukuran bahan, waktu ekstraksi, jenis pelarut, dan variasi konsentrasi, memengaruhi proses ekstraksi. Kemampuan zat untuk larut dalam pelarut sangat dipengaruhi oleh kesesuaian sifat atau struktur kimianya dengan pelarut, yang dikenal sebagai prinsip "*like dissolves like*." (Widarta dan Arnata, 2017). Pelarut yang lebih aman dan *food grade* atau *green solvent* direkomendasikan untuk proses ekstraksi seperti etanol dan air, terutama untuk aplikasi manusia seperti suplemen makanan (Chemat *et al.*, 2019).

Etanol, sebagai pelarut polar, sering digunakan untuk mengidentifikasi senyawa bioaktif. Variasi konsentrasi etanol memiliki potensi untuk mengubah sifat polaritas pelarut, yang pada gilirannya dapat memengaruhi kemampuan senyawa bioaktif untuk larut dalamnya (Zhang *et al.*, 2009). Widarta dan Arnata (2017) Konsentrasi etanol juga berpengaruh terhadap komponen bioaktif, di mana peningkatan konsentrasi etanol dapat meningkatkan jumlah komponen bioaktif yang dihasilkan.

Sebagai pembanding, konsentrasi etanol terbaik yang digunakan untuk mengekstrak serabut kelapa dalam penelitian Buarmard dan Benjakul (2015) mengenai peningkatan sifat gel surimi ikan sarden (*Sardenilla albella*) menggunakan ekstrak sabut kelapa yaitu konsentrasi 60%. Pada penelitian tersebut untuk mengukur kandungan fenolik total yang diamati dari ekstrak serabut kelapa yang dibuat menggunakan etanol dengan konsentrasi berbeda yaitu 40%, 60%, 80% dan 100%. Dan hasil yang didapatkan kandungan fenolik total tertinggi pada konsentrasi 60% sebesar 464 mg TAE/g sampel. Hakim dan Saputri (2020) menunjukkan bahwa konsentrasi optimal etanol untuk melarutkan senyawa flavonoid dan fenolik berada dalam rentang 50 - 80%. Pada penelitian Sudirman *et al.* (2022) konsentrasi etanol yang digunakan untuk pengujian kandungan senyawa polifenol dan aktivitas antioksidan daun tumbuhan apu-apu (*Pistia stratiotes*) dengan metode pengeringan yang berbeda adalah 70 %.

Berdasarkan penjelasan tersebut, penulis berhipotesis bahwa konsentrasi etanol dalam proses ekstraksi dapat mempengaruhi kadar senyawa bioaktif pada ekstrak yang dihasilkan. Setiap tumbuhan memiliki perbedaan penggunaan konsentrasi etanol untuk mengekstrak senyawa bioaktif yang dikandungnya dan

perlakuan perbedaan konsentrasi dapat memberikan pengaruh terhadap kadar polifenol, tanin serta aktivitas antioksidan ekstrak serabut buah nipah.

1.3. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan pengaruh konsentrasi etanol terhadap kadar polifenol, tanin dan aktivitas antioksidan ekstrak serabut buah nipah (*Nypa fruticans*) yang dihasilkan.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menentukan informasi ilmiah yang bermanfaat bagi masyarakat dan memberikan informasi mengenai kegunaan kandungan senyawa aktif yang dimiliki tumbuhan nipah (*Nypa fruticans*).

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tumbuhan Nipah (*Nypa fruticans*)

Nipah ialah tumbuhan yang berkembang di daerah pasang surut dengan suhu terendah 20 °C dan tertinggi 32–35 °C dalam ekosistem mangrove serta tercatat dalam famili *Arecaceae*. Nama ilmiah tanaman ini merupakan (*Nypa fruticans*) serta dikenal sebagai satu-satunya anggota genus nipah, salah satunya jenis palma dari daerah mangrove. Spesies ini tumbuh padat, biasanya dalam koloni besar murni di daerah rawa atau di sepanjang sungai dekat muara hingga perairan payau, namun, dalam beberapa wilayah, pertumbuhannya bercampur dengan jenis mangrove lainnya.

Tumbuhan nipah (*Nypa fruticans*) menurut Amin (2016) memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Liliopsida
Ordo : Arecales
Famili : Arecaceae
Genus : *Nypa*
Spesies : *Nypa fruticans*



Gambar 2.1. Tumbuhan Nipah (*Nypa fruticans*)

Di Indonesia luas areal tanaman nipah dari data Kementerian Lingkungan hidup dan Kehutanan adalah \pm 837.000 Ha (Kementerian LHK, 2019). Hutan nipah membentuk garis-garis yang lebar dan kontinu, hampir sejajar dengan garis pantai. Pohon nipah dapat tumbuh di tanah yang cenderung lebih kering atau lahan yang kering selama air surut. Tanah di hutan nipah biasanya berlumpur dan kaya akan lumpur aluvial, lempung, serta humus. Tanah ini juga memiliki kandungan tinggi berbagai garam anorganik, seperti kalsium, sulfida besi, dan mangan, yang berkontribusi pada bau khas dan warna gelap. Selain itu, pH tanah di hutan nipah biasanya berkisar sekitar 5, dan tingkat oksigen dalam tanah rendah, terutama pada lapisan atas. Tumbuhan nipah banyak ditemukan di wilayah pesisir perairan di Sumatra, Jawa, Kalimantan, Maluku, dan Papua. Dalam beberapa negara lain, tumbuhan ini memiliki sebutan yang berbeda, seperti palem Attap di Singapura dan palem nipah di Filipina (Imra *et al.*, 2016).

Tumbuhan nipah memiliki rimpang yang merambat di bawah tanah, dan hanya daunnya yang muncul di atas permukaan, membuatnya tampak seolah-olah tidak memiliki tangkai. Batang nipah memiliki bentuk tegak, berkayu, tumbuh dalam kelompok padat, dan dapat tumbuh hingga mencapai tinggi sekitar 10 - 30 meter. Nipah memiliki sistem akar yang kuat dan berfungsi untuk menopang pohon yang tumbuh di sekitarnya. Akarnya berserat dan panjangnya bisa mencapai puluhan meter. Daun nipah majemuk dengan daun-daun tunggal yang tergantung dari tangkai daun panjang. Daun nipah memiliki panjang hingga 10 meter, dan tangkai daunnya mencapai sekitar 1-1,5 meter. Warna daun nipah berubah dari kuning saat muda menjadi hijau ketika telah tua. Daun yang lebih muda muncul dari tengah tajuk dan mendorong daun yang lebih tua ke samping sebelum mengering dan memudar, meninggalkan dasar daun. Mahkota dewasa dapat berisi 6 hingga 8 daun hidup dan 12 hingga 15 pangkal daun bulat sekaligus. Bunga nipah berada dalam kelompok yang disebut "*inflorescences*" yang muncul dari dalam seludang yang tersembunyi di antara daun-daun pangkal. Bunganya kecil, berwarna putih, dan tumbuh dalam kelompok berbentuk tongkat. Buah nipah berbentuk bulat dan memiliki diameter sekitar 2 - 4 cm. Buahnya berwarna hijau saat masih muda dan berubah menjadi cokelat kehitaman saat

matang. Di dalam buah terdapat biji-biji yang dapat digunakan untuk perbanyakan tanaman nipah (Hossain dan Islam, 2015).

Selain itu, serabut dan tempurung buah nipah adalah dua bagian yang terkait dengan buah dari pohon nipah. Serabut nipah merujuk pada serat-serat yang terdapat di dalam buah nipah. Serabut ini terletak di sekitar biji dan berfungsi sebagai lapisan pelindung yang membantu menjaga biji tetap utuh. Serabut nipah memiliki tekstur yang kuat dan sering digunakan dalam berbagai kerajinan tangan tradisional, seperti anyaman dan pembuatan tikar. Tempurung buah nipah adalah bagian keras dan kokoh yang melindungi biji-biji nipah di dalamnya. Tempurung buah nipah memiliki bentuk bulat dan cenderung berwarna cokelat tua atau kehitaman saat matang. Tempurung ini memiliki tekstur yang keras dan tahan lama. Selain melindungi biji, tempurung buah nipah juga memiliki peran penting dalam penyebaran biji. Setelah buah matang dan jatuh ke air, tempurungnya berfungsi sebagai pelampung yang membantu biji-biji terapung dan tersebar oleh arus air. Musim panen buah nipah mulai dari Januari hingga Februari karena perkembangan tunas baru dimulai pada bulan Maret (Hossain dan Islam, 2015).

Nipah pada biasanya memiliki keunggulan sebab hampir seluruh bagian tanaman bisa dimanfaatkan. Manusia telah memanfaatkan tumbuhan nipah untuk berbagai keperluan, termasuk sebagai bahan untuk membuat atap rumbia, partisi dinding, topi matahari, dan tikar. Biji muda dari nipah dapat dimakan, daunnya digunakan untuk membuat teh aromatik, getah xilemnya diolah menjadi gula, dan tumbuhan ini bahkan digunakan dalam pengobatan. Selain itu, nipah digunakan dalam produksi bioetanol dan dalam proses remediasi logam berat di lokasi tercemar. Tunas baru tumbuhan nipah juga digunakan sebagai agen pengendali hama. Abu dari tumbuhan ini digunakan sebagai obat penghilang rasa sakit untuk masalah gigi dan kepala. Berbagai bagian dari tumbuhan nipah, seperti daun kering, tangkai daun, kayu batang, serta sisa-sisa buah, digunakan sebagai bahan bakar. Pelepahnya digunakan dalam pembuatan sapu, keranjang, dan tikar. Endosperma putih dari biji yang belum matang memiliki rasa manis dan tekstur mirip agar-agar, sehingga sering dimakan sebagai camilan. Kutikula daun muda yang belum digulung kadang digunakan sebagai bungkus rokok. Ragam bagian dari tumbuhan nipah digunakan dalam pengobatan tradisional, seperti getah dari

pucuk muda yang dimanfaatkan sebagai obat. Masyarakat pesisir di berbagai daerah Indonesia, seperti Banyuasin di Sumatera Selatan, Aceh, dan Kalimantan, telah memanfaatkan tumbuhan nipah untuk berbagai pengobatan tradisional. Masyarakat meyakini bahwa tumbuhan ini memiliki khasiat dalam mengatasi beragam masalah kesehatan, termasuk gangguan pencernaan, diabetes, masalah mulut seperti sariawan, keluhan gigi, sakit kepala, serta untuk meredakan demam. Sebagai bagian dari tradisi pengobatan masyarakat pesisir, air rebusan dari berbagai bagian tumbuhan nipah digunakan sebagai ramuan obat untuk mengatasi masalah kesehatan tersebut (Imra *et al.*, 2016).

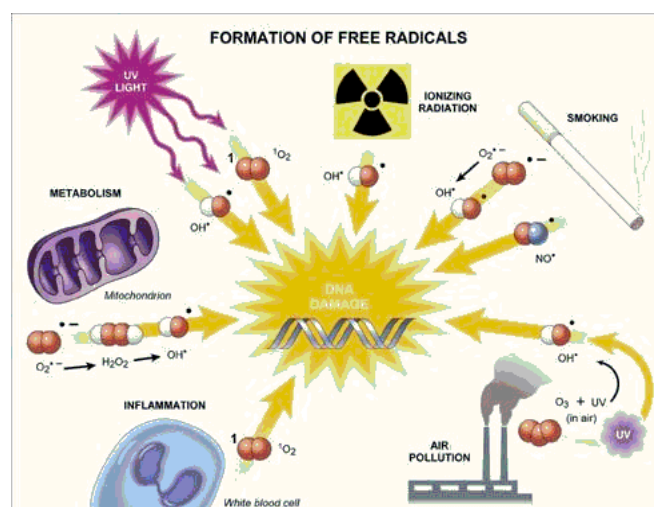
Tanaman nipah mengandung berbagai senyawa aktif, seperti tanin, flavonoid, fenolik, saponin, dan terpenoid. Senyawa fenolik memiliki gugus hidroksil dalam struktur molekulnya, yang berperan sebagai penangkap radikal bebas. Semakin banyak gugus hidroksil dalam senyawa fenolik, semakin kuat aktivitas antioksidannya. Komposisi kimia dari tanaman nipah adalah sebagai berikut: kandungan air sekitar 5,64%, sari larut air sekitar 19,27%, ekstrak larut etanol sekitar 16,20%, abu total sekitar 6,36%, dan abu yang tidak larut dalam asam sekitar 1,59%. Daun nipah juga mengandung senyawa-senyawa seperti alkaloid, flavonoid, glikosida, saponin, tanin, dan steroid (Imra *et al.*, 2016).

2.2. Radikal Bebas

Radikal bebas adalah entitas yang terdiri dari molekul, atom, atau gugus yang memiliki satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan di kulit terluarnya. Karena keadaan ini, radikal bebas bersifat sangat reaktif dan cenderung mencari pasangan elektron untuk membentuk ikatan. Dalam organisme, radikal bebas yang paling umum adalah jenis turunan oksigen yang disebut *Reactive Oxygen Species* (ROS) dan turunan nitrogen yang dikenal sebagai *Reactive Nitrogen Species* (RNS). Akibatnya, reaktivitas ini dapat memicu serangkaian reaksi dalam pembentukan radikal bebas yang pada akhirnya, ini dapat menghasilkan senyawa yang tidak biasa, dengan efek merugikan yang dapat memicu reaksi berantai tambahan yang berpotensi merusak sel-sel dalam tubuh. Radikal bebas cenderung berinteraksi dengan molekul sel yang berdekatan dengan tujuan memperoleh pasangan elektron dan mencapai kestabilan. Namun, proses ini menyebabkan

molekul sel yang kehilangan elektron, pada gilirannya dapat menghasilkan pembentukan radikal bebas baru. Siklus ini berlangsung terus-menerus dalam tubuh dan jika tidak diatur, dapat menyebabkan stres oksidatif. Stres oksidatif inilah yang dapat menginduksi peradangan, kerusakan pada DNA atau sel, serta berkontribusi pada perkembangan berbagai penyakit, seperti kanker, penyakit jantung, katarak, penuaan dini, dan penyakit degeneratif lainnya. (Parwata, 2016).

Sumber utama radikal bebas dapat berasal dari dua sumber, yaitu endogen dan eksogen. Sumber endogen adalah radikal bebas yang dihasilkan melalui proses metabolisme normal di dalam tubuh. Proses ini termasuk produksi oksigen dari oksidasi makanan, yang menghasilkan energi dalam mitokondria melalui rantai transpor elektron dan menghasilkan radikal bebas seperti anion superoksida. Sel darah putih, seperti neutrofil, juga menghasilkan radikal bebas sebagai bagian dari pertahanan tubuh terhadap patogen asing. Beberapa kondisi seperti peradangan, aktivitas fisik berlebihan, dan kelebihan oksigen juga dapat menyebabkan produksi radikal bebas. Sumber eksogen merupakan radikal bebas yang berasal dari luar tubuh, seperti polusi, radiasi, asap rokok, penurunan lapisan ozon, senyawa kimia, obat-obatan, patogen mikroba, agen anestesi, serta pestisida dari lingkungan sekitar. Sebagai contoh, radioterapi bisa merusak jaringan dengan cara menghasilkan radikal primer melalui transfer energi di tingkat sel, sedangkan asap rokok mengandung sejumlah besar oksidan yang mampu memperburuk stres oksidatif dalam tubuh (Zulaikhah, 2017).



Gambar 2. 2. Sumber-sumber radikal bebas (Vasudevan, 2004)

Reactive Oxygen Species (ROS) terdiri dari berbagai jenis radikal bebas seperti superoksida (O_2), Hidroksil (OH), Hidrogen Peroksida (H_2O_2), Singlet Oksigen (1O_2), Oksida nitrit (NO), peroksinitrit ($ONOO^*$), asam hipoklorit (HOCl), dan hasil oksidasi lemak dalam makanan. Dari semua jenis ROS, yang paling sering terbentuk dalam tubuh adalah superoksida, yang kemudian akan diubah menjadi hidrogen peroksida (H_2O_2). Hidrogen peroksida ini dalam tahap propagasi dapat berubah menjadi radikal hidroksil (*OH), yang dapat menyebabkan peroksidasi lemak pada membran sel dan berpotensi merusak sel itu sendiri. Jika proses ini berlanjut tanpa terkendali, dapat menghasilkan ketidakseimbangan antara radikal bebas dan antioksidan endogen, yang dikenal sebagai stres oksidatif (Parwata, 2016).

Stres oksidatif terjadi ketika tubuh mengalami penurunan suplai oksigen dan nutrisi, dapat menyebabkan situasi iskemik dan kerusakan pada pembuluh darah kecil. Situasi ini sering disebut sebagai cedera reperfusi. Kerusakan pada jaringan juga bisa disebabkan oleh peningkatan produksi berlebihan radikal bebas yang dihasilkan dari proses pemecahan lemak dan protein yang ada dalam tubuh. Kondisi tersebut menuntut tubuh untuk mendapatkan asupan antioksidan yang dapat menetralkan radikal bebas, menghentikan reaksi berantai yang dapat menyebabkan stres oksidatif, dan mencegah kerusakan sel atau perkembangan penyakit. Biasanya, antioksidan berperan dalam menghentikan reaksi peroksidasi yang dapat merusak lemak, protein, atau molekul lain dalam membran sel normal dengan menangkap radikal hidroksil (*OH). Dalam sistem biologis, tubuh memiliki kemampuan untuk memproduksi antioksidan secara alami, seperti enzim superoksida dismutase, katalase, dan glutathion peroksidase (antioksidan endogen). Namun, ketika terjadi stres oksidatif akibat produksi berlebihan dari *Reactive Oxygen Species* (ROS), maka tubuh memerlukan tambahan antioksidan dari sumber eksternal (antioksidan eksogen). Asupan makanan dan minuman sehari-hari adalah sumber utama antioksidan eksternal ini (Parwata, 2016).

2.3. Antioksidan

2.3.1. Definisi Antioksidan

Antioksidan adalah senyawa yang berperan sebagai agen pereduksi dengan kemampuan untuk menyumbangkan elektron dan menghentikan reaksi oksidasi.

Antioksidan bekerja dengan cara melindungi sel-sel tubuh dari dampak negatif yang disebabkan oleh radikal bebas, dengan cara mengurangi aktivitas radikal bebas sehingga menghindari terjadinya stres oksidatif (Parwata, 2016). Antioksidan adalah senyawa yang mampu menyerap atau menetralkan radikal bebas, sehingga efektif dalam pencegahan penyakit-penyakit degeneratif seperti penyakit kardiovaskuler, kanker, dan masalah kesehatan lainnya. Antioksidan merupakan senyawa yang sangat penting karena berperan dalam melindungi sel-sel tubuh dari kerusakan yang diinduksi oleh radikal bebas terhadap lipid, protein, dan DNA. Mereka memiliki struktur molekuler yang memungkinkan mereka memberikan elektron kepada radikal bebas tanpa mengganggu fungsi mereka sendiri, dan dengan demikian, mereka dapat menghentikan reaksi berantai yang dilakukan oleh radikal bebas. Dalam melawan bahaya radikal bebas, tubuh manusia memiliki sistem antioksidan yang terdiri dari tiga golongan yang berbeda yaitu :

1. Antioksidan primer adalah senyawa yang memiliki peran utama dalam menghentikan proses pembentukan radikal bebas berikutnya, yang disebut propagasi. Contoh-contoh antioksidan primer mencakup transferin, feritin, dan albumin.
2. Antioksidan sekunder adalah senyawa yang bertugas menangkap radikal bebas dan menghentikan pembentukan radikal bebas tersebut. Contoh-contoh antioksidan sekunder termasuk *Superoxide Dismutase (SOD)*, *Glutathione Peroxidase (GPx)*, dan *katalase*.
3. Antioksidan tersier, yang juga disebut sebagai enzim perbaikan, berfungsi untuk memperbaiki jaringan tubuh yang telah mengalami kerusakan akibat tindakan radikal bebas. Contoh antioksidan tersier mencakup enzim seperti Metionin Sulfoksida Reduktase, enzim perbaikan DNA, Protease, Transferase, dan Lipase.

2.3.2. Sumber Antioksidan

Berdasarkan sumbernya antioksidan terdiri dari dua yaitu antioksidan endogen yang berasal dari dalam tubuh dan eksogen yang berasal dari luar tubuh. Terdapat dua jenis antioksidan yang dapat dimanfaatkan manusia, yaitu antioksidan endogen atau enzim antioksidan (seperti Superoksida Dismutase

(SOD), Glutation Peroksidase (GPx), dan Katalase (CAT)) yang diproduksi di dalam tubuh manusia, dan antioksidan eksogen yang dapat diperoleh dari sumber eksternal. Antioksidan eksogen dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu antioksidan sintetis yang dihasilkan melalui proses kimia dan Biasanya digunakan dalam produk makanan seperti Butil Hidroksi Anisol (BHA), Butil Hidroksi Toluen (BHT), propil galat, dan Tert-Butil Hidroksi Quinon (TBHQ), serta antioksidan alami yang ditemukan dalam tanaman atau bahan makanan secara alami. Senyawa antioksidan alami ini dapat ditemukan dalam berbagai bagian tumbuhan seperti kayu, kulit kayu, akar, daun, buah, bunga, biji, dan serbuk sari, dan termasuk di antaranya adalah vitamin A, vitamin C, vitamin E, dan senyawa fenolik seperti polifenol, tanin, flavonoid, dan lainnya (Parwata, 2016).

Antioksidan sintetis sudah banyak digunakan di masyarakat baik pada minuman maupun makanan kemasan yang dijual di pasaran. Amarowicz et al. (2000) menyatakan bahwa penggunaan antioksidan buatan secara luas memiliki risiko yang tidak aman, termasuk meningkatkan risiko terkena penyakit kanker. Oleh karena itu, ada kebutuhan untuk lebih mempromosikan penggunaan antioksidan alami daripada antioksidan buatan. Ketika kita melihat hasil penelitian epidemiologi, tampak bahwa meningkatnya konsumsi antioksidan alami yang terdapat dalam buah, sayur, bunga, dan berbagai bagian tumbuhan dapat memiliki peran dalam mengurangi risiko terkena penyakit-penyakit yang disebabkan oleh stres oksidatif. Ini meliputi kondisi seperti kanker, gangguan jantung, masalah ginjal, serta penyakit hati. Komponen mikronutrien seperti vitamin A, C, E, asam folat, karotenoid, antosianin, dan polifenol dalam tumbuhan memiliki kemampuan untuk menetralkan radikal bebas, dan karena itu, mereka merupakan alternatif yang lebih baik daripada antioksidan buatan. Beberapa senyawa, seperti tokoferol (Vitamin E) yang memiliki gugus hidroksil (-OH) dan β -karoten dengan ikatan rangkap ($>C=C<$), memiliki kemampuan yang efektif dalam menghambat dan menetralkan respons radikal bebas dalam tubuh (Murray, 2009 dalam Parwata, 2016).

2.3.3. Kapasitas Antioksidan

Penilaian aktivitas antioksidan adalah metode untuk mengukur sejauh mana suatu senyawa antioksidan mampu mengurangi kecepatan pembentukan radikal

bebas. Dalam konteks ini, analisis kapasitas antioksidan biasanya dilakukan secara *in vitro* menggunakan metode spektroskopi UV-Vis. Penelitian berkelanjutan tentang senyawa fitokimia, terutama senyawa bioaktif yang terdapat dalam tanaman obat maupun non-tanaman obat, bertujuan untuk mengenali senyawa antioksidan yang dapat melindungi kesehatan manusia dengan melawan penyakit. Pengujian aktivitas antioksidan ini dimaksudkan untuk mengevaluasi efek farmakologis dari zat-zat ini, yang bisa mencakup berbagai manfaat bagi kesehatan yaitu:

1. Mirip dengan aktivitas antioksidan yang ada dalam tubuh, seperti SOD buatan dan katalase rekayasa genetika.
2. Mengikat ion logam yang digunakan dalam proses katalisis oksidasi oleh radikal bebas, seperti yang dilakukan oleh deferoxamin.
3. Mengambil peran dalam menetralkan (*scavenging*) atau menghentikan (*chainbreaking*) reaksi berantai radikal bebas, seperti yang ditunjukkan oleh Vitamin C, E, β -karoten, dan senyawa fenol
4. Mengurangi kecepatan kerja enzim-enzim yang terlibat dalam pembentukan radikal bebas, seperti yang diperoleh dengan menggunakan allopurinol.

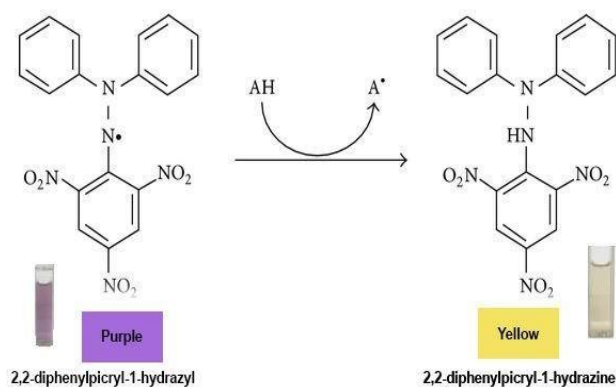
Ada beberapa teknik yang digunakan untuk mengukur kapasitas antioksidan *in vitro*, termasuk metode pemutihan beta-karoten, beberapa metode yang digunakan untuk mengukur aktivitas antioksidan mencakup penggunaan 1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl (DPPH) sebagai radikal uji, analisis *Thiobarbituric Acid-Reactive-Substances* (TBARS), metode *Rancimat*, *Oxygen Radical Absorbance Capacity* (ORAC), *Total Radical-Trapping Antioxidant Parameter* (TRAP), *Ferric Reducing/Antioxidant Power* (FRAP), *Trolox Equivalent Antioxidant Capacity* (TEAC), metode *Peroxyl Radical Scavenging Capacity* (PSC), *Total Oxyradical Scavenging Capacity* (TOCS), dan *Folin-Ciocalteu Total Phenolic Assay* (Mermelstein, 2009 dalam Parwata, 2016).

2.3.4. Uji Aktivitas Antioksidan Metode DPPH

Untuk melaksanakan pengujian aktivitas dari antioksidan bisa dilaksanakan dengan memakai metode *2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl* atau biasa disingkat DPPH. Penggunaan metode DPPH dianggap sebagai cara yang simpel dan terjangkau untuk menilai aktivitas antioksidan sehingga dapat mencakup radikal

bebas selain itu dikarenakan metode ini dianggap sebagai metode yang cepat. DPPH, sebagai radikal bebas, memiliki karakteristik yang termasuk peka terhadap cahaya, oksigen, dan tetap stabil dalam bentuk radikal, yang memungkinkan penentuan kapasitas antioksidan. DPPH berperan sebagai radikal bebas yang tetap dan dapat diukur menggunakan spektrofotometri dengan mengamati perubahan dalam absorbansi pada panjang gelombang tertentu, khususnya pada panjang gelombang 517 nm. Penurunan absorbansi pada panjang gelombang ini mengindikasikan kemampuan senyawa tersebut sebagai agen antiradikal bebas (Pratiwi,2022).

Menurut Marjoni dan Zulfa (2017) prinsip metode DPPH merupakan reaksiinteraksi antara antioksidan dan DPPH sebagai radikal bebas yang akan ditandaidengan adanya perubahan warna pada sampel yang dariwarna ungu menjadikuning. Adapunperubahantersebutdikarenakanterdapatnyaperedamradikalb ebas yang diciptakan oleh reaksi antara atom hidrogen dengan molekul DPPH yangdibiarkanlepasoleh sampelhinggaterjadiprosestransferelektron yangmembentu ksenyawa *diphenyl picrylhydrazine* yang mengakibatkan perubahanwarna DPPH dari warna ungu menjadi warna kuning.



Gambar 2. 3. Perubahan warna DPPH (Marjoni dan Zulfa 2017).

2.4. Polifenol

Polifenol adalah salah satu kategori senyawa fitokimia yang ditemukan dalam berbagai tumbuhan dan buah-buahan. Polifenol memiliki sifat-sifat yang memungkinkan mereka untuk mencegah, memperlambat, dan mengurangi reaksi

oksidasi yang disebabkan oleh radikal bebas, dan karena itu, berperan penting dalam mendukung kesehatan. Banyak tumbuhan yang dimanfaatkan sebagai sumber makanan kaya polifenol. Polifenol terdiri dari dua kata, yaitu "poli" dan "fenol," yang menggambarkan senyawa yang mengandung sejumlah gugus fenol. Polifenol adalah salah satu kategori senyawa fitokimia yang ditemukan dalam berbagai tumbuhan dan buah-buahan. Polifenol memiliki sifat-sifat yang memungkinkan mereka untuk mencegah, memperlambat, dan mengurangi reaksi oksidasi yang disebabkan oleh radikal bebas, dan karena itu, berperan penting dalam mendukung kesehatan. Secara murni, senyawa fenolik adalah padatan tak berwarna, namun jika teroksidasi, dapat berubah menjadi warna gelap. Tumbuhan mengandung berbagai jenis senyawa fenolik, termasuk fenol sederhana, antraquinon, asam fenolik, kumarin, flavonoid, lignin, dan tanin. Polifenol adalah kelompok senyawa ini yang dikenal sebagai antioksidan alami karena kemampuannya sebagai agen pereduksi dan sumbangan atom hidrogen. Senyawa polifenol memiliki sifat yang dapat menghambat, mencegah, atau mengurangi oksidasi yang dipicu oleh radikal bebas, dan oleh karena itu, bermanfaat bagi kesehatan. Kadar polifenol dalam setiap bahan makanan atau buah cenderung beragam, tergantung pada pelarut dan konsentrasi sampel yang digunakan. Karena itu, perbandingan antara ekstraksi bahan alami dengan berbagai pelarut masih merupakan hal yang menantang (Febriana *et al.*, 2021).

Proses analisis kadar polifenol dimulai dengan persiapan sampel, yang mencakup ekstraksi sampel dari bentuk padat atau cair. Pelarut yang sering digunakan dalam ekstraksi meliputi etanol, metanol, dan aseton. Setelah ekstraksi, metode Folin-Ciocalteu digunakan untuk menganalisis kandungan fenolik. Kandungan fenolik dapat diidentifikasi dengan melihat perubahan warna dalam larutan, di mana awalnya larutan berwarna kuning dan kemudian berubah menjadi biru. Perubahan warna ini terjadi karena reagen Folin-Ciocalteu mengandung senyawa asam fosfomolibdat-fosfotungstat, yang akan mengalami reduksi oleh sampel sehingga membentuk senyawa kompleks molibdenum tungstate yang berwarna biru. Semakin intensitas warna biru yang dihasilkan, semakin tinggi kandungan fenol pada sampel (Nair *et al.*, 2008).

Senyawa fenol alami yang memiliki sifat antioksidan dapat dikelompokkan menjadi dua kategori, yaitu kelompok yang larut dalam lemak (lipofilik) dan kelompok yang larut dalam air (hidrofilik). Sifat antioksidan dan aktivitas fenol ini muncul karena senyawa fenol memiliki kemampuan untuk membentuk ion fenoksida, yang memungkinkan mereka untuk menyumbangkan satu elektron kepada radikal bebas. Secara umum, senyawa fenol antioksidan (PhH) cenderung berinteraksi dengan radikal bebas (ROO) dan menghasilkan ROOH bersama dengan senyawa fenol radikal (Ph-), yang biasanya kurang reaktif. Selanjutnya, senyawa fenol radikal (Ph) dapat mengalami reaksi dengan radikal bebas (ROO-) untuk membentuk senyawa yang tidak bersifat radikal. Beberapa senyawa dan polifenol juga memiliki potensi dalam mengurangi tekanan darah (aktivitas antihipertensi). (Dhianawaty dan Panigoro, 2013).

2.5. Tanin

Tanin merupakan senyawa kompleks biasanya campuran polifenol tidak mengkristal (*tannin extracts*). Tanin (C₇H₅O₄) adalah salah satu kelompok senyawa polifenol yang ditemukan dalam berbagai jenis tumbuhan, termasuk tumbuhan tingkat tinggi maupun rendah. Senyawa ini memiliki kemampuan untuk menghambat reaksi oksidasi yang disebabkan oleh radikal bebas. Tanin adalah senyawa metabolit sekunder yang dikenal memiliki sifat yang aktif dan telah terbukti memberikan beberapa manfaat, termasuk sifat astringen, kemampuan anti diare, efek anti bakteri, serta fungsi sebagai antioksidan. Senyawa tanin ini memiliki struktur organik yang sangat kompleks, dan salah satu ciri khasnya adalah kemampuan untuk mengendapkan protein dari larutan serta membentuk kompleks dengan protein tersebut (Soenardjo, 2017).

Tanin adalah sejenis polifenol yang secara meluas terdapat dalam beragam tumbuhan berpembuluh. Praktis semua spesies tumbuhan memiliki kandungan tanin, yang dapat ditemukan di berbagai bagian tumbuhan, termasuk daun, buah, kulit, dan batang. Dari sudut pandang kimia, tanin dapat dikelompokkan menjadi dua kategori utama, yakni tanin terkondensasi dan tanin terhidrolisis. Tanin terkondensasi biasanya tersebar luas di dalam tumbuhan berbunga (*Angiospermae*) dan terdiri dari polimer flavonoid yang memiliki ikatan karbon-

karbon, seperti catechin dan gallocatechin. Sebaliknya, tanin terhidrolisis hanya ditemukan pada tumbuhan dikotil dan terdiri dari polimer galatik yang berikatan dengan molekul gula (Patra *et al.*, 2010).

Pengujian kandungan tanin sering kali memanfaatkan metode yang melibatkan reagen Folin-Ciocalteu. Proses yang terjadi dalam metode ini adalah reaksi oksidasi-reduksi, di mana tanin bertindak sebagai agen pereduksi dan reagen Folin-Ciocalteu bertindak sebagai agen pengoksidasi. Reaksi ini menghasilkan perubahan warna menjadi biru sebagai hasil dari reaksi oksidasi. Dalam pengujian ini, reagen Folin-Ciocalteu digunakan sebagai penanda atau indikator untuk mengukur kandungan tanin (Patra *et al.*, 2010).

2.6. Ekstraksi

2.6.1. Definisi Ekstraksi

Ekstraksi merujuk pada proses pengambilan atau pemisahan zat aktif tertentu dari suatu bahan alam dengan bantuan pelarut tertentu. Biasanya, ekstraksi melibatkan penggunaan pelarut yang dipilih berdasarkan kelarutan komponen tertentu dalam campuran. Tujuan utama dari proses ekstraksi adalah untuk memperoleh atau memisahkan komponen bioaktif dari bahan alam. Hasil akhir dari proses ekstraksi dikenal sebagai ekstrak, yang merupakan bentuk konsentrat yang dihasilkan dengan mengekstraksi zat aktif dari tumbuhan atau hewan mentah. Selama proses ekstraksi, komponen tertentu dalam bahan pangan ditarik keluar. Faktor-faktor seperti waktu, suhu, dan jenis pelarut memiliki dampak signifikan dalam proses ekstraksi. Pelarut yang digunakan dapat berupa air atau pelarut organik (Harbone, 1987).

Pemilihan jenis pelarut merupakan aspek penting yang perlu dipertimbangkan, termasuk kemampuan larutnya, titik didih, karakteristik kimia, sifat toksik, serta dampaknya pada peralatan ekstraksi. Menurut Harbone (1987), Selain pertimbangan-pertimbangan sebelumnya, dalam pemilihan jenis pelarut juga harus memperhatikan aspek selektivitas, kemampuan ekstraksi, serta faktor harga pelarut. Kualitas pelarut memiliki dampak signifikan pada kesuksesan proses ekstraksi. Komponen yang ingin diekstrak harus dapat larut dengan baik dalam pelarut yang dipilih. Salah satu faktor yang sangat penting dalam pemilihan pelarut adalah tingkat polaritas senyawa, yang dapat diidentifikasi melalui

keberadaan gugus-gugus polar dalam pelarut, seperti gugus OH dan COOH. Tingkat polaritas ini dipengaruhi oleh nilai konstanta dielektrik; semakin tinggi nilai konstanta dielektrik, semakin tinggi polaritas pelarut. Sebagai contoh, pelarut yang termasuk dalam kategori pelarut polar mencakup etanol, metanol, dan aseton, sementara n-heksana, benzena, dan kloroform termasuk dalam kategori pelarut nonpolar. Selain itu, pelarut semi-polar seperti etil asetat juga digunakan dalam berbagai proses ekstraksi. Hasil penelitian Wasahla (2015) menyatakan bahwa penggunaan pelarut polar, seperti metanol, dapat meningkatkan hasil ekstraksi dan kemampuan melarutkan banyak komponen dalam bahan. Ini disebabkan oleh gugus polar yang kuat dalam metanol, seperti gugus hidroksil, yang memungkinkan ekstraksi komponen bioaktif dengan sifat polar yang tinggi. Sebaliknya, penggunaan pelarut nonpolar menghasilkan hasil ekstraksi yang lebih rendah dan hanya dapat mengekstrak sejumlah terbatas komponen dalam bahan.

2.6.2. Metode Ekstraksi

Ekstraksi dapat dilakukan dengan menggunakan dua cara yaitu ekstraksi cara dingin dan ekstraksi cara panas.

2.6.2.1. Ekstraksi Cara Dingin (Ditjen POM, 2000)

Ekstraksi cara dingin adalah metode ekstraksi yang tidak memerlukan proses pemanasan, sehingga senyawa termolabil dalam sampel tidak terkena risiko kerusakan. Cara ini cocok untuk mengekstraksi sebagian besar senyawa, meskipun beberapa senyawa mungkin memiliki keterbatasan dalam kelarutan mereka pada suhu kamar. Ada dua metode utama yang digunakan dalam ekstraksi cara dingin, yaitu maserasi dan perkolasi. Maserasi melibatkan perendaman simplisia dalam pelarut atau cairan penyari pada suhu kamar, sambil sesekali diaduk. Cairan penyari akan meresap ke dalam sel dan rongga sel yang mengandung senyawa aktif yang akan diekstraksi. Perbedaan konsentrasi antara larutan dalam sel dan di luar sel menyebabkan larutan yang lebih konsentrasinya terdesak keluar dan digantikan oleh cairan penyari yang lebih encer. Proses ini terjadi berulang kali hingga mencapai keseimbangan konsentrasi. Kelebihan metode maserasi adalah sederhana dan biayanya rendah, namun, kekurangannya adalah waktu yang diperlukan untuk ekstraksi yang relatif panjang karena simplisia harus direndam dalam waktu beberapa jam. Di sisi lain, perkolasi adalah

metode ekstraksi yang melibatkan penggantian berulang pelarut baru selama seluruh proses ekstraksi berlangsung hingga ekstraksi selesai, dan semuanya dilakukan pada suhu kamar. Proses perkolasi melibatkan beberapa langkah, seperti langkah awal, langkah maserasi di antara, dan langkah perkolasi berkelanjutan yang berlangsung sampai ekstrak terbentuk. Cairan penyari mengalir melalui sampel dan menggantikan larutan dengan konsentrasi yang lebih rendah, meningkatkan perbedaan konsentrasi. Keunggulan perkolasi adalah tidak ada jenuh, dan pergerakan cairan penyari meningkatkan difusi, tetapi kekurangannya adalah lebih banyak cairan penyari yang diperlukan dan risiko kontaminasi mikroba karena proses ini biasanya dilakukan secara terbuka.

2.6.2.2. Ekstraksi Cara Panas (Ditjen POM, 2000)

Metode ekstraksi berbasis panas melibatkan penggunaan perlakuan panas selama proses ekstraksi. Kelebihan dari teknik ini adalah percepatan proses ekstraksi dibandingkan dengan metode lainnya, namun disertai dengan risiko potensial terjadinya kerusakan pada senyawa aktif yang sensitif terhadap panas. Salah satu metode ekstraksi panas yang sering digunakan adalah metode refluks. Metode ini melibatkan pemanasan pelarut selama periode waktu tertentu dengan menggunakan jumlah pelarut yang relatif konstan, sementara pendingin kondensasi digunakan untuk mengembalikan pelarut yang menguap menjadi bentuk cair. Metode reflux adalah metode yang digunakan dalam ekstraksi berkelanjutan dan umumnya diterapkan pada sintesis senyawa yang mudah menguap atau volatile. Sementara metode sokletasi adalah proses ekstraksi yang juga melibatkan pemanasan dan penyarian berulang. Dalam metode sokletasi, pelarut dipanaskan hingga menguap dan kemudian jatuh kembali ke sampel untuk ekstraksi. Pelarut yang sudah membasahi sampel akan turun kembali ke dalam labu pemanasan dan mengulang proses tersebut. Metode sokletasi menghemat penggunaan pelarut karena pelarut yang digunakan berulang kali, dan ini cocok untuk senyawa aktif yang tahan panas. Digesti adalah teknik ekstraksi yang melibatkan pengadukan berkelanjutan pada suhu sekitar 40°C - 50°C. Infus adalah metode ekstraksi yang menggunakan air sebagai pelarut dan dilakukan pada suhu mendidih, di mana sampel direndam dalam air mendidih selama sekitar 15 - 20

menit. Sementara itu, dekok adalah proses infus yang dilakukan pada suhu yang lebih tinggi, melebihi 30°C, hingga mencapai titik didih air.

2.7. Pelarut Etanol

Dalam proses pembuatan ekstrak, pemilihan pelarut harus sangat selektif dan efisien untuk mengekstrak senyawa aktif. Selain itu, pelarut tersebut harus dapat dipisahkan dengan baik dari bahan dan senyawa lainnya. Pemilihan pelarut didasarkan pada beberapa faktor, seperti selektivitas, kemampuan mengekstrak, faktor ekonomis, dan dampak lingkungan. Menurut Farmakope Indonesia, beberapa pelarut yang aman untuk digunakan dalam proses ekstraksi adalah etanol, air, etanol-air, atau eter (Istiqomah, 2013). Etanol adalah pelarut yang sering digunakan karena memiliki sifat universal dalam mengekstrak sebagian besar senyawa kimia yang terkandung dalam tumbuhan. Kelebihan penggunaan etanol termasuk titik didihnya yang rendah sehingga mudah menguap, jumlah etanol yang tersisa dalam ekstrak sangat sedikit. Selain itu, ekstrak etanol memiliki sifat antimikroba yang baik sehingga resisten terhadap pertumbuhan kapang dan kuman, dan juga umumnya tidak beracun (Pramesti, 2013).

Etanol, juga dikenal sebagai etil alkohol dengan rumus kimia C_2H_5OH , adalah suatu cairan yang tidak berwarna dan dapat larut dalam berbagai pelarut organik seperti air, eter, aseton, dan benzen. Selain itu, etanol memiliki aroma yang khas yang sering terkait dengan alkohol. Beberapa karakteristik penting etanol termasuk tidakberwarnanya, kemampuan mudah menguap, kelarutan dalam air, berat molekul sekitar 46,1, titik didih sekitar 78,3°C, dan titik beku sekitar -117,3°C. Kerapatan etanol pada suhu 20°C adalah sekitar 0,789, dengan nilai kalor sekitar 7077 kalori per gram dan panas penguapan latent sekitar 204 kalori per gram. Angka oktan etanol berkisar antara 91 hingga 105. Etanol adalah pelarut organik yang sering digunakan dalam proses ekstraksi karena beberapa keunggulan, termasuk tingkat keamanan yang relatif tinggi, biaya yang terjangkau, kemampuan adaptasi pada berbagai metode ekstraksi, serta keselamatannya dalam konteks ekstraksi untuk produk obat-obatan dan makanan. Etanol mudah didapatkan, efisien, bersahabat dengan lingkungan, dan memiliki kemampuan ekstraksi yang tinggi. Penggunaan etanol juga populer karena

ketersediaannya yang melimpah, efisiensinya, dampak lingkungannya yang lebih aman, dan kemampuannya dalam mengekstrak senyawa dengan tingkat keberhasilan yang tinggi (Fan *et al.*, 2020).

Konsentrasi etanol memiliki dampak yang signifikan pada hasil ekstrak. Ketika etanol digunakan sebagai pelarut, penggabungannya dengan air dalam persentase tertentu menjadi parameter penting dalam proses ekstraksi. Campuran etanol dan air mengubah polaritas pelarut ekstraksi. Konsentrasi etanol memengaruhi sejauh mana sifat hidrofobik dalam pelarutan dan interaksi ikatan hidrogen atau gaya van der Waals antara komponen yang diinginkan dalam ekstraksi. Dengan merujuk pada teori kesesuaian dan kemampuan pelarut untuk mencampur dengan senyawa yang akan dilarutkan, semakin mirip polaritas pelarut dengan senyawa yang akan dilarutkan, semakin cepat senyawa tersebut akan terlarut dari sel tumbuhan. Peningkatan konsentrasi etanol juga dapat meningkatkan laju pelarutan dan ekstraksi senyawa tersebut (Fan *et al.*, 2020).

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Dan Bioteknologi Hasil Perikanan, Laboratorium Pengolahan, Kimia Dan Biokimia Hasil Perikanan, Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Jurusan Perikanan, Laboratorium Kimia dan Mikrobiologi Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Palembang, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2022 sampai dengan Juli 2023.

3.2. Alat dan Bahan

Alat yang akan digunakan pada saat penelitian adalah *Erlenmeyer*, *Beaker glass*, spatula, cawan porselin, pipet tetes, labu ukur, corong kaca, neraca analitik, blender, oven, tabung koleksi (mikrotainer), inkubator, *waterbath*, *centrifuge*, *hot plate*, autoklaf, ultrason, kertas saring whatman 42, dehidrator, spektrofotometri, dan *aluminium foil*.

Bahan utama yang akan digunakan pada penelitian ini adalah serabut nipah (*Nypa fruticans*). Bahan kimia yang akan digunakan untuk analisa adalah etanol yang diencerkan dengan variasi kombinasi konsentrasi (80%, 70%, 60%, 50%), aquadest, metanol, *dipheny-1-picrylhydrazyl* (DPPH) , pereaksi Folin-Ciocalteu, sodium karbonat, asam karbonat, vitamin C, asam galat, aluminium chloride.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode laboratorium yang dirancang dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 taraf perlakuan dan 3 kali ulangan (ulangan sebagai kelompok). Adapun perlakuan dalam ekstraksi serabut nipah dengan perbedaan konsentrasi etanol sebagai berikut :

P1 = Etanol 50%

P2 = Etanol 60%

P3 = Etanol 70%

P4 = Etanol 80%

3.4. Cara Kerja

Adapun cara kerja penelitian ini yaitu sebagai berikut :

3.4.1. Preparasi Sampel

Sampel serabut buah nipah (*Nypa fruticans*) yang digunakan berasal dari Desa Sungsang, Kecamatan Banyuasin I, Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan. Kemudian sampel di belah menjadi dua bagian dan dijemur dibawah sinar matahari, setelah kering serabut nipah (*Nypa fruticans*) diambil dan dikumpulkan dalam wadah. Proses selanjutnya dilakukan pemotongan sampel hingga kecil-kecil agar dapat mempercepat proses pengeringan. Proses pengeringan sampel dilakukan dengan menggunakan oven dengan suhu 45 °C selama 12 jam hingga sampel kering. Kemudian, sampel yang telah kering dihaluskan dengan menggunakan blender hingga menjadi berbentuk serbuk halus tumbuhan (simplicia). Kemudian dapat dilakukan proses ekstraksi.

3.4.2. Ekstraksi Serabut Buah Nipah

Ekstraksi serabut buah nipah dilakukan dengan metode maserasi dan mengacu berdasarkan metode yang dipublikasikan oleh Chew *et al.*, (2011) dan Zhang *et al.*, (2018). Pada metode ekstraksi ini menggunakan pelarut yang bersifat polar yaitu etanol (50%, 60%, 70%, 80%).

Adapun cara ekstraksi sampel adalah sebagai berikut:

1. Serbuk serabut buah nipah ditimbang sebanyak 10 gram dan dimasukkan kedalam labu Erlenmeyer yang masing-masing telah berisi etanol dengan konsentrasi (50%, 60%, 70%, 80% atau P1, P2, P3, P4) (etanol dalam air, v/v). Kemudian diberi goyangan dengan menggunakan orbital shaker selama 3 jam pada suhu 30 °C.
2. Residu dan filtrat kemudian dipisahkan dengan menggunakan kertas saring Whatman 42. Filtrat yang diperoleh disimpan dalam tabung pengoleksi.
3. Etanol dengan konsentrasi (50%, 60%, 70%, 80%) yang baru disiapkan untuk mengekstraksi kembali residu yang dihasilkan dari ekstraksi pertama. Kemudian lakukan ekstraksi kedua dengan kondisi yang sama seperti sebelumnya.

4. Residu dan filtrat dari hasil ekstraksi kedua kemudian dipisahkan dengan menggunakan kertas Whatman 42. Filtrat kedua yang diperoleh dimasukkan kedalam tabung pengoleksi.
5. Setelah itu dilakukan kembali ekstraksi yang ketiga dengan pelarut dan kondisi yang sama dengan ekstraksi sebelumnya.
6. Total ekstraksi yang dilakukan adalah sebanyak 3 kali dengan 4 konsentrasi etanol yang berbeda. Filtrat yang dihasilkan dari ekstraksi yang pertama sampai ketiga kemudian digabungkan dan dimasukkan ke dalam tabung koleksi.
7. Tahap terakhir yaitu proses pengeringan dengan menggunakan dehidrator suhu 45°C sampai menjadi sampel berbentuk bubuk halus.

3.5. Parameter Penelitian

Pada Pada penelitian ini parameter yang akan diuji adalah rendemen ekstrak, analisis senyawa fitokimia yang meliputi uji total polifenol dengan menggunakan pereaksi *Foli-Ciocalteu* berdasarkan metode Chandra *et al.* (2014), uji tanin dengan metode *Folin-Ciocalteu* berdasarkan Indira *et al.* (2016) dan analisis aktivitas antioksidan dengan metode DPPH berdasarkan Chew *et al.* (2011).

3.5.1. Rendemen Ekstrak

Rendemen ekstrak merupakan nilai perbandingan antara bobot ekstrak yang telah dihasilkan dan bobot simplisia sebelum ekstrak. Rendemen Adapun rumus perhitungan rendemen dari ekstrak serabut buah nipah (*Nypa fruticans*) adalah sebagai berikut:

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Bobot Ekstrak (gram)}}{\text{Bobot Sampel (gram)}} \times 100\%$$

3.5.2. Uji Total Polifenol

Pengujian total polifenol pada ekstrak diukur dengan menggunakan pereaksi *Folin-Ciocalteu's* dengan mengikuti metode yang dilakukan oleh Chandra *et al.*, (2014) yaitu sebagai berikut:

a. Pembuatan larutan standar

Larutan induk yaitu sebanyak 50 mg asam galat (*gallic acid*) dilarutkan dengan etanol sebanyak 100 mL. Kemudian larutan induk dibuat pada berbagai konsentrasi yaitu 0 mg/mL, 0,0625 mg/mL, 0,125 mg/mL, 0,25 mg/mL, dan 0,50 mg/mL.

b. Analisis total polifenol

Tahap-tahap yang dilakukan pada uji total fenol yaitu sebagai berikut:

1. Sebanyak 50 mg sampel dilarutkan di 10 mL etanol, agar diperoleh konsentrasi 1,5 mg/mL.
2. Sebanyak 0,2 mL sampel dipipet kemudian dilarutkan dalam campuran air dan pereaksi *Folin-Ciocalteu's* (1:1, v/v).
3. Setelah 5 menit campuran tersebut ditambahkan 1 mL larutan saturated sodium carbonate (8% b/v dalam air) dan dicukupkan dengan air hingga volumenya mencapai 3 mL.
4. Selanjutnya campuran diinkubasi dalam keadaan gelap selama 30 menit pada suhu ruang. Setelah 30 menit campuran disentrifuse, kemudian diukur absorbansinya pada 765 nm dengan menggunakan spektrofotometer.
5. Konsentrasi total polifenol diekspresikan sebagai mg *gallic acid equivalent* (GAE) per gram sampel kering. Perhitungan kadar total polifenol dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Total polifenol (mg GAE/g sampel)} = x \frac{V}{m}$$

Keterangan:

x = nilai konsentrasi yang diperoleh dari kurva standar *gallic acid* (mgGA/mL)

V = volume sampel (mL)

m = berat sampel yang digunakan dalam reaksi (mg)

3.5.3. Uji Total Tanin

Analisis tanin diukur menggunakan metode folin ciocalteu dengan sedikit modifikasi mengikuti metode yang dilakukan oleh Indira *et al.*, (2016) yaitu sebagai berikut:

a. Pembuatan Larutan Standar

Sebanyak 1 mg larutan Asam Tanat dilarutkan dengan 10 mL aquades. Kemudian dari larutan stok standar asam tanat konsentrasi 100 µg/mL dilakukan

pengenceran untuk mendapatkan beberapa konsentrasi yaitu 0 µg/mL, 20µg/mL, 40µg/mL, 60 µg/mL, 80µg/mL, dan 100 µg/mL.

b. Analisis Kadar Tanin

Tahap-tahap analisis kadar tanin yaitu sebagai berikut:

1. Sebanyak 5 mg sampel dilarutkan dalam 5 mL aquades sehingga diperoleh konsentrasi 1 mg/mL.
2. Dari larutan sampel diambil sekitar 0,1 mL dan ditambahkan ke dalam labu ukur 10 mL yang berisi 7,5 mL aquades, 0,5 pereaksi *folin ciocalteu* dan 1 mL larutan natrium karbonat 35% kemudian cukupkan dengan aquades hingga 10 mL.
3. Selanjutnya campuran tersebut dikocok dengan baik dan disimpan diamkan pada suhu ruang selama 30 menit.
4. Selanjutnya absorbansi diukur pada panjang gelombang 700 nm dengan menggunakan spektrofotometer. Konsentrasi kadar tannin diekspresikan sebagai mg *tannic acid equivalent* (TAE) per g sampel. Perhitungan kadar tanin dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Total tanin (mgTAE/g sampel)} = x \frac{V}{m}$$

Keterangan:

x = nilai konsentrasi yang diperoleh dari kurva standar *tannic acid* (mgTAE/g sampel)

V = volume sampel (mL)

m = berat sampel yang digunakan dalam reaksi (mg)

3.5.4. Analisis Aktivitas Antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode radikal bebas 2,2-*diphenyl-1-picrylhydrazyl* (DPPH) ini mengacu pada metode yang telah dilakukan oleh Chew *et al.*, (2011) dengan sedikit modifikasi yaitu:

1. Larutan DPPH dibuat dengan konsentrasi 0.2 mM (0,00394 g DPPH dalam 50 mL metanol).
2. Larutan induk ekstrak tumbuhan apu-apu dibuat sebesar 20 mg sampel dalam 20 mL dH₂O atau dibuat konsentrasi sebesar 1 mg/mL. Kemudian larutan

diencerkan menjadi beberapa konsentrasi yaitu 0 mg/mL; 0,125 mg/mL; 0,25 mg/mL; 0,5 mg/mL dan 1 mg/mL (dalam dH₂O).

3. Larutan induk vitamin C digunakan sebagai kontrol positif dibuat dalam konsentrasi 0,05 mg/mL. Larutan induk yang dibuat kemudian diencerkan menjadi beberapa konsentrasi yaitu 0 mg/mL; 0,00625 mg/mL; 0,0125 mg/mL; 0,025 mg/mL dan 0,05 mg/mL.
4. Larutan dH₂O tanpa ekstrak digunakan sebagai kontrol negatif sekaligus blanko.
5. Larutan ekstrak sampel dan larutan kontrol yang telah dibuat, masing-masing dipipet dengan perbandingan 1:1. Sebanyak 1 mL larutan ekstrak dan larutan kontrol masing-masing direaksikan dengan 1 mL DPPH 0,2 mM.
5. Kemudian campuran tersebut diinkubasi pada suhu 37°C selama 30 menit dan diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 517 nm. Perhitungan aktivitas antioksidan dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Persentase penghambatan (\%)} = \frac{\text{Absorbansi Kontrol} - \text{Absorbansi Sampel}}{\text{Absorbansi Kontrol}} \times 100\%$$

Keterangan:

Absorbansi Kontrol: Absorbansi (517 nm) tanpa perlakuan ekstrak tumbuhan

Absorbansi Sampel: Absorbansi (517 nm) dengan ekstrak tumbuhan atau kontrol positif

3.6. Analisis Data

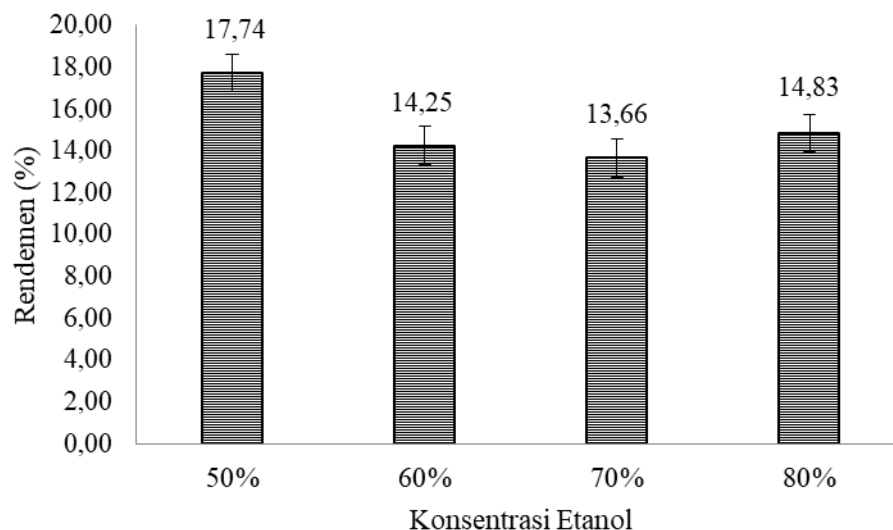
Data yang diperoleh dari hasil rendemen ekstrak, senyawa bioaktif dan aktivitas antioksidan dianalisis secara kuantitatif dalam bentuk gambar dan grafik, dilanjutkan dengan menggunakan statistik. Uji statistik yang digunakan adalah analisis sidik ragam (ANOVA), apabila terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan maka akan dilakukan Uji Lanjut Beda Nyata jujur (BNJ) 5%. Dianalisis menggunakan program SPSS dengan melihat pengaruh dari variabel yang ada. Apabila variabel didapat tidak memiliki perbedaan maka didapat nilai Sig. (2 tailed) >0.05. Apabila variabel mengalami pengaruh nyata terhadap variabel yang diuji maka didapat nilai Sig. (2 tailed) <0.05.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Rendemen Ekstrak

Rendemen ekstrak mencerminkan perbandingan antara berat total ekstrak yang diperoleh dengan berat bahan awal sebelum proses ekstraksi dimulai. Rendemen ini menunjukkan sejauh mana komponen aktif berhasil diekstraksi dari bahan tersebut. Proses ekstraksi etanol pada serabut nipah dilakukan melalui metode maserasi. Metode maserasi adalah prosedur ekstraksi yang mudah, di mana pelarut menembus dinding sel tanaman dan bergerak ke dalam rongga sel yang mengandung komponen aktif. Hal ini mengakibatkan komponen aktif yang larut dalam pelarut yang sangat pekat akan ditekan keluar dari sel karena perbedaan konsentrasi antara komponen aktif di dalam sel dan di luar sel (Wahyulianingsih *et al.*, 2016). Tujuan dari ekstraksi adalah untuk memisahkan komponen aktif, seperti metabolit sekunder, dari tanaman menggunakan pelarut khusus. Ekstraksi serabut buah nipah (*Nypa fruticans*) dengan menggunakan konsentrasi etanol yang berbeda menghasilkan rendemen yang berbeda, dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4. 1. Rendemen ekstrak serabut buah nipah (*Nypa fruticans*) dengan konsentrasi etanol 50%, 60%, 70% dan 80%.

Hasil rendemen ekstrak serabut buah nipah dengan konsentrasi etanol 50%, 60%, 70% dan 80% berturut-turut yaitu sebesar $17,74 \pm 5,84\%$, $14,25 \pm 0,90\%$, $13,66 \pm 4,78\%$ dan $14,83 \pm 2,34\%$. Sebagai pembanding, hasil penelitian Sumarniet al. (2019) yang menyatakan hasil rendemen ekstrak etanol sabut kelapa muda sebesar 12,43%. Pelarut etanol sering digunakan sebagai pelarut dalam laboratorium karena mempunyai kelarutan yang relatif tinggi dan bersifat inert sehingga tidak bereaksi dengan komponen lainnya. Etanol juga memiliki kelebihan yaitu mampu menarik senyawa kimia lebih banyak bila dibandingkan dengan methanol dan air (Azizah dan Salamah, 2013).

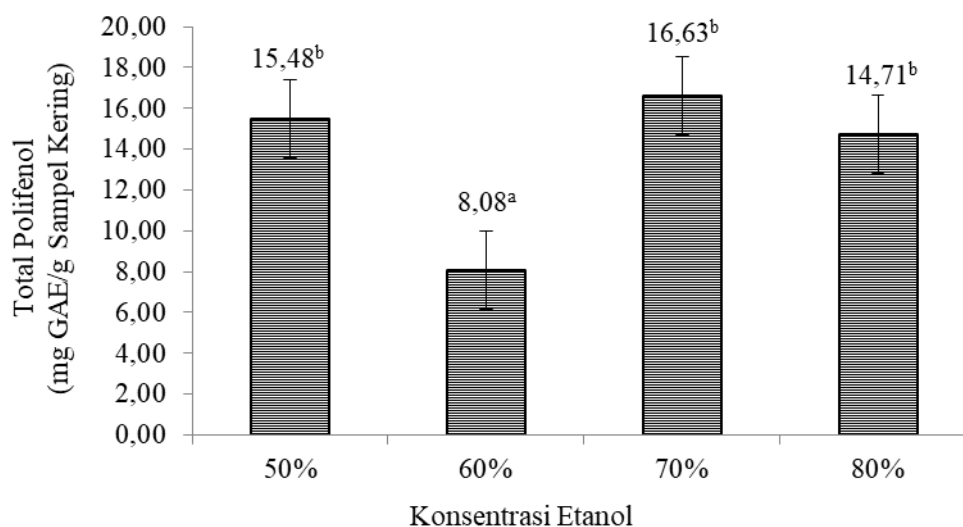
Hasil analisis ANOVA (*Analysis of Variance*) menunjukkan bahwa variasi dalam konsentrasi etanol yang berbeda tidak memiliki dampak signifikan atau tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam hasil ekstrak serat buah nipah. Ini diduga disebabkan oleh konsistensi penggunaan metode ekstraksi yang sama, yaitu metode maserasi, dalam semua perlakuan penelitian. Alsultan et al. (2017) mengungkapkan bahwa beberapa faktor memengaruhi hasil ekstraksi atau rendemen, termasuk sifat dan polaritas pelarut, jumlah komponen zat aktif dalam sampel, dan metode ekstraksi yang digunakan. Metode maserasi melibatkan perendaman serbuk tumbuhan dalam pelarut, diikuti dengan pengadukan pada suhu ruang antara 15-30°C. Karena metode maserasi dilakukan pada suhu dingin, pelarutnya tidak dipanaskan, sehingga tidak mampu mengekstraksi semua komponen senyawa metabolit yang diinginkan. Nurhasanawati (2017) menjelaskan bahwa pemanasan pelarut dalam proses ekstraksi dapat meningkatkan perpindahan senyawa metabolit ke dalam pelarut dengan lebih cepat. Semakin tinggi suhu ekstraksi, semakin cepat pergerakan molekulnya. Dengan tambahan sirkulasi pelarut, laju perpindahan massa senyawa dari sel juga meningkat, yang pada gilirannya meningkatkan jumlah ekstrak yang dihasilkan.

Nilai rendemen dapat menunjukkan bahwa adanya kandungan senyawa aktif didalam ekstrak serabut buah nipah (*Nypa fruticans*). Nilai rendemen tersebut menunjukkan bahwa kepolaran senyawa kimia yang terkandung di dalam serabut buah nipah mempunyai kepolaran yang mendekati kepolaran pelarut etanol 50% sehingga dapat terekstraksi lebih banyak dibandingkan dengan konsentrasi yang

lain. Semakin tinggi nilai rendemen menunjukkan jumlah senyawa aktif yang terkandung dalam hasil ekstrak juga tinggi (Hasnaeni, 2019).

4.2. Kandungan Total Polifenol

Polifenol adalah kelompok senyawa kimia yang memiliki struktur kimia yang mengandung banyak gugus fenol. Kandungan total polifenol serabut buah nipah (*Nypa fruticans*) dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4. 2. Kandungan total polifenol ekstrak serabut buah nipah (*Nypa fruticans*).

Berdasarkan pengukuran yang telah dilakukan didapatkan hasil kandungan total polifenol dari ekstrak serabut buah nipah dengan konsentrasi etanol 50%, 60%, 70% dan 80% berturut-turut yaitu sebesar 15,48 mg GAE/g sampel kering, 8,08 mg GAE/g sampel kering, 16,63 mg GAE/g sampel kering dan 14,71 mg GAE/g sampel kering. Hasil total polifenol yang paling tinggi didapatkan yaitu sebesar 16,63 mg GAE/g sampel kering yang dihasilkan dari konsentrasi 70%, sedangkan persentase total polifenol yang terendah dihasilkan dari konsentrasi 60% dengan total polifenol sebesar 8,08 mg GAE/g sampel kering.

Hasil uji *Analysis of Variance* (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi etanol ekstraksi yang berbeda berpengaruh nyata terhadap total polifenol ekstrak serabut buah nipah. Berdasarkan uji lanjut BNJ (Beda Nyata jujur) pada taraf 5% yang dilakukan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang

signifikan terhadap total polifenol yang dihasilkan dari ekstrak serabut buah nipah menggunakan konsentrasi etanol 60% dengan konsentrasi etanol 50%, 70% dan 80%. Sedangkan total polifenol dari ekstrak serabut buah nipah dengan konsentrasi etanol 50% berbeda tidak nyata dengan total polifenol konsentrasi etanol 70% dan 80%.

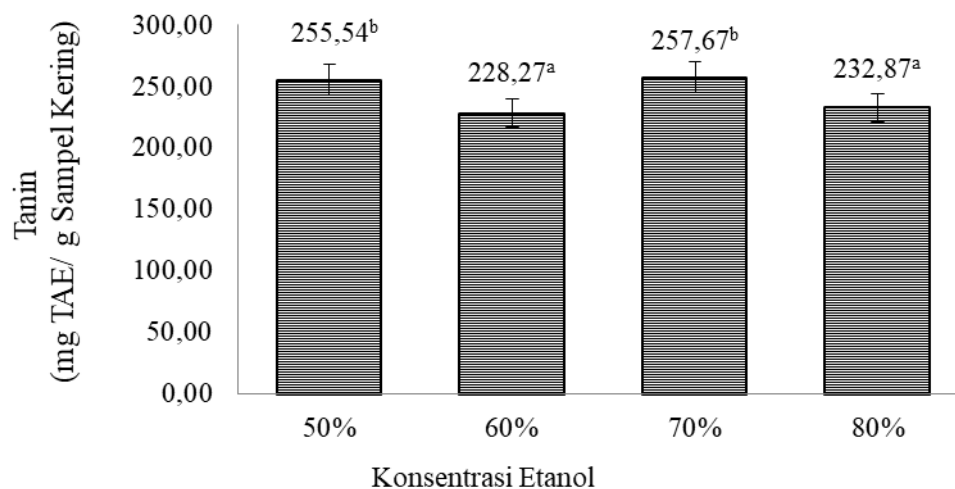
Perbedaan konsentrasi etanol dapat mempengaruhi kelarutan senyawa fenolik di dalam pelarut. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Permatasari *et al.* (2020) tentang pengaruh konsentrasi etanol terhadap total fenol ekstrak rumput laut, kadar total fenolik tertinggi sebesar 6,75 mg GAE/g ditemukan pada konsentrasi 40%. Etanol adalah pelarut yang memiliki kemampuan untuk melarutkan berbagai jenis senyawa, mulai dari senyawa kurang polar hingga polar. Salah satu jenis senyawa yang dapat larut dalam etanol adalah senyawa fenolik. Hal ini disebabkan oleh kemampuan etanol dalam mendegradasi dinding sel, sehingga senyawa bioaktif dalam sel tanaman dapat lebih mudah keluar.

Etanol memiliki gugus hidroksil yang dapat berinteraksi dengan gugus hidrogen pada gugus hidroksil senyawa fenolik, sehingga meningkatkan kelarutan senyawa fenolik dalam etanol. Dengan adanya interaksi ini, senyawa fenolik dapat dengan mudah terlarut dalam etanol dan membentuk larutan homogen (Prayitno *et al.*, 2016).

4.3. Kandungan Total Tanin

Tanin adalah kelompok senyawa polifenol yang ditemukan di tumbuhan, memiliki berat molekul yang besar, kira-kira berkisar antara 500 hingga 1000 g/mol. Tanin terbagi menjadi dua kategori, yakni tanin terkondensasi dan tanin terhidrolisis. Tanin terhidrolisis larut dalam air dan cenderung ditemukan pada buah-buahan. Tanin terkondensasi tidak larut dalam air, ditemukan di kulit, biji dan kayu. Senyawa ini memiliki kemampuan larut dalam air dan juga dalam pelarut organik seperti etanol, metanol, dan aseton (Krzyzowska *et al.*, 2017).

Hasil pengukuran kandungan total tanin terhadap ekstrak serabut buah nipah (*Nypa fruticans*) dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4. 3. Kandungan total tanin ekstrak serabut buah nipah (*Nypa fruticans*).

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan dapat dilihat pada Gambar 4.3. hasil total tanin ekstrak serabut buah nipah dengan konsentrasi etanol 50%, 60%, 70% dan 80% berturut-turut yaitu 255,54 mg TAE/g sampel kering, 228,27 mg TAE/g sampel kering, 257,67 mg TAE/g sampel kering dan 232,87 mg TAE/g sampel kering. Total tanin tertinggi terdapat pada konsentrasi etanol 70% yaitu sebesar 257,67 mg TAE/g sampel kering, sedangkan terendah terdapat pada konsentrasi etanol 60% dengan total tanin yaitu 228,27 mg TAE/g sampel kering.

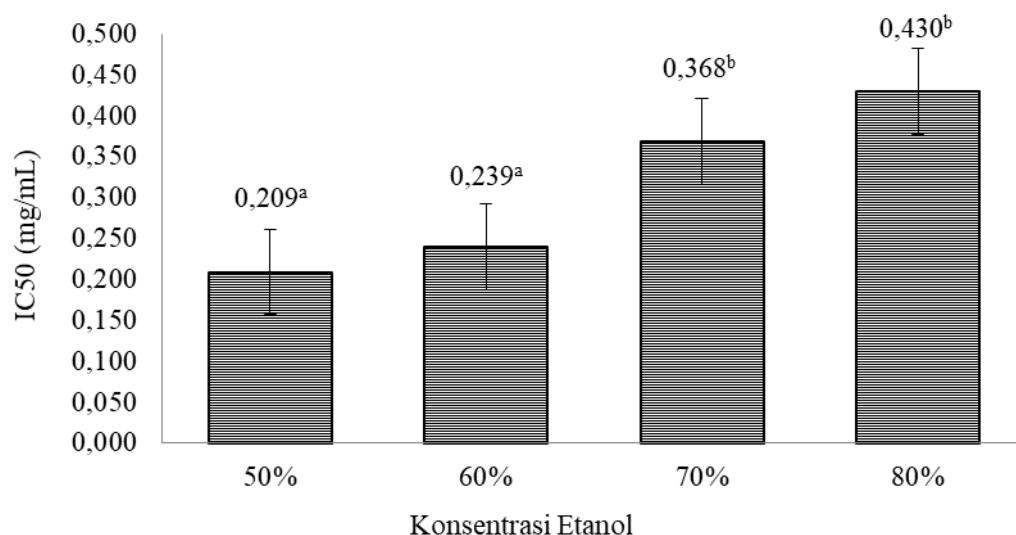
Sebagai perbandingan, penelitian Buamard dan Benjakul (2017) yang menyatakan ekstraksi serbuk sabut kelapa dengan etanol 60% menghasilkan tanin terkondensasi yaitu $492,2 \pm 9,3$ mg setara katekin/g ekstrak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepolaran media ekstraksi faktor utama yang mempengaruhi ekstraksi senyawa dari serabut buah nipah. Kandungan tanin dalam ekstrak secara umum sesuai dengan kandungan total fenol.

Uji *Analysis of Variance* (ANOVA) menunjukkan perlakuan konsentrasi etanol yang berbeda berpengaruh nyata terhadap total tanin. Hasil uji lanjut BNJ (Beda Nyata Jujur) pada taraf 5% menunjukkan perlakuan konsentrasi etanol 60% dan 80% berbeda nyata dengan konsentrasi etanol 50% dan 70% terhadap total tanin ekstrak serabut buah nipah yang dihasilkan. Sedangkan total tanin ekstrak serabut buah nipah dengan konsentrasi etanol 50% berbeda tidak nyata

dengan konsentrasi 70% begitu juga dengan konsentrasi 60% berbeda tidak nyata dengan 80%.

4.4. Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan dari ekstrak serabut buah nipah dinyatakan dalam persentase inhibisinya terhadap radikal DPPH. Persentase inhibisi didapatkan dari perbedaan serapan antara absorban DPPH dengan absorban ekstrak serabut buah nipah. Besarnya aktivitas antioksidan tersebut ditandai dengan nilai IC_{50} (*Inhibition Concentration 50 value*). Hasil pengujian aktivitas antioksidan ekstrak serabut buah nipah (*Nypa fruticans*) dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4. 4. Aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} ekstrak serabut buah nipah (*Nypa fruticans*).

Berdasarkan Gambar 4.4. menunjukkan nilai IC_{50} yang dihasilkan ekstrak serabut buah nipah dengan konsentrasi etanol 50% sebesar 0,209 mg/mL, konsentrasi etanol 60% sebesar 0,239 mg/mL, konsentrasi etanol 70% sebesar 0,368 mg/mL dan konsentrasi etanol 80% sebesar 0,430 mg/mL. Hasil uji *Analysis of Variance* (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi etanol yang berbeda berpengaruh nyata terhadap nilai IC_{50} . Berdasarkan uji lanjut BNJ (Beda Nyata Jujur) pada taraf 5% menunjukkan bahwa ekstrak serabut buah nipah pada konsentrasi etanol 50% dan 60% berbeda nyata dengan konsentrasi etanol 70% dan 80%. Pada konsentrasi 50% tidak berbeda nyata dengan

konsentrasi etanol 60% begitu juga dengan konsentrasi etanol 70% dan konsentrasi 80%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai IC₅₀ pada ekstrak serabut buah nipah (*Nypa fruticans*) dengan konsentrasi etanol 50% lebih kecil dibandingkan dengan konsentrasi etanol 60%, 70% dan 80%. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak serabut buah nipah (*Nypa fruticans*) dengan konsentrasi 50% memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibanding konsentrasi lainnya, yang dapat diartikan bahwa ekstraksi dengan konsentrasi etanol 50% lebih efektif dalam meredam radikal bebas.

Indeks Konsentrasi Inhibisi (IC₅₀) adalah ukuran yang menggambarkan kemampuan suatu senyawa untuk mengurangi aktivitas senyawa radikal bebas sebanyak 50%. Tingkat IC₅₀ yang tinggi mengindikasikan kapasitas antioksidan yang rendah, sedangkan IC₅₀ yang rendah menunjukkan kapasitas antioksidan yang tinggi. Aktivitas antioksidan pada dasarnya dipengaruhi oleh peningkatan kandungan komponen aktif dalam bahan yang diuji. Dengan kata lain, semakin tinggi jumlah fenol dan tanin total dalam suatu ekstrak, semakin tinggi kemungkinan ekstrak tersebut memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi. Meskipun demikian, perlu dicatat bahwa aktivitas antioksidan tidak selalu berkorelasi langsung dengan kadar fenol atau flavonoid. Faktor-faktor seperti perbedaan komponen aktif dalam tanaman, efek sinergis antara komponen aktif yang berbeda, kondisi penelitian, dan metode yang digunakan dapat memengaruhi hasil aktivitas antioksidan pada tanaman. Sebagai ilustrasi perbandingan, dalam penelitian Imra et al. (2016), ekstrak kasar daun nipah memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC₅₀ sebesar 22,5 µg/mL. Di sisi lain, ekstrak buah nipah menunjukkan aktivitas antioksidan yang lemah dengan nilai IC₅₀ sekitar 415 µg/mL.

Berdasarkan penjelasan dari Janeiro dan Brett (2004) yang dikutip dalam Asih et al. (2022), senyawa fenolik memiliki mekanisme antioksidan yang melibatkan gugus fenol. Mekanisme ini memungkinkan senyawa fenolik untuk mengikat radikal bebas dengan mendonorkan atom hidrogen, melibatkan transfer elektron, sehingga senyawa fenolik berubah menjadi radikal fenoksil. Melalui efek resonansi, radikal fenoksil yang dihasilkan mengalami penstabilan diri. Oleh karena itu, derivat fenol sering dianggap sebagai donor hidrogen yang efektif

dalam menghambat reaksi radikal bebas dan dijuluki sebagai inhibitor radikal. Mekanisme antioksidan senyawa fenolik terjadi melalui reaksi reduksi oksidasi, di mana senyawa fenolik berperan sebagai agen pereduksi. Ini memungkinkan senyawa fenolik mereduksi radikal bebas yang reaktif, mengubahnya menjadi spesies yang lebih stabil. Sebagai contoh, dalam ekstrak etanol dari bunga telang, senyawa fenolik melepaskan atom hidrogen ($H\bullet$) yang bergabung dengan radikal DPPH, membentuk senyawa baru yang stabil, yaitu difenil pikrilhidrazin. Senyawa fenolik yang kehilangan $H\bullet$ menjadi radikal baru yang relatif lebih stabil dan tidak berbahaya bagi tubuh karena efek resonansi dalam cincin aromatik, mencegah pembentukan radikal bebas. Senyawa fenolik memiliki berbagai jenis gugus kimia dalam struktur dasarnya, termasuk gugus fenol (gugus hidroksil dalam cincin aromatik). Selain itu, senyawa fenolik dapat meningkatkan kinerja enzim antioksidan dan memicu produksi protein antioksidan, sebagaimana yang ditunjukkan dalam studi oleh Walter dan Marchesan (2011).

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa konsentrasi etanol sebagai pelarut pengekstraksi berpengaruh pada aktivitas antioksidan dan kadar total polifenol serta tanin yang dihasilkan, namun tidak mempengaruhi rendemen ekstrak yang dihasilkan. Hal tersebut dikarenakan persamaan metode ekstraksi yang digunakan yaitu metode maserasi. Maka dapat disimpulkan untuk mendapatkan aktivitas antioksidan terbaik yaitu ekstraksi dengan menggunakan pelarut etanol dengan konsentrasi 50%.

5.2. Saran

Saran yang dapat diberikan dari penelitian ini yaitu sebaiknya kulit terluar dari buah nipah (*Nypa fruticans*) juga diikutsertakan dalam proses persiapan sampel. Dikarenakan beberapa penelitian ilmiah menunjukkan bahwa kulit buah umumnya mengandung lebih banyak senyawa antioksidan dibandingkan bagian dalam buahnya. Kemudian pengujian menggunakan ekstrak yang sudah dimurnikan untuk memperoleh kandungan senyawa aktif dan aktivitas antioksidan yang optimal pada ekstrak serabut buah nipah (*Nypa fruticans*).

DAFTAR PUSTAKA

- Amarowicz, R., Naczek, M., and Shahidi F., 2000. *Antioxidant Activity of Crude Tannins of Canola and Rapeseed Hulls*. *JAOCs*. 77 : 957-61.
- Amin, M. 2016. *Studi Potensi, Kendala dan Strategi Pengembangan Tanaman Nipah (Nypa fruticans) di Kabupaten Muna*. Skripsi. Universitas Halu Oleo.
- Asih, J. D., Warditiani, K. N., Wiartana, S. G. I., 2022. *Review Artikel: Aktivitas Antioksidan Ekstrak Amla (Phyllanthus emblica/Emblica officinalis)*. *Jurnal Ilmiah Multi Disiplin Indonesia*. Vol 1 No. 6. 2809-1620.
- Azzahra F., Sari S.I., dan Ashari N.D., 2022. *Penetapan Nilai Rendemen dan Kandungan Zat Aktif Ekstrak Biji Alpukat (Persea americana) Berdasarkan Perbedaan Pelarut Ekstraksi*. *Jurnal Farmasi Higea*. Vol. 14, No. 2.
- Buamard N. and Benjakul S. 2017. *Ethanollic Coconut Husk Extrac : In Vitro Antioxidative Activity and Effect on Oxidative Stability of Shrimp Oil Emulsion*. *European Journal of Lipid Science and Technology*. Prince of Songkla University, Thailand.
- Buamard, N., Benjakul, S., 2015. *Improvement of Gel Properties of Sardine (Sardinella albella) Surimi Using Coconut Husk Extracts*. *Food Hydrocolloids*. Department of Food Technology, Faculty of Agro-Industry, Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkhla 90112, Thailand. Volume 51, 146-155.
- Chandra S., Khan S., Avula B., Lata H., Yang Min Hye, Elshohly A.M., and Khan A.I., 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*. Vol. 2014, 1-9.
- Chemat F., Vian A.M., Ravi K.H., Khadhraoui B., Hilali S., Perino ., and Tixier F., S., 2019. *Review of Alternative Solvents for Green Extraction of Food and Natural Products : Panorama, Principles, Applications and Prospects*. *Molecules Journal* 24,3007.
- Chew, K. K., Thoo, S.Y. Ng, 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.
- Dhianawaty, D., dan Panigoro, R. 2013. *Antioxidant Activity of The Waste Water of Boiled Zea Mays (swett corn) on The Cob*. *Int J Res Pharm Sci*. 4(2):266–9.
- Ditjen POM., 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Cetakan Pertama. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.

- El Gengaihi, S., Ella, F., Emad, M., Shalaby, E., & Doha, H. 2014. *Food processing & technology antioxidant activity of phenolic compounds from different grape wastes*. *Journal of Food Processing & Technology*, 5(2), 1-5. doi: 10.4172/2157-7110.1000296.
- Febriana Elma, Tamrin, RH. Fitri Faradillah. 2021. *Analisis Kadar Polifenol dan Aktivitas Antioksidan Yang Terdapat Pada Ekstrak Buah : Studi Kepustakaan*. *Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Teknologi Pangan* 8(1):21.
- Hakim R.A., dan Saputri R., 2020. *Narrative Review: Optimasi Etanol Sebagai Pelarut Senyawa Flavonoid dan Fenolik*. *Jurnal Surya Medika (JSM)*, Vol 6 No 1. 177-180.
- Harborne, J.B., 1987. *Metode Fitokimia. Edisi ke-2. Padmawinata K, Soediro I, penerjemah*. Bandung: Institut Teknologi Bandung. Terjemahan dari: *Phytochemical Methods*.
- Hasnaeni, Wisdawati, dan Usman S. 2019. *Pengaruh metode ekstraksi terhadap rendemen dan kadar fenoliekstrak tanaman kayu beta-beta (Lunasia amara Blanco)*. *Jurnal Farmasi Galenika*: Vol. 5 No.2 Hal. 175-182.
- Imra, Tarman K., dan Desniar. 2016. *Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Ekstrak Nipah (Nypa fruticans) terhadap Vibrio sp. Isolat Kepiting Bakau (Scylla sp.)*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 19 (3) 241 - 250.
- Indira, G., and Kavitha Chandran CI., 2016. *Quantitative estimation of total phenolic, flavonoids, tannin and chlorophyll content of leaves of Strobilanthes Kunthiana (Neelakurinji)*. *Journal Medical Plants* 2016, 4, 282–286.
- Irawan, H., Agustina, E.F., Tisnadjaja, D., 2019. *Pengaruh Konsentrasi Pelarut Etanol terhadap Profil Kromatogram dan Kandungan Senyawa Kimia dalam Ekstrak Daun Pepaya (Carica papaya L.) dan Daun Patikan Kebo (Euphorbia hirta L.)*. *Prosiding Seminar Nasional Kimia*. 40-45.
- Istiqomah. 2013. *Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Soklektasi Terhadap Kadar Piprin Buah Cabe Jawa*, UIN Syarif Hidayatullah.
- Kate, D. I. 2014. *Penetapan Kandungan Fenolik Total dan Uji Aktivitas Antioksidan Dengan Metode DPPH (1,1-Diphenyl-2-Pikrilhidrazil) Ekstrak Metanolik Umbi Bidara Upas (Merremia mammosa (Lour) Hallier F.)*. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2019. *Rekalkulasi Penutupan Lahan Indonesia Tahun 2018*. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. 2018. *Laporan Nasional Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas)*. Jakarta.
- Krzyzowska, M., Tomaszewska, E., Ranoszek-Soliwoda, K., Bien, K., Orłowski, P., Celichowski, G. and Grobelny, J. 2017. *Tannic acid modification of metal nanoparticles: Possibility for new antiviral*

- applications. In Andronescu, E. and Grumezescu, A. M. (eds). Nanostructures for Oral Medicine, p. 335-363. United States: Elsevier.*
- Margaretta S. dan Handayani SD., 2011. *Ekstraksi senyawa phenolik Pandanus amaryllifolius ROXB sebagai antioksidan alami.* Jurnal Widya Teknik 10: 21-30.
- Marjoni, M.R., Zulfisa, A. 2017. *Antioxidant Activity of Methanol Extract Fractions of Senggani Leaves (Melastoma candidum D. Don).* Pharamaceutica analitica acta 10: 172-173.
- Md. Farid Hossain and Md. Anwarul Islam. 2015. “*Utilization of Mangrove Forest Plant: Nipa Palm (Nypa fruticans Wurmb.)*” . *American Journal of Agriculture and Forestry. Vol. 3, No. 4, 2015, pp. 156-160. doi: 10.11648/j.ajaf.20150304.16.*
- Nair Ramachandran P.K., Vimala P.N., Mohan Kumar and Julia M. Showalter. 2010. *Carbon Sequestration in Agroforestry Systems. Journal of Tropical Agriculture.* Vol. 108.
- Parwata A., 2016. *Antioksidan dalam Bahan Ajar Obat Tradisional. Kimia Terapan Program Pasca Sarjana.* Universitas Udayana.
- Patra, A. Kand Saxena, J., 2010. *A new perspective on the use of plant secondary metabolites to inhibit methanogenesis in the rumen.* *Journal Phytochemistry.* 71: 1198-1222.
- Permatasari A., Batubara I., dan Nursid M., 2020. *Pengaruh Konsentrasi Etanol dan Waktu Maserasi terhadap Rendemen, Kadar Total Fenol dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rumput Laut (Padina australis).* *Majalah Ilmiah Biologi Biosfera : Ascientific Journal.* Vol 37, No 2 : 78-84.
- Pramesti, R., 2013. *Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rumput Laut Caulerpaserrulata Dengan Metode DPPH (1,1 difenil 2 pikrilhidrazil).* *Buletin Oseanografi Marina,* 2(2), pp. 7–15.
- Pratiwi, Y. P. 2022. *Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Secara In Vitro Terhadap Ekstrak Etanol Daun Mimba (Azadirachta indica).* *Doctoral dissertation,* Universitas dr. Soebandi.
- Prawitasari., 2019. *Diabetes Melitus dan Antioksidan.* *Keluwih: Jurnal Kesehatan dan Kedokteran.* Vol. 1 (1), 48-52.
- Prayitno, S. A., J. Kusnadi, and E. S. Murtini. 2016. *Antioxidant activity of red betel leaves extract (Piper Crocatum Ruiz and Pav.) by difference concentration of solvents.* *department of food science and technology.* University of Brawijaya, Malang. East Java. Indonesia.
- Sahoo G., Mulla N.S.S., Ansari Z.A., and Mohandas C., 2012. *Antibacterial activity of mangrove leaf extracts against human pathogent.* *Indian Journal of Pharmaceutical Science.* 74 (4): 349 - 351.
- Sakina H.R., Ishak I., Weny J.A.M., 2021. *Ekstraksi Senyawa Fenolik dari Biji Pepaya (Carica papaya linn).* *Jurnal normalita vol.9, Nomor 3 September 2021.* Hlm. 553-561. Universitas Negeri Gorontalo.

- Soenardjo, N., 2017. *Analisis Kadar Tanin Dalam Buah Mangrove Avicenniamarina Dengan Perebusan Dan Lama Perendaman Air Yang Berbeda*. 20(November), 90–95.
- Sudirman S., Aprilia E., dan Janna M., 2022. *Kandungan Senyawa Polifenol dan Aktivitas Antioksidan Daun Tumbuhan Apu-Apu (Pistia stratiotes) dengan Metode Pengeringan yang Berbeda*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 25 (2), 235-243.
- Sumarni N.K., Rahmawati. Syamsuddin dan Ruslan. 2019. *Daya Hambat Ekstrak Etanol Sabut Kelapa (Cocos nucifera Linn) terhadap Pertumbuhan Staphylococcus aureus dan Escherichia coli pada Tahu*. *Jurnal Kimia Mulawarman*. Vol. 17 (1).
- Wahyulianingsih, Handayani, S., dan Malik, A. 2016. *Penetapan kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Cengkeh (Syzygium aromaticum (L.) Merr dan Perry)*. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 3(2), 189.
- Walter, M., and Marchesan, E., 2011. *Phenolic Compounds and Antioxidant Activity of Rice*. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, Vol. 54 (2): 371–77.
- Wasahla., 2015. *Uji Senyawa Fitokimia dan Aktivitas Antioksi dan Ekstrak Tumbuhan Apu-apu (Pistia stratiotes)*. Skripsi S1 (Tidak Dipublikasikan). Indralaya: Universitas Sriwijaya.
- Werdhasari, A., 2014. *Peran Antioksidan Bagi Kesehatan*. *Jurnal Biotek Medisiana Indonesia*. Vol. 3: 59-68.
- Widarta, I.W.R dan Arnata. 2017. *Ekstraksi Komponen Bioaktif Daun Alpukat dengan Bantuan Ultrasonik pada Berbagai Jenis dan Konsentrasi Pelarut*. *Jurnal AGRITECH* 37 (2): 148 - 157.
- Yuslianti, E.R., 2018. *Pengantar Radikal Bebas dan Antioksidan*. Yogyakarta: Deepublish R.
- Zhang, Q.W., Lin, L.G.,Ye, W.C., 2018. *Techniques for extraction and isolation of natural products.a comprehensive review, Chinese Medicine* 13(1).
- Zulaikhah, S. T. 2017. *The Role of Antioxidant to Prevent Free Radicals in The Body*. 8(1), 39–45.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian



Penjemuran serabut buah nipah



Pengeringan serabut dengan oven



Penghalusan dengan blender



Simplisia (Serbuk Halus)



Proses ekstraksi



Filtrat hasil ekstraksi



Proses evaporasi



Filtrat hasil evaporasi



Pengeringan dengan dehidrator



Hasil ekstrak kering dari dehidrator



Proses pengujian



Proses Spektropotometri UV-VIS



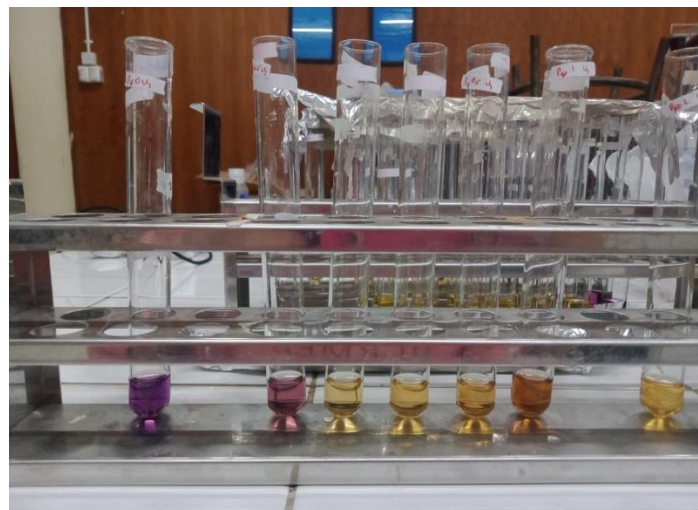
Uji Polifenol



Rendemen Ekstrak



Uji Tanin



Uji Aktivitas Antioksidan

Lampiran 2. Rendemen Ekstrak Serabut Buah Nipah (*Nypa fruticans*)

Konsentrasi Etanol	Ulangan	Berat		Rendemen		
		awal (g)	Akhir (g)	(%)	Rataan	±STDV
P1 50%	1	10	2,3135	23,135	17,74	5,84
	2	10	1,153	11,53		
	3	10	1,8551	18,551		
P2 60%	1	10	1,4548	14,548	14,25	0,90
	2	10	1,4966	14,966		
	3	10	1,3233	13,233		
P3 70%	1	10	1,8807	18,807	13,66	4,78
	2	10	1,2807	12,807		
	3	10	0,9359	9,359		
P4 80%	1	10	1,2937	12,937	14,83	2,34
	2	10	1,4113	14,113		
	3	10	1,745	17,45		

Perhitungan Rendemen Ekstrak:

A. Ekstraksi dengan konsentrasi etanol 50%

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Bobot Ekstrak (gram)}}{\text{Bobot Sampel (gram)}} \times 100\%$$

$$\text{- Ulangan 1} = \frac{2,3135 \text{ g}}{10 \text{ g}} \times 100\% = 23,135\%$$

$$\text{- Ulangan 2} = \frac{1,153 \text{ g}}{10 \text{ g}} \times 100\% = 11,53\%$$

$$\text{- Ulangan 3} = \frac{1,8551 \text{ g}}{10 \text{ g}} \times 100\% = 18,551\%$$

B. Ekstraksi dengan konsentrasi etanol 60%

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Bobot Ekstrak (gram)}}{\text{Bobot Sampel (gram)}} \times 100\%$$

$$\text{- Ulangan 1} = \frac{1,4548 \text{ g}}{10 \text{ g}} \times 100\% = 14,548\%$$

$$\text{- Ulangan 2} = \frac{1,4966 \text{ g}}{10 \text{ g}} \times 100\% = 14,966\%$$

$$\text{- Ulangan 3} = \frac{1,3233 \text{ g}}{10 \text{ g}} \times 100\% = 13,233\%$$

C. Ekstraksi dengan konsentrasi etanol 70%

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Bobot Ekstrak (gram)}}{\text{Bobot Sampel (gram)}} \times 100\%$$

$$\text{- Ulangan 1} = \frac{1,8807 \text{ g}}{10 \text{ g}} \times 100\% = 18,807\%$$

$$\text{- Ulangan 2} = \frac{1,2807 \text{ g}}{10 \text{ g}} \times 100\% = 12,807\%$$

$$\text{- Ulangan 3} = \frac{0,9359 \text{ g}}{10 \text{ g}} \times 100\% = 9,359\%$$

D. Ekstraksi dengan konsentrasi etanol 80%

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Bobot Ekstrak (gram)}}{\text{Bobot Sampel (gram)}} \times 100\%$$

$$\text{- Ulangan 1} = \frac{1,2937 \text{ g}}{10 \text{ g}} \times 100\% = 12,937\%$$

$$\text{- Ulangan 2} = \frac{1,4113 \text{ g}}{10 \text{ g}} \times 100\% = 14,113\%$$

$$\text{- Ulangan 3} = \frac{1,745 \text{ g}}{10 \text{ g}} \times 100\% = 17,45\%$$

Hasil uji *Analysis of Variance* (ANOVA)

Between-Subjects Factors			
	Value	Label	N
Perlakuan	1,00	P1 50%	3
	2,00	P2 60%	3
	3,00	P3 70%	3
	4,00	P4 80%	3
Kelompok	1,00	ULANGAN 1	4
	2,00	ULANGAN 2	4
	3,00	ULANGAN 3	4

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Rendemen

Perlakuan	Kelompok	Mean	Std. Deviation	N
P1 50%	ULANGAN 1	23,1350	.	1
	ULANGAN 2	11,5300	.	1
	ULANGAN 3	18,5510	.	1
	Total	17,7387	5,84499	3
P2 60%	ULANGAN 1	14,5480	.	1
	ULANGAN 2	14,9660	.	1
	ULANGAN 3	13,2330	.	1
	Total	14,2490	0,90436	3
P3 70%	ULANGAN 1	18,8070	.	1
	ULANGAN 2	12,8070	.	1
	ULANGAN 3	9,3590	.	1
	Total	13,6577	4,78110	3
P4 80%	ULANGAN 1	12,9370	.	1
	ULANGAN 2	14,1130	.	1
	ULANGAN 3	17,4500	.	1
	Total	14,8333	2,34114	3
Total	ULANGAN 1	17,3567	4,57947	4
	ULANGAN 2	13,3540	1,50563	4
	ULANGAN 3	14,6482	4,20557	4
	Total	15,1197	3,76772	12

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Rendemen

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	62,887 ^a	5	12,577	0,809	0,583
Intercept	2743,252	1	2743,252	176,479	0,000
Perlakuan	29,510	3	9,837	0,633	0,620
Kelompok	33,377	2	16,689	1,074	0,399
Error	93,266	6	15,544		
Total	2899,405	12			
Corrected Total	156,153	11			

a. R Squared = 0,403 (Adjusted R Squared = -0,095)

Lampiran 3. Uji Total Polifenol Serabut Buah Nipah (*Nypa fruticans*)

Perhitungan Asam Galat (Larutan Standar)

Larutan Standar Asam Galat

Sebanyak 50 mg dilarutkan dalam 100 mL etanol. Jadi, konsentrasi larutan asam galat adalah 0,5 mg/mL.

Perhitungan pengenceran

- Konsentrasi 0,25 mg/mL (dari larutan 0,50 mg/mL)

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 0,5 \frac{\text{mg}}{\text{mL}} = 10 \text{mL} \times \frac{0,25 \text{mg}}{\text{mL}}$$

$$V_1 = \frac{10 \text{mL} \times 0,25 \text{ mg/mL}}{0,5 \text{ mg/mL}} = 5 \text{ mL}$$

Jadi, sebanyak 5 mL larutan dengan konsentrasi 0,5 mg/mL dimasukkan ke dalam tabung baru, kemudian ditambahkan dengan 15 mL etanol. Konsentrasi larutan yang baru menjadi 0,25 mg/mL.

- Konsentrasi 0,125 mg/mL (dari larutan 0,25 mg/mL)

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 0,25 \frac{\text{mg}}{\text{mL}} = 10 \text{mL} \times \frac{0,125 \text{mg}}{\text{mL}}$$

$$V_1 = \frac{10 \text{mL} \times 0,125 \text{ mg/mL}}{0,25 \text{ mg/mL}} = 5 \text{ mL}$$

Jadi, sebanyak 5 mL larutan dengan konsentrasi 0,25 mg/mL dimasukkan ke dalam tabung baru, kemudian ditambahkan dengan 15 mL etanol. Konsentrasi larutan yang baru menjadi 0,125 mg/mL.

- Konsentrasi 0,0625 mg/mL (dari larutan 0,125 mg/mL)

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 0,125 \frac{\text{mg}}{\text{mL}} = 10 \text{mL} \times \frac{0,0625 \text{mg}}{\text{mL}}$$

$$V_1 = \frac{10 \text{mL} \times 0,0625 \text{ mg/mL}}{0,125 \text{ mg/mL}} = 5 \text{ mL}$$

Jadi, sebanyak 5 mL larutan dengan konsentrasi 0,125 mg/mL dimasukkan ke dalam tabung baru, kemudian ditambahkan dengan 15 mL etanol. Konsentrasi larutan yang baru menjadi 0,0625 mg/mL.

- Konsentrasi 0,03125 mg/mL (dari larutan 0,0625 mg/mL)

$$V1 \times M1 = V2 \times M2$$

$$V1 \times 0,0625 \frac{mg}{mL} = 10mL \times \frac{0,03125mg}{mL}$$

$$V1 = \frac{30mL \times 0,03125 \text{ mg/mL}}{0,0625 \text{ mg/mL}} = 5 \text{ mL}$$

Jadi, sebanyak 5 mL larutan dengan konsentrasi 0,0625 mg/mL dimasukkan ke dalam tabung baru, kemudian ditambahkan dengan 15 mL etanol. Konsentrasi larutan yang baru menjadi 0,03125 mg/mL.

- Konsentrasi 0,015625 mg/mL (dari larutan 0,03125 mg/mL)

$$V1 \times M1 = V2 \times M2$$

$$V1 \times 0,03125 \frac{mg}{mL} = 10mL \times \frac{0,015625mg}{mL}$$

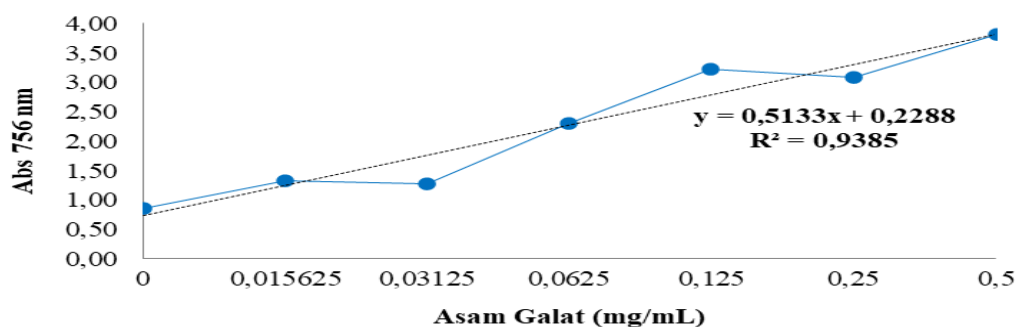
$$V1 = \frac{10mL \times 0,015625 \text{ mg/mL}}{0,03125 \text{ mg/mL}} = 5 \text{ mL}$$

Jadi, sebanyak 5 mL larutan dengan konsentrasi 0,03125 mg/mL dimasukkan ke dalam tabung baru, kemudian ditambahkan dengan 15 mL etanol. Konsentrasi larutan yang baru menjadi 0,015625 mg/mL.

Tabel absorbansi asam galat

Konsentrasi asam galat (mg/mL)	Rata-rata Absorbansi 765 nm
0,5	3,83
0,25	3,10
0,125	3,23
0,0625	2,32
0,03125	1,29
0,015625	1,34
0	0,87

Kurva standar asam galat



Total Polifenol

A. Ekstraksi dengan Konsentrasi Etanol 50%

- Ulangan 1

$$\text{Konsentrasi Larutan Sampel} = \frac{100 \text{ mg}}{10 \text{ mL}} = 10 \text{ mg/mL}$$

Volume yang diambil dari larutan sampel (V) untuk pengujian adalah 3 mL sehingga bobot sampel (m) yang terdapat pada pengujian adalah 0,002 g.

$$\begin{aligned} \text{Absorbansi sampel} &= 1,377 \\ y &= 0,5143x + 0,2236 \\ 1,377 &= 0,5143x + 0,2236 \\ x &= 0,9422 \text{ mg/mL} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jadi, kandungan total polifenol} &= x \cdot \frac{V}{m} = 0,9422 \text{ mg/mL} \cdot \frac{3 \text{ mL}}{0,002 \text{ g}} \\ &= 14,13 \text{ mg GAE g/sampel} \end{aligned}$$

- Ulangan 2

$$\text{Konsentrasi Larutan Sampel} = \frac{100 \text{ mg}}{10 \text{ mL}} = 10 \text{ mg/mL}$$

Volume yang diambil dari larutan sampel (V) untuk pengujian adalah 3 mL sehingga bobot sampel (m) yang terdapat pada pengujian adalah 0,002 g.

$$\begin{aligned} \text{Absorbansi sampel} &= 1,452 \\ y &= 0,5143x + 0,2236 \\ 1,452 &= 0,5143x + 0,2236 \\ x &= 1,0172 \text{ mg/mL} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jadi, kandungan total polifenol} &= x \cdot \frac{V}{m} = 1,0172 \text{ mg/mL} \cdot \frac{3 \text{ mL}}{0,002 \text{ g}} \\ &= 15,25 \text{ mg GAE g/sampel} \end{aligned}$$

- Ulangan 3

$$\text{Konsentrasi Larutan Sampel} = \frac{100 \text{ mg}}{10 \text{ mL}} = 10 \text{ mg/mL}$$

Volume yang diambil dari larutan sampel (V) untuk pengujian adalah 3 mL sehingga bobot sampel (m) yang terdapat pada pengujian adalah 0,002 g.

$$\begin{aligned} \text{Absorbansi sampel} &= 1,572 \\ y &= 0,5143x + 0,2236 \\ 1,572 &= 0,5143x + 0,2236 \\ x &= 1,137 \text{ mg/mL} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jadi, kandungan total polifenol} &= x \cdot \frac{V}{m} = 1,137 \text{ mg/mL} \cdot \frac{3 \text{ mL}}{0,002 \text{ g}} \\ &= 17,05 \text{ mg GAE g/sampel} \end{aligned}$$

Rerata kadar total polifenol ekstrak serabut nipah etanol 50%

$$\frac{14,13+15,25+17,05}{3} = 15,48 \text{ mg GAE g/sampel}$$

B. Ekstraksi dengan Konsentrasi Etanol 60%**- Ulangan 1**

$$\text{Konsentrasi Larutan Sampel} = \frac{100 \text{ mg}}{10 \text{ mL}} = 10 \text{ mg/mL}$$

Volume yang diambil dari larutan sampel (V) untuk pengujian adalah 3 mL sehingga bobot sampel (m) yang terdapat pada pengujian adalah 0,002 g.

$$\begin{aligned} \text{Absorbansi sampel} &= 1,041 \\ y &= 0,5143x + 0,2236 \\ 1,041 &= 0,5143x + 0,2236 \\ x &= 0,6062 \text{ mg/mL} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jadi, kandungan total polifenol} &= x \cdot \frac{V}{m} = 0,6062 \text{ mg/mL} \cdot \frac{3 \text{ mL}}{0,002 \text{ g}} \\ &= 9,09 \text{ mg GAE g/sampel} \end{aligned}$$

- Ulangan 2

$$\text{Konsentrasi Larutan Sampel} = \frac{100 \text{ mg}}{10 \text{ mL}} = 10 \text{ mg/mL}$$

Volume yang diambil dari larutan sampel (V) untuk pengujian adalah 3 mL sehingga bobot sampel (m) yang terdapat pada pengujian adalah 0,002 g.

$$\begin{aligned} \text{Absorbansi sampel} &= 0,879 \\ y &= 0,5143x + 0,2236 \\ 0,879 &= 0,5143x + 0,2236 \\ x &= 0,4442 \text{ mg/mL} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jadi, kandungan total polifenol} &= x \cdot \frac{V}{m} = 0,4442 \text{ mg/mL} \cdot \frac{3 \text{ mL}}{0,002 \text{ g}} \\ &= 6,63 \text{ mg GAE g/sampel} \end{aligned}$$

- Ulangan 3

$$\text{Konsentrasi Larutan Sampel} = \frac{100 \text{ mg}}{10 \text{ mL}} = 10 \text{ mg/mL}$$

Volume yang diambil dari larutan sampel (V) untuk pengujian adalah 3 mL sehingga bobot sampel (m) yang terdapat pada pengujian adalah 0,002 g.

$$\begin{aligned} \text{Absorbansi sampel} &= 1,001 \\ y &= 0,5143x + 0,2236 \\ 1,001 &= 0,5143x + 0,2236 \\ x &= 0,5662 \text{ mg/mL} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jadi, kandungan total polifenol} &= x \cdot \frac{V}{m} = 0,5662 \text{ mg/mL} \cdot \frac{3 \text{ mL}}{0,002 \text{ g}} \\ &= 8,49 \text{ mg GAE g/sampel} \end{aligned}$$

Rerata kadar total polifenol ekstrak serabut nipah etanol 60%

$$\frac{9,09+6,63+8,49}{3} = 8,08 \text{ mg GAE g/sampel}$$

C. Ekstraksi dengan Konsentrasi Etanol 70%**- Ulangan 1**

$$\text{Konsentrasi Larutan Sampel} = \frac{100 \text{ mg}}{10 \text{ mL}} = 10 \text{ mg/mL}$$

Volume yang diambil dari larutan sampel (V) untuk pengujian adalah 3 mL sehingga bobot sampel (m) yang terdapat pada pengujian adalah 0,002 g.

$$\begin{aligned} \text{Absorbansi sampel} &= 1,388 \\ y &= 0,5143x + 0,2236 \\ 1,388 &= 0,5143x + 0,2236 \\ x &= 0,9532 \text{ mg/mL} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jadi, kandungan total polifenol} &= x \cdot \frac{V}{m} = 0,9532 \text{ mg/mL} \cdot \frac{3 \text{ mL}}{0,002 \text{ g}} \\ &= 14,29 \text{ mg GAE g/sampel} \end{aligned}$$

- Ulangan 2

$$\text{Konsentrasi Larutan Sampel} = \frac{100 \text{ mg}}{10 \text{ mL}} = 10 \text{ mg/mL}$$

Volume yang diambil dari larutan sampel (V) untuk pengujian adalah 3 mL sehingga bobot sampel (m) yang terdapat pada pengujian adalah 0,002 g.

$$\begin{aligned} \text{Absorbansi sampel} &= 1,688 \\ y &= 0,5143x + 0,2236 \\ 1,688 &= 0,5143x + 0,2236 \\ x &= 1,2532 \text{ mg/mL} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jadi, kandungan total polifenol} &= x \cdot \frac{V}{m} = 1,2532 \text{ mg/mL} \cdot \frac{3 \text{ mL}}{0,002 \text{ g}} \\ &= 18,79 \text{ mg GAE g/sampel} \end{aligned}$$

- Ulangan 3

$$\text{Konsentrasi Larutan Sampel} = \frac{100 \text{ mg}}{10 \text{ mL}} = 10 \text{ mg/mL}$$

Volume yang diambil dari larutan sampel (V) untuk pengujian adalah 3 mL sehingga bobot sampel (m) yang terdapat pada pengujian adalah 0,002 g.

$$\begin{aligned} \text{Absorbansi sampel} &= 1,555 \\ y &= 0,5143x + 0,2236 \\ 1,555 &= 0,5143x + 0,2236 \\ x &= 1,1202 \text{ mg/mL} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jadi, kandungan total polifenol} &= x \cdot \frac{V}{m} = 1,1202 \text{ mg/mL} \cdot \frac{3 \text{ mL}}{0,002 \text{ g}} \\ &= 16,80 \text{ mg GAE g/sampel}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Rerata kadar total polifenol ekstrak serabut nipah etanol 70\%} \\ \frac{14,29+18,79+16,80}{3} &= 16,63 \text{ mg GAE g/sampel}\end{aligned}$$

D. Ekstraksi dengan Konsentrasi Etanol 80%

- Ulangan 1

$$\text{Konsentrasi Larutan Sampel} = \frac{100 \text{ mg}}{10 \text{ mL}} = 10 \text{ mg/mL}$$

Volume yang diambil dari larutan sampel (V) untuk pengujian adalah 3 mL sehingga bobot sampel (m) yang terdapat pada pengujian adalah 0,002 g.

$$\begin{aligned}\text{Absorbansi sampel} &= 1,293 \\ y &= 0,5143x + 0,2236 \\ 1,293 &= 0,5143x + 0,2236 \\ x &= 0,8582 \text{ mg/mL}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jadi, kandungan total polifenol} &= x \cdot \frac{V}{m} = 0,8582 \text{ mg/mL} \cdot \frac{3 \text{ mL}}{0,002 \text{ g}} \\ &= 12,87 \text{ mg GAE g/sampel}\end{aligned}$$

- Ulangan 2

$$\text{Konsentrasi Larutan Sampel} = \frac{100 \text{ mg}}{10 \text{ mL}} = 10 \text{ mg/mL}$$

Volume yang diambil dari larutan sampel (V) untuk pengujian adalah 3 mL sehingga bobot sampel (m) yang terdapat pada pengujian adalah 0,002 g.

$$\begin{aligned}\text{Absorbansi sampel} &= 1,458 \\ y &= 0,5143x + 0,2236 \\ 1,458 &= 0,5143x + 0,2236 \\ x &= 1,0232 \text{ mg/mL}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jadi, kandungan total polifenol} &= x \cdot \frac{V}{m} = 1,0232 \text{ mg/mL} \cdot \frac{3 \text{ mL}}{0,002 \text{ g}} \\ &= 15,34 \text{ mg GAE g/sampel}\end{aligned}$$

- Ulangan 3

$$\text{Konsentrasi Larutan Sampel} = \frac{100 \text{ mg}}{10 \text{ mL}} = 10 \text{ mg/mL}$$

Volume yang diambil dari larutan sampel (V) untuk pengujian adalah 3 mL sehingga bobot sampel (m) yang terdapat pada pengujian adalah 0,002 g.

$$\begin{aligned}\text{Absorbansi sampel} &= 1,496 \\ y &= 0,5143x + 0,2236 \\ 1,496 &= 0,5143x + 0,2236\end{aligned}$$

$$x = 1,0612 \text{ mg/mL}$$

$$\begin{aligned} \text{Jadi, kandungan total polifenol} &= x \cdot \frac{V}{m} = 1,0612 \text{ mg/mL} \cdot \frac{3 \text{ mL}}{0,002 \text{ g}} \\ &= 15,91 \text{ mg GAE g/sampel} \end{aligned}$$

Rerata kadar total polifenol ekstrak serabut nipah etanol 80%

$$\frac{12,87+15,34+15,91}{3} = 14,71 \text{ mg GAE g/sampel}$$

Hasil uji *Analysis of Variance* (ANOVA)

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
Perlakuan	1,00	P1 50%	3
	2,00	P2 60%	3
	3,00	P3 70%	3
	4,00	P4 80%	3
Kelompok	1,00	ULANGAN 1	4
	2,00	ULANGAN 2	4
	3,00	ULANGAN 3	4

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Polifenol

Perlakuan	Kelompok	Mean	Std. Deviation	N
P1 50%	ULANGAN 1	14,1335	.	1
	ULANGAN 2	15,2585	.	1
	ULANGAN 3	17,0585	.	1
	Total	15,4835	1,47542	3
P2 60%	ULANGAN 1	9,0935	.	1
	ULANGAN 2	6,6635	.	1
	ULANGAN 3	8,4935	.	1
	Total	8,0835	1,26582	3
P3 70%	ULANGAN 1	14,2985	.	1
	ULANGAN 2	18,7985	.	1
	ULANGAN 3	16,8035	.	1
	Total	16,6335	2,25481	3
P4 80%	ULANGAN 1	12,8735	.	1

	ULANGAN 2	15,3485	.	1
	ULANGAN 3	15,9185	.	1
	Total	14,7135	1,61877	3
Total	ULANGAN 1	12,5998	2,42259	4
	ULANGAN 2	14,0173	5,17207	4
	ULANGAN 3	14,5685	4,07936	4
	Total	13,7285	3,76628	12

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Polifenol

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	141,318 ^a	5	28,264	11,524	0,005
Intercept	2261,665	1	2261,665	922,167	0,000
Perlakuan	133,066	3	44,355	18,085	0,002
Kelompok	8,252	2	4,126	1,682	0,263
Error	14,715	6	2,453		
Total	2417,699	12			
Corrected Total	156,033	11			

a. R Squared = 0,906 (Adjusted R Squared = 0,827)

Hasil Uji Lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) Taraf 5%

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Polifenol

Tukey HSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
P1 50%	P2 60%	7,4000*	1,27869	0,005	2,9736	11,8264
	P3 70%	-1,1500	1,27869	0,806	-5,5764	3,2764
	P4 80%	0,7700	1,27869	0,928	-3,6564	5,1964
P2 60%	P1 50%	-7,4000*	1,27869	0,005	-11,8264	-2,9736
	P3 70%	-8,5500*	1,27869	0,002	-12,9764	-4,1236
	P4 80%	-6,6300*	1,27869	0,008	-11,0564	-2,2036
P3 70%	P1 50%	1,1500	1,27869	0,806	-3,2764	5,5764

	P2 60%	8,5500*	1,27869	0,002	4,1236	12,9764
	P4 80%	1,9200	1,27869	0,491	-2,5064	6,3464
P4 80%	P1 50%	-0,7700	1,27869	0,928	-5,1964	3,6564
	P2 60%	6,6300*	1,27869	0,008	2,2036	11,0564
	P3 70%	-1,9200	1,27869	0,491	-6,3464	2,5064

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 2,453.

*. The mean difference is significant at the 0,05 level.

Homogeneous Subsets

Polifenol

Tukey HSD^{a,b}

Perlakuan	N	Subset	
		1	2
P2 60%	3	8,0835	
P4 80%	3		14,7135
P1 50%	3		15,4835
P3 70%	3		16,6335
Sig.		1,000	0,491

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 2,453.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

b. Alpha = 0,05.

Lampiran 4. Uji Total Tanin Serabut Buah Nipah (*Nypa fruticans*)

Perhitungan Asam Tanat (Larutan Standar)

Larutan Standar Asam Tanat

Sebanyak 1 mg asam tanat dilarutkan dalam 10 mL aquades. Jadi, konsentrasi larutan asam tanat adalah 0,1 mg/mL. Kemudian dilakukan pengenceran dengan konsentrasi sebagai berikut:

Perhitungan pengenceran

- Konsentrasi 0,08 mg/mL (dari larutan 0,1 mg/mL)

$$V1 \times M1 = V2 \times M2$$

$$V1 \times 0,1 \frac{\text{mg}}{\text{mL}} = 10\text{mL} \times \frac{0,08\text{mg}}{\text{mL}}$$

$$V2 = \frac{10\text{mL} \times 0,08 \text{ mg/mL}}{0,1 \text{ mg/mL}} = 8 \text{ mL}$$

Jadi, sebanyak 8 mL larutan dengan konsentrasi 1 mg/mL dimasukkan ke dalam tabung baru, kemudian ditambahkan dengan 8 mL aquades. Konsentrasi larutan yang baru menjadi 0,8 mg/mL.

- Konsentrasi 0,06 mg/mL (dari larutan 0,08 mg/mL)

$$V1 \times M1 = V2 \times M2$$

$$V1 \times 0,08 \frac{\text{mg}}{\text{mL}} = 10\text{mL} \times \frac{0,06\text{mg}}{\text{mL}}$$

$$V1 = \frac{10\text{mL} \times 0,06 \text{ mg/mL}}{0,08 \text{ mg/mL}} = 7,5 \text{ mL}$$

Jadi, sebanyak 7,5 mL larutan dengan konsentrasi 0,08 mg/mL dimasukkan ke dalam tabung baru, kemudian ditambahkan dengan 7,5 mL aquades. Konsentrasi larutan yang baru menjadi 0,06 mg/mL.

- Konsentrasi 0,04 mg/mL (dari larutan 0,06 mg/mL)

$$V1 \times M1 = V2 \times M2$$

$$V1 \times 0,06 \frac{\text{mg}}{\text{mL}} = 10\text{mL} \times \frac{0,04 \text{ mg}}{\text{mL}}$$

$$V1 = \frac{10\text{mL} \times 0,04 \text{ mg/mL}}{0,06 \text{ mg/mL}} = 6,67 \text{ mL}$$

Jadi, sebanyak 6,67 mL larutan dengan konsentrasi 0,06 mg/mL dimasukkan ke dalam tabung baru, kemudian ditambahkan dengan 6,67 mL aquades. Konsentrasi larutan yang baru menjadi 0,04 mg/mL.

- Konsentrasi 0,02 mg/mL (dari larutan 0,04 mg/mL)

$$V1 \times M1 = V2 \times M2$$

$$V1 \times 0,04 \frac{\text{mg}}{\text{mL}} = 10 \text{mL} \times \frac{0,02 \text{ mg}}{\text{mL}}$$

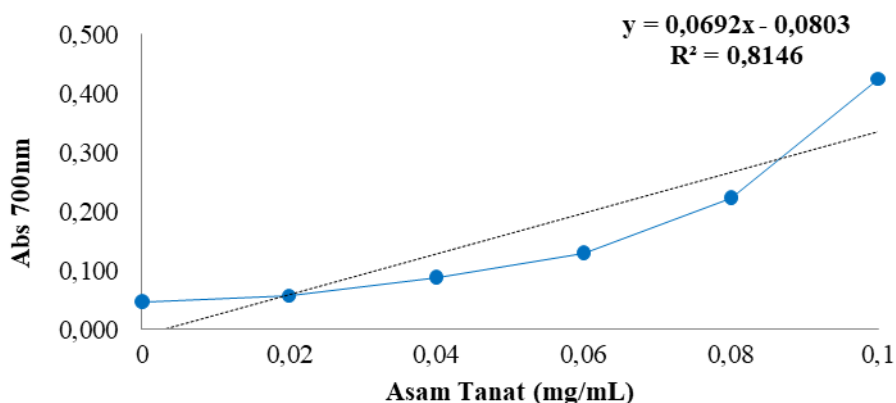
$$V1 = \frac{10 \text{mL} \times 0,02 \text{ mg/mL}}{0,04 \text{ mg/mL}} = 5 \text{ mL}$$

Jadi, sebanyak 5 mL larutan dengan konsentrasi 0,04 mg/mL dimasukkan ke dalam tabung baru, kemudian ditambahkan dengan 5 mL aquades. Konsentrasi larutan yang baru menjadi 0,02 mg/mL.

Tabel absorbansi asam tanat

Konsentrasi asam tanat (mg/mL)	Rata-rata Absorbansi 765 nm
0	0,047
0,02	0,058
0,04	0,089
0,06	0,13
0,08	0,224
0,1	1,424

Kurva standar asam tanat



Total Tanin

A. Ekstraksi dengan Konsentrasi Etanol 50%

- Ulangan 1

$$\text{Konsentrasi Larutan Sampel} = \frac{5 \text{ mg}}{5 \text{ mL}} = 1 \text{ mg/mL}$$

Volume yang diambil dari larutan sampel (V) untuk pengujian adalah 0,1 mL sehingga bobot sampel (m) yang terdapat pada pengujian adalah 0,001 g.

$$\begin{aligned}\text{Absorbansi sampel} &= 1,527 \\ y &= 0,0692x - 0,0803 \\ 1,527 &= 0,0692x - 0,0803 \\ x &= 2,6874 \text{ mg/mL}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jadi, kandungan total tanin} &= x \cdot \frac{V}{m} = 2,6874 \text{ mg/mL} \cdot \frac{0,1 \text{ mL}}{0,001 \text{ g}} \\ &= 268,74 \text{ mg GAE g/sampel}\end{aligned}$$

- Ulangan 2

$$\text{Konsentrasi Larutan Sampel} = \frac{5 \text{ mg}}{5 \text{ mL}} = 1 \text{ mg/mL}$$

Volume yang diambil dari larutan sampel (V) untuk pengujian adalah 0,1 mL sehingga bobot sampel (m) yang terdapat pada pengujian adalah 0,001 g.

$$\begin{aligned}\text{Absorbansi sampel} &= 1,336 \\ y &= 0,0692x - 0,0803 \\ 1,336 &= 0,0692x - 0,0803 \\ x &= 2,4964 \text{ mg/mL}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jadi, kandungan total tanin} &= x \cdot \frac{V}{m} = 2,4964 \text{ mg/mL} \cdot \frac{0,1 \text{ mL}}{0,001 \text{ g}} \\ &= 249,64 \text{ mg GAE g/sampel}\end{aligned}$$

- Ulangan 3

$$\text{Konsentrasi Larutan Sampel} = \frac{5 \text{ mg}}{5 \text{ mL}} = 10 \text{ mg/mL}$$

Volume yang diambil dari larutan sampel (V) untuk pengujian adalah 0,1 mL sehingga bobot sampel (m) yang terdapat pada pengujian adalah 0,001 g.

$$\begin{aligned}\text{Absorbansi sampel} &= 1,322 \\ y &= 0,0692x - 0,0803 \\ 1,322 &= 0,0692x - 0,0803 \\ x &= 2,4824 \text{ mg/mL}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jadi, kandungan total tanin} &= x \cdot \frac{V}{m} = 2,4824 \text{ mg/mL} \cdot \frac{0,1 \text{ mL}}{0,001 \text{ g}} \\ &= 248,24 \text{ mg GAE g/sampel}\end{aligned}$$

Rerata kadar total tanin ekstrak serabut nipah etanol 50%

$$\frac{268,74 + 249,64 + 248,24}{3} = 255,54 \text{ mg TAE g/sampel}$$

B. Ekstraksi dengan Konsentrasi Etanol 60%

- Ulangan 1

$$\text{Konsentrasi Larutan Sampel} = \frac{5 \text{ mg}}{5 \text{ mL}} = 1 \text{ mg/mL}$$

Volume yang diambil dari larutan sampel (V) untuk pengujian adalah 0,1 mL sehingga bobot sampel (m) yang terdapat pada pengujian adalah 0,001 g.

$$\begin{aligned}\text{Absorbansi sampel} &= 1,151 \\ y &= 0,0692x - 0,0803 \\ 1,151 &= 0,0692x - 0,0803 \\ x &= 2,3114 \text{ mg/mL}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jadi, kandungan total tanin} &= x \cdot \frac{V}{m} = 2,3114 \text{ mg/mL} \cdot \frac{0,1 \text{ mL}}{0,001 \text{ g}} \\ &= 231,14 \text{ mg GAE g/sampel}\end{aligned}$$

- Ulangan 2

$$\text{Konsentrasi Larutan Sampel} = \frac{5 \text{ mg}}{5 \text{ mL}} = 1 \text{ mg/mL}$$

Volume yang diambil dari larutan sampel (V) untuk pengujian adalah 0,1 mL sehingga bobot sampel (m) yang terdapat pada pengujian adalah 0,001 g.

$$\begin{aligned}\text{Absorbansi sampel} &= 1,123 \\ y &= 0,0692x - 0,0803 \\ 1,123 &= 0,0692x - 0,0803 \\ x &= 2,2834 \text{ mg/mL}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jadi, kandungan total tanin} &= x \cdot \frac{V}{m} = 2,2834 \text{ mg/mL} \cdot \frac{0,1 \text{ mL}}{0,001 \text{ g}} \\ &= 228,34 \text{ mg GAE g/sampel}\end{aligned}$$

- Ulangan 3

$$\text{Konsentrasi Larutan Sampel} = \frac{5 \text{ mg}}{5 \text{ mL}} = 10 \text{ mg/mL}$$

Volume yang diambil dari larutan sampel (V) untuk pengujian adalah 0,1 mL sehingga bobot sampel (m) yang terdapat pada pengujian adalah 0,001 g.

$$\begin{aligned}\text{Absorbansi sampel} &= 1,093 \\ y &= 0,0692x - 0,0803 \\ 1,093 &= 0,0692x - 0,0803 \\ x &= 2,2534 \text{ mg/mL}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jadi, kandungan total tanin} &= x \cdot \frac{V}{m} = 2,2534 \text{ mg/mL} \cdot \frac{0,1 \text{ mL}}{0,001 \text{ g}} \\ &= 225,34 \text{ mg GAE g/sampel}\end{aligned}$$

Rerata kadar total tanin ekstrak serabut nipah etanol 60%

$$\frac{231,14 + 228,34 + 225,34}{3} = 228,27 \text{ mg TAE g/sampel}$$

C. Ekstraksi dengan Konsentrasi Etanol 70%

- Ulangan 1

$$\text{Konsentrasi Larutan Sampel} = \frac{5 \text{ mg}}{5 \text{ mL}} = 1 \text{ mg/mL}$$

Volume yang diambil dari larutan sampel (V) untuk pengujian adalah 0,1 mL sehingga bobot sampel (m) yang terdapat pada pengujian adalah 0,001 g.

$$\begin{aligned}\text{Absorbansi sampel} &= 1,42 \\ y &= 0,0692x - 0,0803 \\ 1,42 &= 0,0692x - 0,0803 \\ x &= 2,5804 \text{ mg/mL}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jadi, kandungan total tanin} &= x \cdot \frac{V}{m} = 2,5804 \text{ mg/mL} \cdot \frac{0,1 \text{ mL}}{0,001 \text{ g}} \\ &= 258,04 \text{ mg GAE g/sampel}\end{aligned}$$

- Ulangan 2

$$\text{Konsentrasi Larutan Sampel} = \frac{5 \text{ mg}}{5 \text{ mL}} = 1 \text{ mg/mL}$$

Volume yang diambil dari larutan sampel (V) untuk pengujian adalah 0,1 mL sehingga bobot sampel (m) yang terdapat pada pengujian adalah 0,001 g.

$$\begin{aligned}\text{Absorbansi sampel} &= 1,422 \\ y &= 0,0692x - 0,0803 \\ 1,422 &= 0,0692x - 0,0803 \\ x &= 2,5824 \text{ mg/mL}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jadi, kandungan total tanin} &= x \cdot \frac{V}{m} = 2,5824 \text{ mg/mL} \cdot \frac{0,1 \text{ mL}}{0,001 \text{ g}} \\ &= 258,24 \text{ mg GAE g/sampel}\end{aligned}$$

- Ulangan 3

$$\text{Konsentrasi Larutan Sampel} = \frac{5 \text{ mg}}{5 \text{ mL}} = 10 \text{ mg/mL}$$

Volume yang diambil dari larutan sampel (V) untuk pengujian adalah 0,1 mL sehingga bobot sampel (m) yang terdapat pada pengujian adalah 0,001 g.

$$\begin{aligned}\text{Absorbansi sampel} &= 1,407 \\ y &= 0,0692x - 0,0803 \\ 1,407 &= 0,0692x - 0,0803 \\ x &= 2,5674 \text{ mg/mL}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jadi, kandungan total tanin} &= x \cdot \frac{V}{m} = 2,5674 \text{ mg/mL} \cdot \frac{0,1 \text{ mL}}{0,001 \text{ g}} \\ &= 256,74 \text{ mg GAE g/sampel}\end{aligned}$$

Rerata kadar total tanin ekstrak serabut nipah etanol 70%

$$\frac{258,04 + 258,24 + 256,74}{3} = 256,67 \text{ mg TAE g/sampel}$$

D. Ekstraksi dengan Konsentrasi Etanol 80%

- Ulangan 1

$$\text{Konsentrasi Larutan Sampel} = \frac{5 \text{ mg}}{5 \text{ mL}} = 1 \text{ mg/mL}$$

Volume yang diambil dari larutan sampel (V) untuk pengujian adalah 0,1 mL sehingga bobot sampel (m) yang terdapat pada pengujian adalah 0,001 g.

$$\begin{aligned}\text{Absorbansi sampel} &= 1,193 \\ y &= 0,0692x - 0,0803 \\ 1,193 &= 0,0692x - 0,0803 \\ x &= 2,3534 \text{ mg/mL}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jadi, kandungan total tanin} &= x \cdot \frac{V}{m} = 2,3534 \text{ mg/mL} \cdot \frac{0,1 \text{ mL}}{0,001 \text{ g}} \\ &= 235,34 \text{ mg GAE g/sampel}\end{aligned}$$

- Ulangan 2

$$\text{Konsentrasi Larutan Sampel} = \frac{5 \text{ mg}}{5 \text{ mL}} = 1 \text{ mg/mL}$$

Volume yang diambil dari larutan sampel (V) untuk pengujian adalah 0,1 mL sehingga bobot sampel (m) yang terdapat pada pengujian adalah 0,001 g.

$$\begin{aligned}\text{Absorbansi sampel} &= 1,175 \\ y &= 0,0692x - 0,0803 \\ 1,175 &= 0,0692x - 0,0803 \\ x &= 2,3354 \text{ mg/mL}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jadi, kandungan total tanin} &= x \cdot \frac{V}{m} = 2,3354 \text{ mg/mL} \cdot \frac{0,1 \text{ mL}}{0,001 \text{ g}} \\ &= 233,54 \text{ mg GAE g/sampel}\end{aligned}$$

- Ulangan 3

$$\text{Konsentrasi Larutan Sampel} = \frac{5 \text{ mg}}{5 \text{ mL}} = 10 \text{ mg/mL}$$

Volume yang diambil dari larutan sampel (V) untuk pengujian adalah 0,1 mL sehingga bobot sampel (m) yang terdapat pada pengujian adalah 0,001 g.

$$\begin{aligned}\text{Absorbansi sampel} &= 1,137 \\ y &= 0,0692x - 0,0803 \\ 1,137 &= 0,0692x - 0,0803 \\ x &= 2,2974 \text{ mg/mL}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jadi, kandungan total tanin} &= x \cdot \frac{V}{m} = 2,2974 \text{ mg/mL} \cdot \frac{0,1 \text{ mL}}{0,001 \text{ g}} \\ &= 229,74 \text{ mg GAE g/sampel}\end{aligned}$$

Rerata kadar total tanin ekstrak serabut nipah etanol 80%

$$\frac{235,34 + 233,54 + 229,74}{3} = 232,87 \text{ mg TAE g/sampel}$$

Hasil uji *Analysis of Variance* (ANOVA)

Between-Subjects Factors

	Value	Label	N
Perlakuan	1,00	P1 50%	3
	2,00	P2 60%	3
	3,00	P3 70%	3
	4,00	P4 80%	3
Kelompok	1,00	ULANGAN 1	4
	2,00	ULANGAN 2	4
	3,00	ULANGAN 3	4

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Tanin

Perlakuan	Kelompok	Mean	Std. Deviation	N
P1 50%	ULANGAN 1	268,7405	.	1
	ULANGAN 2	249,6405	.	1
	ULANGAN 3	248,2405	.	1
	Total	255,5405	11,45295	3
P2 60%	ULANGAN 1	231,1405	.	1
	ULANGAN 2	228,3405	.	1
	ULANGAN 3	225,3405	.	1
	Total	228,2738	2,90057	3
P3 70%	ULANGAN 1	258,0405	.	1
	ULANGAN 2	258,2405	.	1
	ULANGAN 3	256,7405	.	1
	Total	257,6738	0,81445	3
P4 80%	ULANGAN 1	235,3405	.	1
	ULANGAN 2	233,5405	.	1
	ULANGAN 3	229,7405	.	1
	Total	232,8738	2,85890	3
Total	ULANGAN 1	248,3155	18,02857	4
	ULANGAN 2	242,4405	13,89844	4
	ULANGAN 3	240,0155	14,92545	4
	Total	243,5905	14,67406	12

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Tanin

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2217,485 ^a	5	443,497	17,608	0,002
Intercept	712035,760	1	712035,760	28269,410	0,000
Perlakuan	2071,770	3	690,590	27,418	0,001
Kelompok	145,715	2	72,858	2,893	0,132
Error	151,125	6	25,188		
Total	714404,370	12			
Corrected Total	2368,610	11			

a. R Squared = 0,936 (Adjusted R Squared = 0,883)

Hasil Uji Lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) Taraf 5%

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Tanin

Tukey HSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
P1 50%	P2 60%	27,2667*	4,09776	0,002	13,0814	41,4519
	P3 70%	-2,1333	4,09776	0,951	-16,3186	12,0519
	P4 80%	22,6667*	4,09776	0,006	8,4814	36,8519
P2 60%	P1 50%	-27,2667*	4,09776	0,002	-41,4519	-13,0814
	P3 70%	-29,4000*	4,09776	0,002	-43,5853	-15,2147
	P4 80%	-4,6000	4,09776	0,690	-18,7853	9,5853
P3 70%	P1 50%	2,1333	4,09776	0,951	-12,0519	16,3186
	P2 60%	29,4000*	4,09776	0,002	15,2147	43,5853
	P4 80%	24,8000*	4,09776	0,004	10,6147	38,9853
P4 80%	P1 50%	-22,6667*	4,09776	0,006	-36,8519	-8,4814
	P2 60%	4,6000	4,09776	0,690	-9,5853	18,7853
	P3 70%	-24,8000*	4,09776	0,004	-38,9853	-10,6147

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 25,188.

*. The mean difference is significant at the 0,05 level.

Homogeneous Subsets

Tanin

Tukey HSD^{a,b}

Perlakuan	N	Subset	
		1	2
P2 60%	3	228,2738	
P4 80%	3	232,8738	
P1 50%	3		255,5405
P3 70%	3		257,6738
Sig.		0,690	0,951

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. Based on observed means. The error term is Mean Square(Error) = 25,188.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

b. Alpha = 0,05.

Lampiran 5. Uji Aktivitas Antioksidan Serabut Buah Nipah (*Nypa fruticans*)

Perhitungan pengenceran

A. Perhitungan konsentrasi

1. Larutan stok DPPH

DPPH 0,2 nM dalam 50 mL etanol (Mr DPPH = 394 g/mol)

$$\begin{aligned} \text{DPPH} &= \frac{\text{Berat DPPH}}{\text{Mr. DPPH}} + \frac{1000}{50\text{mL}} \\ 0,0002 \text{ M} &= \frac{\text{Berat DPPH}}{394 \text{ g/mol}} + \frac{1000}{50\text{mL}} \\ \text{Berat DPPH} &= \frac{394 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \times 50\text{mL} \times 0,0002\text{M}}{1000} \\ &= 0,00394 \text{ g} \end{aligned}$$

2. Asam Galat (Larutan Standar)

Larutan induk asam galat 1 mg/mL, sebanyak 50 mg (0,05 g) asam galat dilarutkan dengan 50 mL etanol kemudian dilakukan pengenceran dengan konsentrasi sebagai berikut:

- Konsentrasi 0,5 mg/mL (dari larutan 1 mg/mL)

$$V1 \times M1 = V2 \times M2$$

$$V1 \times \frac{1\text{mg}}{\text{mL}} = 4\text{mL} \times \frac{0,5\text{mg}}{\text{mL}}$$

$$V1 = \frac{4\text{mL} \times 0,5 \text{ mg/mL}}{1\text{mg/mL}}$$

$$V1 = 2 \text{ mL}$$

Selanjutnya, 2 mL larutan asam galat berkonsentrasi 1 mg/mL dimasukkan kedalam tabung baru dan kemudian ditambahkan dengan 2 mL etanol. Konsentrasi larutan menjadi 0,5 mg/mL.

- Konsentrasi 0,125 mg/mL (dari larutan 0,5 mg/mL)

$$V1 \times M1 = V2 \times M2$$

$$V1 \times \frac{1mg}{mL} = 4mL \times \frac{0,125mg}{mL}$$

$$V1 = \frac{4mL \times 0,125 mg/mL}{1mg/mL}$$

$$V1 = 2 mL$$

Selanjutnya, 2 mL larutan asam galat berkonsentrasi 0,25 mg/mL dimasukkan kedalam tabung baru dan kemudian ditambahkan dengan 2 mL aquades. Konsentrasi larutan menjadi 0,125 mg/mL.

- Konsentrasi 0,0625 mg/mL (dari larutan 0,125 mg/mL)

$$V1 \times M1 = V2 \times M2$$

$$V1 \times \frac{1mg}{mL} = 4mL \times \frac{0,0625mg}{mL}$$

$$V1 = \frac{4mL \times 0,0625 mg/mL}{1mg/mL}$$

$$V1 = 2 mL$$

Selanjutnya, 2 mL larutan asam galat berkonsentrasi 0,125 mg/mL dimasukkan kedalam tabung baru dan kemudian ditambahkan dengan 2 mL aquades. Konsentrasi larutan menjadi 0,0625 mg/mL.

- Konsentrasi 0,03125 mg/mL (dari larutan 0,0625 mg/mL)

$$V1 \times M1 = V2 \times M2$$

$$V1 \times \frac{1mg}{mL} = 4mL \times \frac{0,03125mg}{mL}$$

$$V1 = \frac{4mL \times 0,03125 mg/mL}{1mg/mL}$$

$$V1 = 2 mL$$

Selanjutnya, 2 mL larutan asam galat berkonsentrasi 0,0625 mg/mL dimasukkan kedalam tabung baru dan kemudian ditambahkan dengan 2 mL aquades. Konsentrasi larutan menjadi 0,03125 mg/mL.

3. Pengenceran sampel ekstrak serabut buah nipah (*Nypa fruticans*)

Larutan induk sampel 2 mg/mL sebanyak 0,02 g sampel dilarutkan dengan 10 mL etanol 50% kemudian dilakukan pengenceran dengan konsentrasi (50%, 60%, 70%, 80%) sebagai berikut:

- Konsentrasi 1 mg/mL (dari larutan 2 mg/mL)

$$V1 \times M1 = V2 \times M2$$

$$V1 \times \frac{2 \text{ mg}}{\text{mL}} = 4 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ mg}}{\text{mL}}$$

$$V1 = \frac{4 \text{ mL} \times 1 \text{ mg/mL}}{2 \text{ mg/mL}}$$

$$V1 = 2 \text{ mL}$$

Selanjutnya, 2 mL larutan asam galat berkonsentrasi 2 mg/mL dimasukkan kedalam tabung baru dan kemudian ditambahkan dengan 2 mL etanol. Konsentrasi larutan menjadi 1 mg/mL.

- Konsentrasi 0,5 mg/mL (dari larutan 1 mg/mL)

$$V1 \times M1 = V2 \times M2$$

$$V1 \times \frac{1 \text{ mg}}{\text{mL}} = 4 \text{ mL} \times \frac{0,5 \text{ mg}}{\text{mL}}$$

$$V1 = \frac{4 \text{ mL} \times 0,5 \text{ mg/mL}}{1 \text{ mg/mL}}$$

$$V1 = 2 \text{ mL}$$

Selanjutnya, 2 mL larutan asam galat berkonsentrasi 0,5 mg/mL dimasukkan kedalam tabung baru dan kemudian ditambahkan dengan 2 mL aquades. Konsentrasi larutan menjadi 1 mg/mL.

- Konsentrasi 0,25 mg/mL (dari larutan 0,5 mg/mL)

$$V1 \times M1 = V2 \times M2$$

$$V1 \times \frac{0,5 \text{ mg}}{\text{mL}} = 4 \text{ mL} \times \frac{0,25 \text{ mg}}{\text{mL}}$$

$$V_1 = \frac{4\text{mL} \times 0,25 \text{ mg/mL}}{0,5 \text{ mg/mL}}$$

$$V_1 = 2 \text{ mL}$$

Selanjutnya, 2 mL larutan asam galat berkonsentrasi 0,25 mg/mL dimasukkan kedalam tabung baru dan kemudian ditambahkan dengan 2 mL aquades. Konsentrasi larutan menjadi 0,5 mg/mL.

- Konsentrasi 0,125 mg/mL (dar larutan 0,25 mg/mL)

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times \frac{0,25\text{mg}}{\text{mL}} = 4\text{mL} \times \frac{0,125\text{mg}}{\text{mL}}$$

$$V_1 = \frac{4\text{mL} \times 0,125 \text{ mg/mL}}{0,25\text{mg/mL}}$$

$$V_1 = 2 \text{ mL}$$

Selanjutnya, 2 mL larutan asam galat berkonsentrasi 0,125 mg/mL dimasukkan kedalam tabung baru dan kemudian ditambahkan dengan 2 mL aquades. Konsentrasi larutan menjadi 0,25 mg/mL.

- Konsentrasi 0,0625 mg/mL (dari larutan 0,125 mg/mL)

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times \frac{0,125\text{mg}}{\text{mL}} = 4\text{mL} \times \frac{0,0625\text{mg}}{\text{mL}}$$

$$V_1 = \frac{4\text{mL} \times 0,0625 \text{ mg/mL}}{0,125\text{mg/mL}}$$

$$V_1 = 2 \text{ mL}$$

Selanjutnya, 2 mL larutan asam galat berkonsentrasi 0,125 mg/mL dimasukkan kedalam tabung baru dan kemudian ditambahkan dengan 2 mL aquades. Konsentrasi larutan menjadi 0,0625 mg/mL.

- Konsentrasi 0,03125 mg/mL (dari larutan 0,0625 mg/mL)

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V1 \times \frac{0,0625 \text{ mg}}{\text{mL}} = 4 \text{ mL} \times \frac{0,03125 \text{ mg}}{\text{mL}}$$

$$V1 = \frac{4 \text{ mL} \times 0,03125 \text{ mg/mL}}{0,0625 \text{ mg/mL}}$$

$$V1 = 2 \text{ mL}$$

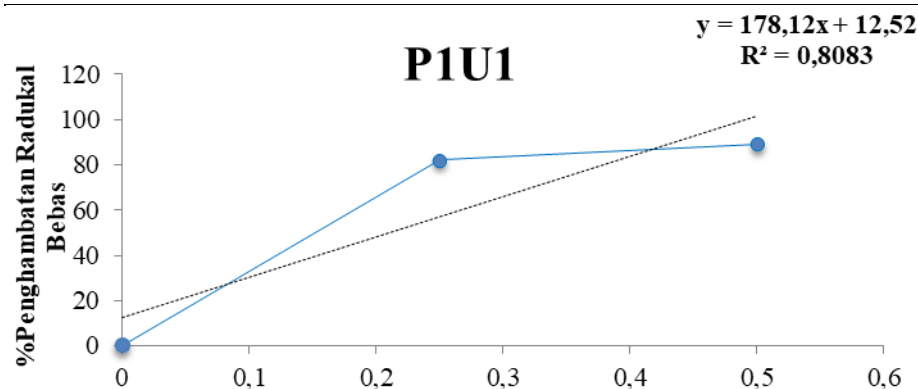
Selanjutnya, 2 mL larutan asam galat berkonsentrasi 0,0625 mg/mL dimasukkan ke dalam tabung baru dan kemudian ditambahkan dengan 2 mL aquades. Konsentrasi larutan menjadi 0,03125 mg/mL.

4. Nilai % penangkal radikal bebas dan peningkatan IC_{50} ekstrak serabut buah nipah (*Nypa fruticans*)

A. Konsentrasi etanol 50%

- Ulangan 1

Konsentrasi (mg/mL)	Absorbansi	% Penangkal Radikal
0	1,033	0
0,25	0,185	82,090
0,5	0,113	89,090



IC_{50} ekstrak serabut buah nipah (*Nypa fruticans*) dengan etanol 50% U1

$$y = 178,12x + 12,52$$

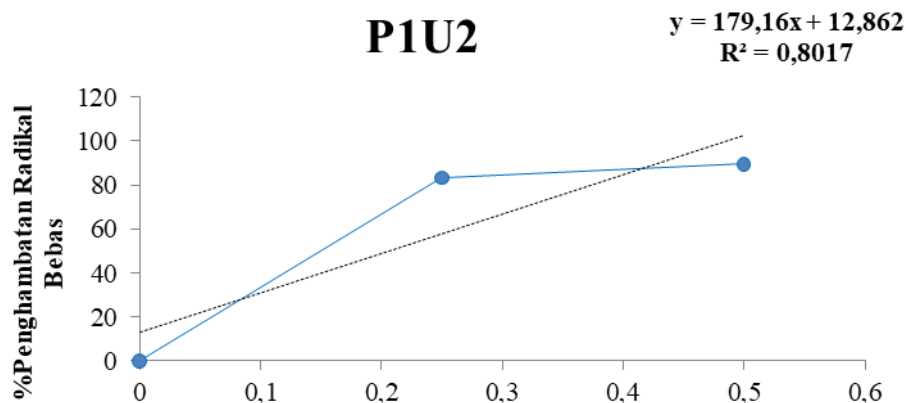
$$50 = 178,12x + 12,52$$

$$x = \frac{50 - 12,52}{178,12}$$

$$= 0,2104 \text{ mg/mL}$$

- Ulangan 2

Konsentrasi (mg/mL)	Absorbansi	% Penangkal Radikal
0	1,161	0
0,25	0,193	83,376
0,5	0,121	89,577



IC₅₀ ekstrak serabut buah nipah (*Nypa fruticans*) dengan etanol 50% U2

$$y = 179,16x + 12,862$$

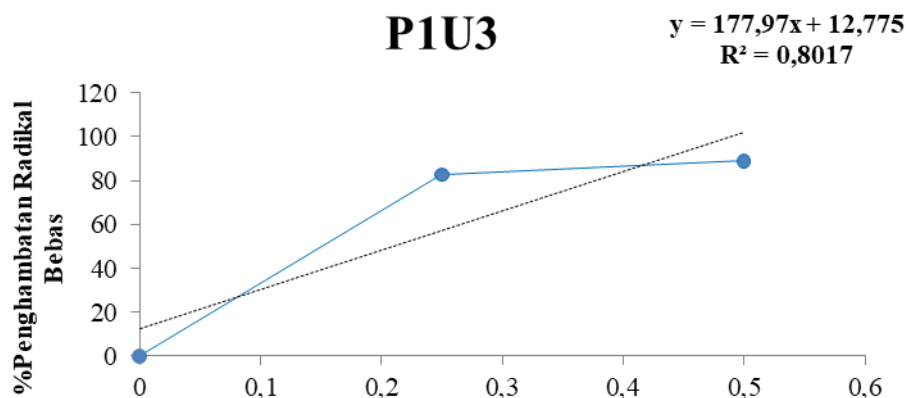
$$50 = 179,16x + 12,862$$

$$x = \frac{50 - 12,862}{179,16}$$

$$= 0,2072 \text{ mg/mL}$$

- Ulangan 3

Konsentrasi (mg/mL)	Absorbansi	% Penangkal Radikal
0	1,135	0
0,25	0,195	82,819
0,5	0,125	88,986



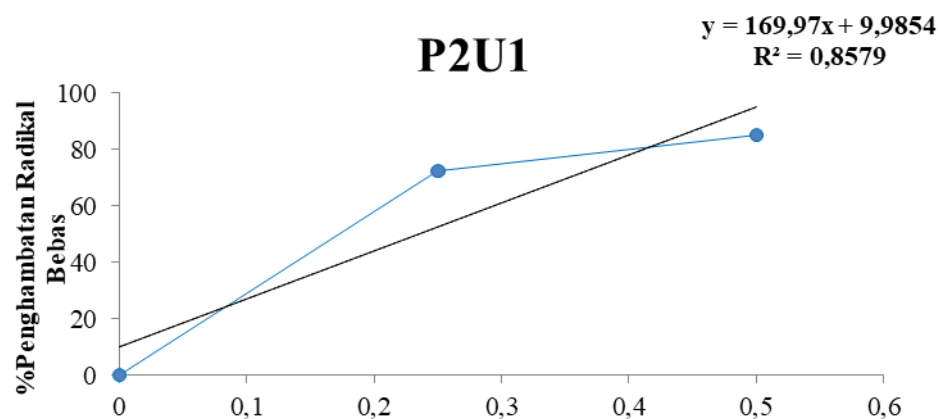
IC₅₀ ekstrak serabut buah nipah (*Nypa fruticans*) dengan etanol 50% U3

$$\begin{aligned}
 y &= 177,97x + 12,775 \\
 50 &= 177,97x + 12,775 \\
 x &= \frac{50-12,775}{177,97} \\
 &= 0,2091 \text{ mg/mL}
 \end{aligned}$$

B. Konsentrasi etanol 60%

- Ulangan 1

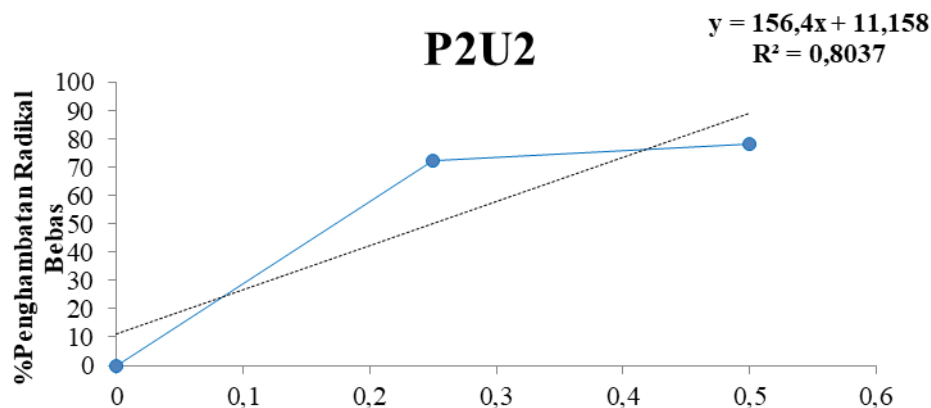
Konsentrasi (mg/mL)	Absorbansi	% Penangkal Radikal
0	0,686	0
0,25	0,189	72,448
0,5	0,103	84,985

**IC₅₀ ekstrak serabut buah nipah (*Nypa fruticans*) dengan etanol 60% U1**

$$\begin{aligned}
 y &= 169,97x + 9,9854 \\
 50 &= 169,97x + 9,9854 \\
 x &= \frac{50-9,854}{169,97} \\
 &= 0,2354 \text{ mg/mL}
 \end{aligned}$$

- Ulangan 2

Konsentrasi (mg/mL)	Absorbansi	% Penangkal Radikal
0	0,711	0
0,25	0,195	72,573
0,5	0,155	78,199



IC₅₀ ekstrak serabut buah nipah (*Nypa fruticans*) dengan etanol 60% U2

$$y = 156,4x + 11,158$$

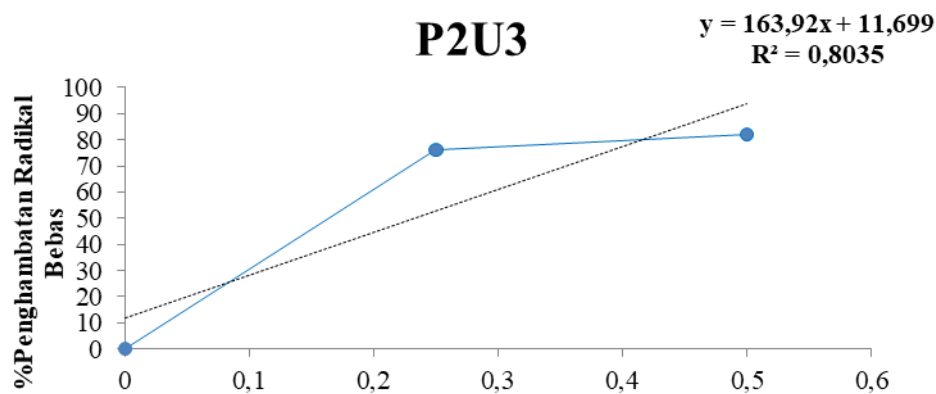
$$50 = 156,4x + 11,158$$

$$x = \frac{50 - 11,158}{156,4}$$

$$= 0,2483 \text{ mg/mL}$$

- Ulangan 3

Konsentrasi (mg/mL)	Absorbansi	% Penangkal Radikal
0	0,765	0
0,25	0,183	76,078
0,5	0,138	81,960



IC₅₀ ekstrak serabut buah nipah (*Nypa fruticans*) dengan etanol 60% U3

$$y = 163,92x + 11,699$$

$$50 = 163,92x + 11,699$$

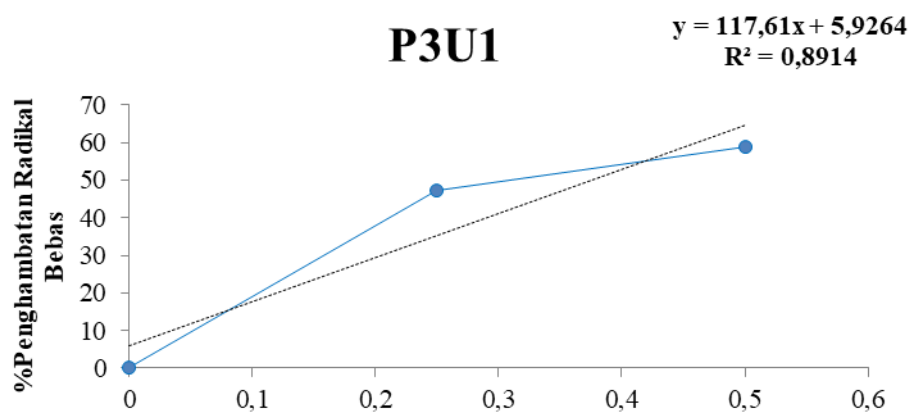
$$x = \frac{50 - 11,699}{163,92}$$

$$= 0,2336 \text{ mg/mL}$$

C. Konsentrasi etanol 70%

- Ulangan 1

Konsentrasi (mg/mL)	Absorbansi	% Penangkal Radikal
0	0,869	0
0,25	0,459	47,180
0,5	0,358	58,803



IC₅₀ ekstrak serabut buah nipah (*Nypa fruticans*) dengan etanol 70% U1

$$y = 117,61x + 5,9264$$

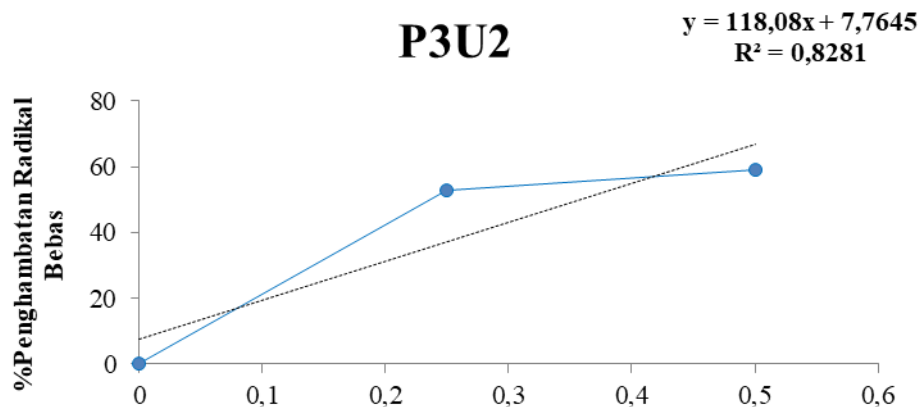
$$50 = 117,61x + 5,9264$$

$$x = \frac{50 - 5,9264}{117,61}$$

$$= 0,3747 \text{ mg/mL}$$

- Ulangan 2

Konsentrasi (mg/mL)	Absorbansi	% Penangkal Radikal
0	0,835	0
0,25	0,394	52,814
0,5	0,342	59,041



IC₅₀ ekstrak serabut buah nipah (*Nypa fruticans*) dengan etanol 70% U2

$$y = 118,08x + 7,7645$$

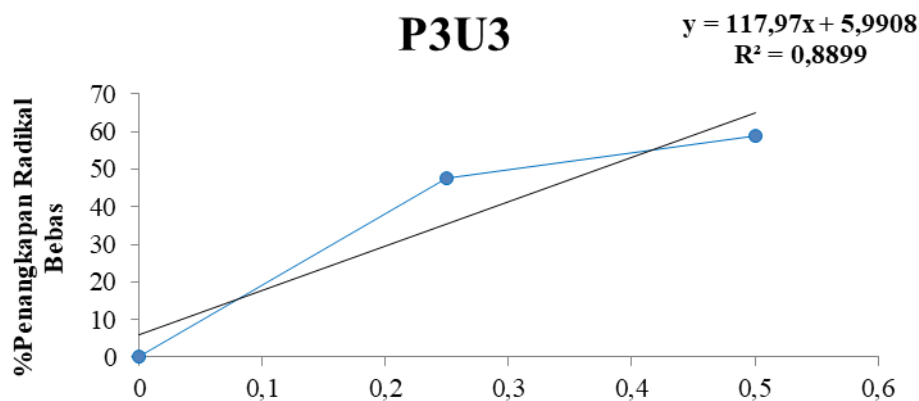
$$50 = 118,08x + 7,7654$$

$$x = \frac{50 - 7,7654}{118,08}$$

$$= 0,3576 \text{ mg/mL}$$

- Ulangan 3

Konsentrasi (mg/mL)	Absorbansi	% Penangkal Radikal
0	0,868	0
0,25	0,456	47,465
0,5	0,356	58,986



IC₅₀ ekstrak serabut buah nipah (*Nypa fruticans*) dengan etanol 70% U3

$$y = 117,97x + 5,9908$$

$$50 = 117,97x + 5,9908$$

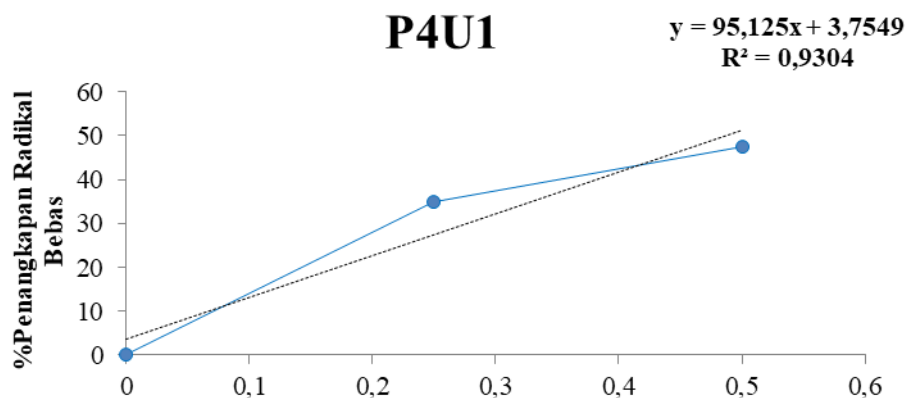
$$x = \frac{50 - 5,9908}{117,97}$$

$$= 0,3730 \text{ mg/mL}$$

D. Konsentrasi etanol 80%

- Ulangan 1

Konsentrasi (mg/mL)	Absorbansi	% Penangkal Radikal
0	0,759	0
0,25	0,493	35,046
0,5	0,398	47,562

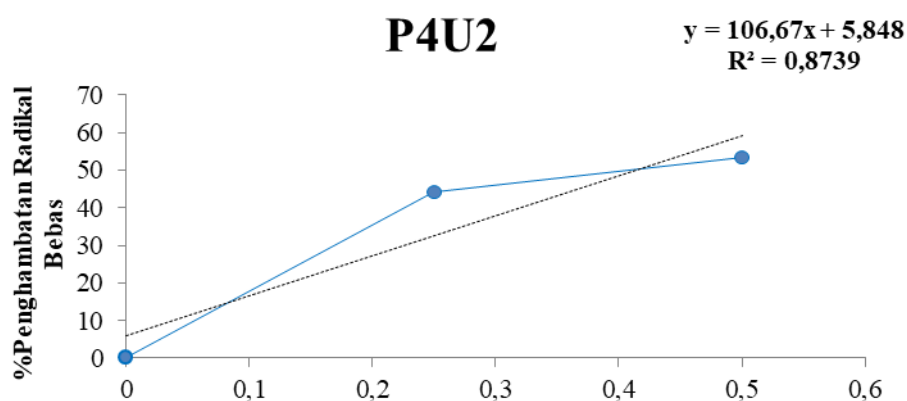


IC₅₀ ekstrak serabut buah nipah (*Nypa fruticans*) dengan etanol 80% U1

$$\begin{aligned}
 y &= 95,125 + 3,7549 \\
 50 &= 95,125x + 3,7549 \\
 x &= \frac{50 - 3,7549}{95,125} \\
 &= 0,4861 \text{ mg/mL}
 \end{aligned}$$

- Ulangan 2

Konsentrasi (mg/mL)	Absorbansi	% Penangkal Radikal
0	0,855	0
0,25	0,477	44,210
0,5	0,399	53,333



IC₅₀ ekstrak serabut buah nipah (*Nypa fruticans*) dengan etanol 80% U2

$$y = 106,67x + 5,848$$

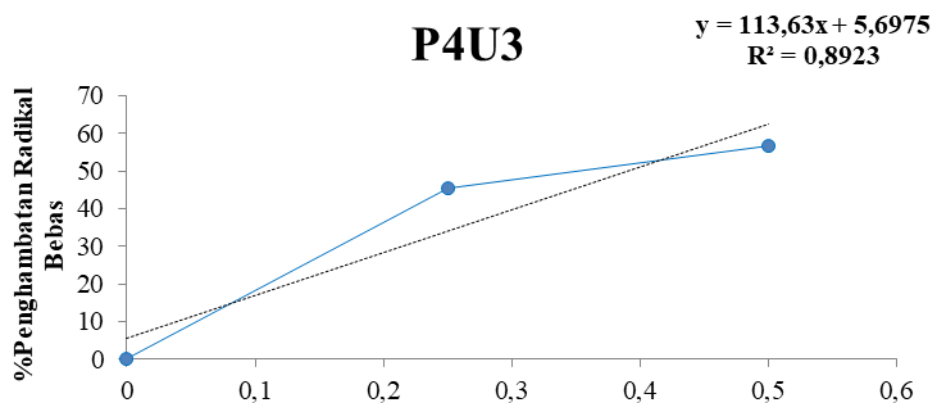
$$50 = 106,67x + 5,848$$

$$x = \frac{50 - 5,848}{106,67}$$

$$= 0,4139 \text{ mg/mL}$$

- Ulangan 3

Konsentrasi (mg/mL)	Absorbansi	% Penangkal Radikal
0	0,822	0
0,25	0,448	45,498
0,5	0,355	56,182



IC₅₀ ekstrak serabut buah nipah (*Nypa fruticans*) dengan etanol 80% U3

$$y = 113,63x + 5,697$$

$$50 = 113,63x + 5,697$$

$$x = \frac{50 - 5,697}{113,63}$$

$$= 0,3898 \text{ mg/mL}$$

Hasil uji *Analysis of Variance* (ANOVA)

Between-Subjects Factors

	Value	Label	N
Perlakuan	1,00	P1 50%	3
	2,00	P2 60%	3
	3,00	P3 70%	3
	4,00	P4 80%	3
Kelompok	1,00	ULANGAN 1	4
	2,00	ULANGAN 2	4
	3,00	ULANGAN 3	4

Descriptive Statistics

Dependent Variable: DPPH

Perlakuan	Kelompok	Mean	Std. Deviation	N
P1 50%	ULANGAN 1	0,2104	.	1
	ULANGAN 2	0,2073	.	1
	ULANGAN 3	0,2092	.	1
	Total	0,2090	0,00158	3
P2 60%	ULANGAN 1	0,2354	.	1
	ULANGAN 2	0,2484	.	1
	ULANGAN 3	0,2337	.	1
	Total	0,2391	0,00802	3
P3 70%	ULANGAN 1	0,3747	.	1
	ULANGAN 2	0,3577	.	1
	ULANGAN 3	0,3731	.	1
	Total	0,3685	0,00940	3
P4 80%	ULANGAN 1	0,4862	.	1
	ULANGAN 2	0,4139	.	1
	ULANGAN 3	0,3899	.	1
	Total	0,4300	0,05011	3
Total	ULANGAN 1	0,3267	0,12856	4
	ULANGAN 2	0,3068	0,09554	4
	ULANGAN 3	0,3014	0,09320	4
	Total	0,3116	0,09744	12

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: DPPH

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	0,101 ^a	5	0,020	30,800	0,000
Intercept	1,165	1	1,165	1785,423	0,000
Perlakuan	0,099	3	0,033	50,610	0,000
Kelompok	0,001	2	0,001	1,084	0,396
Error	0,004	6	0,001		
Total	1,270	12			
Corrected Total	0,104	11			

a. R Squared = 0,962 (Adjusted R Squared = 0,931)

Hasil Uji Lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) Taraf 5%

Multiple Comparisons

Dependent Variable: DPPH

Tukey HSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
P1 50%	P2 60%	-0,0302	0,02086	0,518	-0,1024	0,0420
	P3 70%	-0,1595*	0,02086	0,001	-0,2318	-0,0873
	P4 80%	-0,2210*	0,02086	0,000	-0,2932	-0,1488
P2 60%	P1 50%	0,0302	0,02086	0,518	-0,0420	0,1024
	P3 70%	-0,1294*	0,02086	0,003	-0,2016	-0,0571
	P4 80%	-0,1908*	0,02086	0,000	-0,2631	-0,1186
P3 70%	P1 50%	0,1595*	0,02086	0,001	0,0873	0,2318
	P2 60%	0,1294*	0,02086	0,003	0,0571	0,2016
	P4 80%	-0,0615	0,02086	0,092	-0,1337	0,0107
P4 80%	P1 50%	0,2210*	0,02086	0,000	0,1488	0,2932
	P2 60%	0,1908*	0,02086	0,000	0,1186	0,2631
	P3 70%	0,0615	0,02086	0,092	-0,0107	0,1337

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 0,001.

*. The mean difference is significant at the 0,05 level.

DPPHTukey HSD^{a,b}

Perlakuan	N	Subset	
		1	2
P1 50%	3	0,2090	
P2 60%	3	0,2391	
P3 70%	3		0,3685
P4 80%	3		0,4300
Sig.		0,518	0,092

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 0,001.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

b. Alpha = 0,05.