PENGARUH METODE EKSTRAKSI MASERASI DAN SONIKASI TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL DAUN NANGKA *(Artocarpus heterophyllus* L*)* DENGAN METODE DPPH

SKRIPSI

Oleh:
Sri Wijayanti
NIM 19040132

PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS dr. SOEBANDI
JEMBER
2023

PENGARUH METODE EKSTRAKSI MASERASI DAN SONIKASI TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL DAUN NANGKA *(Artocarpus heterophyllus* L*)* DENGAN METODE DPPH

SKRIPSI

Untuk memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi (S.Farm)

Oleh:
Sri Wijayanti
NIM 19040132

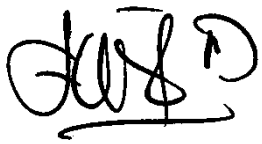
PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS dr. SOEBANDI
JEMBER
2023

HALAMAN PERSETUJUAN

Hasil penelitian ini telah diperiksa oleh pembimbing dan telah disetujui untuk mengikuti seminar hasil pada Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi

Jember, 09 Agustus 2023

Pembimbing Utama,



Dr.apt. Fifteen Aprila Fajrin, M.Farm
NIDN. 0015048203

Pembimbing Anggota,

apt. Dhina Ayu Susanti, M.Kes
NIDN. 0729098401

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul "Pengaruh Metode Ekstraksi Maserasi dan Sonikasi Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Nangka *(Artocarpus heterophyllus* L*)* dengan Metode DPPH" telah diuji dan disahkan oleh Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan pada:

Hari : Selasa
Tanggal : 15 Agustus 2023
Tempat : Program Studi Sarjana Farmasi Universitas dr. Soebandi

Tim Penguji

Ketua Penguji,

I Gusti Ayu Karnasih, M.Kep., Sp.Mat
NIDN. 4005116802

Penguji II,

Dr. apt. Fifteen Aprila Fajrin, M.Farm
NIDN. 0015048203

Penguji III,

apt. Dhina Ayu Susanti, M.Kes.
NIDN. 0729098401

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan,

Universitas dr. Soebandi

apt. Bindawati Setyaningrum, M. Farm
NIDN. 0703068903

LEMBAR PERNYATAAN ORSINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sri Wijayanti

NIM : 19040132

Program Studi : Sarjana Farmasi

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi/laporan tugas akhir yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau hasil tulisan dari pihak lain.

Apabila di kemudian hari terbukti bahwa keseluruhan skripsi/laporan tugas akhir ini adalah karya orang lain atau ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi/laporan tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Jember, 09 Agustus 2023

Yang Menyatakan,

(Sri Wijayanti)

SKRIPSI

PENGARUH METODE EKSTRAKSI MASERASI DAN SONIKASI TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL DAUN NANGKA (*Artocarpus heterophyllus* L)

Oleh :

Sri Wijayanti

NIM. 19040132

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. apt. Fifteen Aprila Fajrin, M.Farm

Dosen Pembimbing Anggota : apt. Dhina Ayu Susanti, M.Kes

LEMBAR PERSEMBAHAN

Skripsi ini dengan sepenuh hati saya persembahkan kepada:

1. Allah SWT karena hanya atas izin dan karunia-Nya yang telah memberikan peneliti nikmat sehat sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar dan tepat waktu;
2. Seluruh dosen Fakultas Ilmu Kesehatan Prodi Sarjana Farmasi Universitas dr.Soebandi, khususnya kepada dosen pembimbing skripsi saya Ibu Dr. apt. Fifteen Aprila Fajrin, M.Farm dan Ibu apt. Dhina Ayu Susanti, M.Kes yang telah sabar dalam membimbing, selalu menyempatkan waktu, memberi masukan dan saran selama ini sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi;
3. Ayah dan Ibu saya yang selalu memberikan kenyamanan, motivasi, doa terbaik dan menyisihkan finansialnya. Saya mengucapkan terimakasih banyak karenanya saya tidak pernah merasakan kekurangan dalam hal apapun. Saya juga berterimakasih kepada kakak saya yang selalu menghibur ketika saya merasa lelah dan patah semangat untuk menyelesaikan skripsi ini, kalian sangat berarti bagi saya;
4. Duta Putra Winata yang selalu memberikan semangat, mengibur, mendengarkan keluh kesah, dan menjadi *support system* dalam proses saya menyelesaikan skripsi;
5. Lutfiani sahabat terdekat saya yang telah begitu baik, simpatik, bersedia untuk bertukar pikiran dan memberikan dukungan untuk menyelesaikan skripsi;

6. Triksi Nur Oktavianti, Putri Alif'ka Adelia, Sa'adah Hani sahabat yang menemani saya dari awal semester sampai saat ini, seseorang yang memberi bantuan saat saya membutuhkan, teman berkeluh kesah, dan teman berbagi cerita;
7. Teman seperjuangan saya dalam melakukan penelitian ini Dinda Azzah Aulia dan Diana Rezhanti saya mengucapkan terimakasih banyak karena telah sabar menjalani penelitian ini dengan saya;
8. Kepada teman tongkrongan saya Triksi, Putri, Hani, Shintya, Weli, Udiani, Risalatul dan Vierna terimakasih telah mengajak saya mencari suasana baru untuk mengerjakan skripsi;
9. Almamater Universitas dr.Soebandi Jember;

MOTTO

"Man Jadda Wa Jadda
(barang siapa yang bersungguh-sungguh, dia pasti berhasil)*"*

"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya"
-Q.s Al-Baqarah ayat 286-

ABSTRAK

Wijayanti, Sri* Aprila Fajrin, Fifteen** Ayu Susanti, Dhina***. 2023. **Pengaruh Metode Ekstraksi Maserasi dan Sonikasi Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus L*) dengan Metode DPPH.** Skripsi. Program Studi Sarjana Farmasi Universitas dr. Soebandi.

Latar Belakang: Pola makan yang tidak sehat dapat mengakibatkan penyakit degeneratif. Salah satu tanaman yang bisa digunakan untuk pengobatan yaitu daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* L). Daun nangka memiliki kandungan senyawa flavonoid yang memiliki aktivitas antioksidan. Penelitian ini menggunakan dua metode ekstraksi yaitu maserasi dan sonikasi, pelarut yang digunakan yaitu etanol 96%. Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH *(2,2-diphenyl-1-picryhydrazyl).*

Metode: Penelitian ini menggunakan desain eksperimen laboratorium dengan metode DPPH sebagai radikal bebas, kuersetin sebagai kontrol positif, dua metode ekstraksi yaitu maserasi dan sonikasi dengan variasi konsentrasi 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm, dan 50 ppm.

Hasil Penelitian: Perbedaan rendemen ekstrak daun nangka dengan metode maserasi 20,42±4,23% dan metode sonikasi 23,41±2,78%. Data analisis statistik rendemen yang dihasilkan yaitu nilai *p* 0,364. Perbedaan nilai IC_{50} kuersetin 8,13±0,10 µg/ml, ekstrak etanol daun nangka metode maserasi 28,53±0,57 µg/ml dan ekstrak etanol daun nangka metode sonikasi 27,19±0,35 µg/ml. Data analisis statistik nilai IC_{50} antara metode maserasi dan sonikasi yang dihasilkan yaitu *p* 0,009.

Kesimpulan: Hasil analisa statistik rendemen ekstrak metode maserasi dan sonikasi tidak memiliki perbedaan signifikan. Sedangkan, pada analisa statistik nilai IC_{50} ekstrak etanol daun nangka metode maserasi dengan metode sonikasi memiliki perbedaan yang signifikan.

Kata Kunci: Aktivitas Antioksidan, *Artocarpus heterophyllus* L., Maserasi, Sonikasi

*Peneliti
**Pembimbing 1
***Pembimbing 2

ABSTRACT

Wijayanti, Sri* Aprila Fajrin, Fifteen** Ayu Susanti, Dhina***. 2023. **Effect of Maceration and Sonication Extraction Methods on Antioxidant Activity of Jackfruit *(Artocarpus heterophyllus* L*)* Leaf Ethanol Extract with DPPH Method.** Essay. Bachelor of Pharmacy Study Program, dr. Soebandi University.

Introduction: An unhealthy diet can lead to degenerative diseases. One of the plants that can be used for treatment is jackfruit leaves *(Artocarpus heterophyllus* L*).* Jackfruit leaves contain flavonoid compounds that have antioxidant activity. This study used two extraction methods, namely maceration and sonication, the solvent used was 96% ethanol. Antioxidant activity testing using DPPH *(2,2-diphenyl-1-picryhydrazyl)* method.

Methods: This study used laboratory experimental design with DPPH method as free radical, quercetin as positive control, two extraction methods namely maceration and sonication with concentration variation of 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm, and 50 ppm.

Results and Analysis: The difference in yield of jackfruit leaf extract with maceration method was 20.42 ± 4.23% and sonication method was 23.41 ± 2.78%. Statistical analysis data of the resulting yield is a p value of 0.364. The difference in IC_{50} value of quercetin was 8.13 ± 0.10 µg/ml, ethanol extract of jackfruit leaves by maceration method was 28.53 ± 0.57 µg/ml and ethanol extract of jackfruit leaves by sonication method was 27.19 ± 0.35 µg/ml. Statistical analysis data of IC_{50} values between maceration and sonication methods produced p 0.009.

Conclusion: The results of statistical analysis of extract yields of maceration and sonication methods do not have significant differences. Whereas, in the statistical analysis of the IC_{50} value of ethanol extract of jackfruit leaves maceration method with sonication method has a significant difference.

Keywords: Antioxidant Activity, *Artocarpus heterophyllus* L., Maceration, Sonication.

*Author
**Advisor 1
***Advisor 2

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penyusunan Skripsi ini dapat terselesaikan. Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Farmasi di Program Studi Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi dengan judul "Pengaruh Metode Ekstraksi Maserasi dan Sonikasi Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Nangka *(Artocarpus heterophyllus* L*)* dengan Metode DPPH".

Selama proses penyusunan penulis dibantu dan dibimbing oleh berbagai pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. apt. Lindawati Setyaningrum, M.Farm. selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universits dr. Soebandi
2. apt. Dhina Ayu Susanti, M.Kes. selaku Ketua Program Studi Sarjana Farmasi Universits dr. Soebandi dan pembimbing anggota
3. Dr. apt. Fifteen Aprila Fajrin, M.Farm. selaku pembimbing utama
4. I Gusti Ayu Karnasih, M.Kep., Sp.Mat. selaku ketua penguji

Penulis tentu menyadari bahwa proposal skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Penulis mengharapkan kritik serta saran dari semua pihak demi kesempurnaan proposl skripsi. Semoga proposal skripsi ini dapat bermanfaat. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih.

Jember, 09 Agustus 2023

DAFTAR ISI

HALAMANSAMPUL……..…i
HALAMAN JUDUL ii
HALAMAN PERSETUJUAN iii
HALAMAN PENGESAHAN.....iv
LEMBAR PERNYATAAN ORSINALITAS.....v
HALAMAN PEMBIMBINGAN SKRIPSI.....vi
LEMBAR PERSEMBAHAN.....vii
MOTTO ix
ABSTRAK x
ABSTRACT.....xi
KATA PENGANTAR.....xii
DAFTAR ISI.....xiii
DAFTAR TABEL xvi
DAFTAR GAMBAR.....xvii
DAFTAR SINGKATAN.....xviii
BAB 1 PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 4
1.3 Tujuan Penelitian.....5
1.3.1 Tujuan Umum.....5
1.3.2 Tujuan Khusus.....5
1.4 Manfaat Penelitian.....5
1.5 Keaslian Penelitian.....6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....7
2.1 Tanaman Nangka (Artocarpus heterophyllus L).....7
2.1.1 Morfologi Tanaman.....7
2.1.2 Klasifikasi.....8
2.1.3 Kandungan Senyawa Daun Nangka 9
2.1.4 Mekanisme Flavonoid sebagai Antioksidan.....9

2.1.5 Manfaat Tanaman Nangka Bagi Kesehatan 10
2.2 Radikal Bebas 11
2.2.1 Definisi 11
2.2.2 Mekanisme Pembentukan Radikal Bebas 12
2.2.3 Efek Radikal Bebas 13
2.3 Antioksidan 13
2.3.1 Definisi 13
2.3.2 Mekanisme Antioksidan 14
2.4 Uji Aktivitas Antioksidan 15
2.5 DPPH *(2, 2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl)* 16
2.5.1 Definisi 16
2.5.2 Mekanisme Kerja DPPH dengan Antioksidan 16
2.5.3 Parameter Antioksidan 17
2.5.4 Kuersetin 18
2.6 Ekstrak dan Ekstraksi 18
2.6.1 Definisi Ekstrak 18
2.6.2 Definisi Ekstraksi 19
2.6.3 Metode Ekstraksi 19
2.7 Pelarut 20
BAB 3 KERANGKA KONSEP 22
3.1 Kerangka Konsep 22
3.2 Hipotesis Penelitian 23
BAB 4 METODE PENELITIAN 24
4.1 Desain Penelitian 24
4.2 Populasi dan Sampel 24
4.2.1 Populasi 24
4.2.2 Sampel 24
4.3 Variabel Penelitian 24
4.3.1 Variabel Bebas 24
4.3.2 Variabel Terikat 24
4.3.3 Variabel Kontrol 25

4.4 Tempat dan Waktu Penelitian 25
4.5 Definisi Operasional 25
4.6 Teknik Pengumpulan Data 26
4.6.1 Alat dan Bahan 26
4.6.2 Persiapan Sampel 26
4.6.3 Ekstraksi Sampel 27
4.6.4 Pengujian Aktivitas Antioksidan 28
4.7 Teknik Analisis Data 32
BAB 5 HASIL PENELITIAN 33
5.1 Hasil Determinasi Tanaman 33
5.2 Pengambilan dan Pengolahan Sampel 33
5.3 Ekstraksi 33
5.4 Optimasi Panjang Gelombang Maksimum 34
5.5 Optimasi Waktu Inkubasi 35
5.6 Hasil Absorbansi, Persentase Inhibisi dan IC_{50} Kuersetin dan Ekstrak 36
5.6.1 Kuersetin 36
5.6.2 Ekstrak Etanol Daun Nangka dengan Metode Maserasi 37
5.6.3 Ekstrak Etanol Daun Nangka dengan Metode Sonikasi 38
5.7 Hasil Analisis Data 39
BAB 6 PEMBAHASAN 41
6.1 Rendemen Ekstrak Etanol Daun Nangka 41
6.2 Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Nangka 43
BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN 49
7.1 Kesimpulan 49
7.2 Saran 49
DAFTAR PUSTAKA 50
DAFTAR LAMPIRAN 55

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian 6
Tabel 2.1 Macam-macam Metode Uji Antioksidan 15
Tabel 2.2 Tingkat Kekuatan Antioksidan 17
Tabel 4.1 Definisi Operasional 25
Tabel 5. 1 Hasil Ekstraksi Maserasi 34
Tabel 5. 2 Hasil Ekstraksi Sonikasi 34
Tabel 5. 3 Persamaan Regresi Linier dan Nilai IC50 36
Tabel 5. 4 Nilai Uji Aktivitas Antioksidan Kuersetin 36
Tabel 5. 5 Nilai Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metode Maserasi 37
Tabel 5. 6 Nilai Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metode Sonikasi 38
Tabel 5. 7 Hasil Analisis Data Aktivitas Antioksidan 40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Daun Nangka (Artocarpus heterophyllus L) 8
Gambar 2.2 Struktur Flavonoid (Kusuma, 2015) 9
Gambar 2.3 Pembentukan ROS (Andarina & Djauhari, 2017)..... 13
Gambar 2.4 Reaksi Reduksi DPPH menjadi DPPH-H (Pangestu, 2017) 17
Gambar 3.1 Kerangka Konsep 22
Gambar 5.2 Optimasi Waktu Inkubasi……...35

DAFTAR SINGKATAN

BHA	: *Butylated Hydroxy Anisol*
BHT	: *Butylated Hydroxy Toluena*
DM	: Diabetes Melitus
DPPH	: *2, 2 – diphenyl – 1 – picryhydrazyl*
ET	: *Electron Transfer*
H_2O_2	: Hydrogen Peroksida
HAT	: *Hydrogen Atom Transfer*
IC_{50}	: *Inhibition Concentration 50%*
LDL	: *Low Density Lipoprotein*
$^1O_2$	: *Singlet Oxygen*
O_2^-	: Anion Superoksida
OH^-	: Hidroksil
p.a	: *pro analysis*
PG	: *Propyl Gallate*
ppm	: *part per million*
ROS	: *Reactive Oxygen Speciess*
SOD	: Superoksida Dismutase
TBHQ	: *Tertiary Butyl Hydroquinone*
UAE	: *Ultrasound Assisted Extraction*
UV-Vis	: *Ultraviolet Visible*

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kehidupan manusia saat ini mengalami ragam perubahan bersamaan dengan perkembangan zaman. Terjadinya beberapa penyakit pada manusia semakin bermacam-macam umumnya disebabkan oleh makanan, lingkungan, dan gaya hidup yang kurang sehat. Pola makan yang tidak sehat serta adanya zat bahaya di dalam tubuh bisa mengakibatkan penyakit serta kondisi degeneratif. Kondisi ini diawali oleh reaksi oksidasi yang berlebihan di dalam sel tubuh, sehingga menyebabkan ketidakseimbangan jumlah radikal bebas dengan jumlah antioksidan dalam tubuh. Apabila tidak diatasi dengan baik dapat mengakibatkan berbagai penyakit degeneratif yaitu penuaan dini, kanker, diabetes melitus (DM), dan jantung (Alifariki, 2019).

Di Indonesia perubahan epidemiologi menyebabkan terjadinya penyakit kronis degeneratif meningkat setiap tahun. Beberapa riset menunjukan angka kejadian penyakit degeneratif mengalami kenaikan. Hasil Riset Kesehatan Dasar (2018) yaitu stroke dari 7% menjadi 10,9%, hipertensi dari 25,8% menjadi 34,1%, kanker dari 1,4% menjadi 1,8%. Menurut Perkeni (2013) prevalensi DM meningkat dari 6,9% menjadi 8,5% di tahun 2018.

Stres oksidatif memiliki peran penting dalam proses penuaan dan berbagai penyakit degeneratif. Tubuh memerlukan antioksidan untuk mencegah terjadinya stres oksidatif yang disebabkan oleh peningkatan produksi radikal bebas. Antioksidan merupakan senyawa yang mampu menangkap efek negatif oksidan dalam tubuh

(Ramadhan, 2015). Antioksidan termasuk senyawa pendonor elektron yang bekerja dengan cara mendonorkan satu elektronnya pada senyawa yang bersifat radikal, sehingga senyawa radikal dapat lebih stabil. Manusia mempunyai antioksidan dalam tubuh, namun jumlahnya tidak mencukupi untuk mengatasi radikal bebas yang berlebih sehingga membutuhkan antioksidan eksogen.

Antioksidan eksogen dibagi menjadi dua yaitu antioksidan sintetik dan antioksidan alami. Contoh dari antioksidan sintetik adalah BHA *(butylated hydroxy anisol)*, BHT *(hydroxy toluena)*, TBHQ *(tertiary butyl hydroquinone)*, dan PG *(propyl gallate)*. Beberapa contoh antioksidan sintetik tersebut dapat memiliki efek karsinogenesis, sehingga digunakan alternatif lain seperti antioksidan alami. Antioksidan alami dapat diperoleh dari senyawa kimia tanaman yang memiliki khasiat sebagai antioksidan, misalnya golongan flavonoid, polifenol, vitamin C, vitamin E, dan β-karoten. Hasil penelitian menunjukkan buah-buahan, sayuran, dan bijj-bijian adalah sumber antioksidan yang baik dan dapat menghentikan reaksi berantai radikal bebas dalam tubuh (Momuat dkk, 2019).

Salah satu tumbuhan yang berpotensi sebagai antioksidan alami adalah tumbuhan nangka *(Artocarpus heterophyllus* L*)*. Kusumawati (2017) menyatakan bahwa daun nangka mengandung senyawa flavonoid yang memiliki aktivitas antioksidan. Hasil skrining fitokimia daun nangka menunjukkan hasil positif terhadap senyawa flavonoid. Penelitian serupa dari Andyani (2016) juga menunjukkan daun nangka mempunyai aktivitas antioksidan.

Ekstraksi adalah proses pemisahan zat dari campurannya dengan menggunakan pelarut tertentu. Ekstraksi memiliki beberapa metode yaitu ekstraksi secara konvensional dan ekstraksi secara modern. Maserasi merupakan salah satu metode ekstraksi konvensional yang sederhana dan sering digunakan untuk membuat ekstrak (Mukhriani, 2014). Berbeda dengan metode konvensional, metode ekstraksi modern yang lebih efisien secara waktu namun belum banyak dikembangkan seperti sonikasi. Sonikasi atau *Ultrasound-Assisted Extraction* (UAE) merupakan metode yang menggunakan gelombang ultrasonik dengan frekuensi lebih dari 20 kHz. Metode ini memiliki kelebihan yang dapat mempercepat ekstraksi golongan flavonoid serta lebih sedikit menggunakan pelarut sehingga menghasilkan produk yang lebih murni (Handayani dan Sriherfyna, 2016).

Penelitian yang dilakukan oleh Hikmawanti (2019) menggunakan sampel *Sauropus androgynus* atau tanaman katuk menunjukkan hasil dari ekstraksi sonikasi dengan rendemen ekstrak paling tinggi diantara tiga ekstraksi yaitu maserasi, sokhletasi, dan sonikasi. Penelitian lain Kokilananthan (2020) menggunakan dua teknik ekstrasi berbeda yaitu maserasi dan sonikasi. Hasil yang diperoleh dengan ekstraksi sonikasi lebih tinggi dan lebih efisien untuk mengetahui kandungan senyawa kimia dan aktivitas antioksidan pada ekstrak daun jambu biji. Hal ini menunjukkan bahwa metode ekstraksi yang berbeda akan mempengaruhi rendemen dan aktivitas antioksidan dari ekstrak tanaman.

Etanol digunakan sebagai pelarut karena bersifat universal, polar, dan mudah didapat. Etanol mempunyai kelebihan yaitu lebih mudah masuk ke dalam dinding sel

sampel sehingga menghasilkan ekstrak yang lebih pekat. Polaritas pelarut dan suhu ekstraksi merupakan beberapa faktor yang dapat mempengaruhi hasil rendemen ekstrak, senyawa kimia yang terkandung dari ekstrak, dan aktivitas antioksidan (Trifani, 2013). Sifat antioksidan dapat diketahui dengan menggunakan metode DPPH. DPPH *(2, 2-diphenyl-1-picryhydrazyl)* merupakan senyawa radikal bebas stabil berwarna ungu yang digunakan untuk menentukan sifat antioksidan amina, fenol atau senyawa alami seperti vitamin, dan ekstrak dari tumbuh-tumbuhan (Aji, 2014).

Sebelumnya belum ada penelitian yang membandingkan hasil rendemen dan aktivitas pada metode ekstraksi yang berbeda. Oleh sebab itu, berdasarkan latar belakang, perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh metode ekstraksi maserasi dan sonikasi terhadap aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun nangka *(Artocarpus heterophyllus* L*)* dengan metode DPPH.

1.2 Rumusan Masalah

1) Apakah metode ekstraksi maserasi dan sonikasi berpengaruh terhadap besar rendemen ekstrak etanol daun nangka *(Artocarpus heterophyllus* L*)*?
2) Apakah metode ekstraksi maserasi dan sonikasi berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun nangka *(Artocarpus heterophyllus* L*)* dengan metode DPPH?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui pengaruh metode ekstraksi maserasi dan sonikasi terhadap aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun nangka *(Artocarpus heterophyllus* L*)* dengan metode DPPH

1.3.2 Tujuan Khusus

1) Mengidentifikasi pengaruh metode ekstraksi maserasi dan sonikasi terhadap besar rendemen ekstrak etanol daun nangka *(Artocrpus heterophyllus* L*)*
2) Menganalisa pengaruh aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun nangka *(Artocrpus heterophyllus* L*)* metode ekstraksi maserasi dan sonikasi dengan metode DPPH

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan harapan dapat memberikan manfaat yaitu dapat memberikan informasi serta menambah ilmu pengetahuan tentang kandungan di dalam tanaman nangka sebagai antioksidan dengan menggunakan perbedaan metode ekstraksi.

1.5 Keaslian Penelitian

Tabel 1. 1 Keaslian Penelitian

Peneliti	Judul	Persamaan	Perbedaan
Adnyani (2016)	Potensi Ekstrak Daun Nangka *(Artocarpus heterophyllus Lam.)* sebagai antioksidan alami	a. Menggunakan sampel daun nangka b. Menggunakan metode DPPH c. Standar kuersetin	a. Menggunakan cara ekstraksi maserasi sedangkan penelitian ini menggunakan ekstraksi maserasi dan sonikasi b. Membandingkan aktivitas antioksidan dengan perbedaan pelarut sedangkan penelitian ini membandingkan aktivitas antioksidan dengan metode ekstraksi
Wahyuni (2018)	Analisis Kadar Flavonoid dan Antioksidan Daun Kenikir *(Cosmos caudatus),* Rumput Mutiara *(Oldenlandia corymbosa),* dan Sirsak (*Annona muricata)* dengan Teknik Spektrometri	a. Menggunakan ekstraksi sonikasi b. Menggunakan metode DPPH	a. Menggunakan sampel daun kenikir, rumput mutiara, dan sirsak sedangkan pada penelitian ini menggunakan sampel daun nangka b. Menggunakan pelarut etanol 95% sedangkan penelitian ini menggunakan pelarut etanol 96% c. Membandingkan aktivitas antioksidan dengan perbedaan sampel sedangkan pada penelitian ini membandingkan aktivitas antioksidan dengan metode ekstraksi
Umboro (2020)	Uji Efektivitas Antioksidan (IC_{50}) dan Toksisitas Akut (LD_{50}) Fraksi Etanol Daun Nangka *(Artocarpus heterophyllus Lam.)*	a. Menggunakan sampel daun nangka b. Menggunakan metode DPPH	a. Menggunakan cara ekstraksi maserasi sedangkan penelitian ini menggunakan ekstraksi maserasi dan sonikasi b. Larutan standar vitamin C sedangkan penelitian ini menggunakan kuersetin

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Nangka (Artocarpus heterophyllus L)

2.1.1 Morfologi Tanaman

Tanaman nangka dapat tumbuh dengan baik pada daerah yang beriklim panas dan tropis. Pohon nangka berbuah sekali dalam setahun, tinggi buahnya mencapai 90 cm dan lebarnya mencapai 50 cm. Daerah Indonesia yang ideal untuk menanam tumbuhan nangka yaitu pada dataran rendah dengan ketinggian 700 mdpl. Tanaman ini membutuhkan kualifikasi suhu minimum antara 16-21^{o}C dan maksimum 31-32^{o}C dengan curah hujan 1.500 mm – 2.400 mm pertahun, serta kelembaban udara antara 50-80%. Hasil pertumbuhan dan produksi yang optimum, tanaman nangka membutuhkan tanah liat berpasir, subur, banyak mengandung bahan organik, kondisi pH tanah 5-5,7 dan kedalaman air antara 1 – 200 m dari permukaan tanah (Putera, 2019).

Pohon nangka memiliki tinggi bervariasi dengan rata-rata 10-15 m memiliki batang tegak, berkayu, bulat, kasar, dan berwarna hijau kotor. Bunga nangka merupakan bunga majemuk yang berbentuk bulir, berada di ketiak daun dan berwarna kuning. Bunga betina dan jantan terpisan dengan tangkai yang memiliki cincin. Bunga jantan ada pada batang baru di antara daun atau diatas bunga betina. Bunga berwarna kuning ketika masak, oval dan biji berwarna coklat muda (Kurnia dan Jumadi, 2015).

Daun nangka seperti pada (Gambar 2.1) berbentuk bulat telur dan panjang tepinya rata, tumbuh secara berselang-seling memiliki tangkai pendek, permukaan atas daun berwarna hijau tua mengkilap, kaku dan permukaan bawah daun berwarna hijau muda. Tanaman nangka memiliki bunga berukuran kecil, tumbuh berkelompok secara rapat tersusun dalam tandan, bunga muncul dari ketiak cabang atau pada cabang yang besar, bunga jantan dan betina berada satu pohon (Rukmana, 2017).

Gambar 2. 1 Daun Nangka *(Artocarpus heterophyllus L)*

2.1.2 Klasifikasi

Berikut klasifikasi daun nangka menurut Syamsuhidayat & Hutapea (2017):

Kingdom : Plantae (tumbuhan)

Divisio : Magnoliophyta (tumbuhan berbunga)

Class : Magnoliopsida (dikotil/berkeping dua)

Ordo : Urticales

Familia : Moraceae

Genus : Artocarpus

Spesies : *Artocarpus heterophyllus*

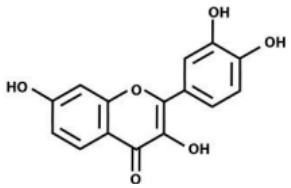
2.1.3 Kandungan Senyawa Daun Nangka

Kandungan senyawa yang terdapat pada daun nangka adalah flavonoid, tanin, dan saponin. Flavonoid yang ada pada daun nangka berpotensi sebagai antioksidan. Tanaman ini telah dilakukan penelitian yang menunjukkan hasil bahwa daun nangka memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat yaitu adanya senyawa khalkon, flavonon atau flavonol (Adnyani dkk, 2016).

Daun nangka dapat digunakan sebagai antioksidan alami karena mengandung metabolit sekunder. Hasil skrining fitokimia ekstrak daun nangka menunjukan adanya senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, steroid, daan tanin. Flavonoid diketahui mempunyai fungsi sebagai antioksidan, antiinflamasi, antifungi, antikanker, dan antibakateri (Umboro dkk, 2020).

2.1.4 Mekanisme Flavonoid sebagai Antioksidan

Flavonoid senyawa fenol yaitu suatu gugus –OH yang terikat pada karbon cincin aromatik seperti pada (Gambar 2.2). Radikal bebas senyawa ini terstabilkan secara resonansi dan tidak reaktif bila dibandingkan dengan radikal bebas lain sehingga berfungsi sebagai antioksidan (Kusuma, 2015).



Gambar 2. 2 Struktur Flavonoid (Kusuma, 2015)

Mekanisme kerja flavonoid sebagai antioksidan bisa secara langsung dan tidak langsung. Flavonoid sebagai antioksidan secara langsung dengan mendonorkan ion hidrogen sehingga bisa menetralisir efek toksik dari radikal bebas. Sedangkan, flavonoid sebagai antioksidan secara tidak langsung yaitu dengan meningkatkan ekspresi gen antioksidan melalui aktivasi *nuclear factor erythroid 2 relatase factor 2* (Nrf2) sehingga terjadi peningkatan gen yang berperan dalam sintesis enzim antioksidan endogen misalnya gen *superoxide dismutase* (Kusuma, 2015).

2.1.5 Manfaat Tanaman Nangka Bagi Kesehatan

Daun nangka *(Artocarpus heterophyllus)* yang memiliki kandungan senyawa flavonoid berkhasiat sebagai antioksidan yang mampu menangkal radikal bebas di dalam tubuh. Adanya antioksidan dapat mencegah terjadinya penyakit degeneratif seperti hipertensi, stroke, dan diabetes (Umboro dkk, 2020).

Antioksidan mampu menangkal radikal bebas dalam tubuh sehingga dapat mencegah penuaan dini. Daun nangka memiliki kandungan flavonoid yang dapat menurunkan kadar glukosa darah dengan cara meningkatkan antioksidan dan meregenerasi sel. Selain itu, daun nangka dapat dimanfaatkan sebagi pelancar ASI, diare, dan luka. Senyawa bioaktifnya dapat dimanfaatkan sebagai antikanker, antivirus dan antiinflamasi (Nasution & Rahmah, 2014).

2.2 Radikal Bebas

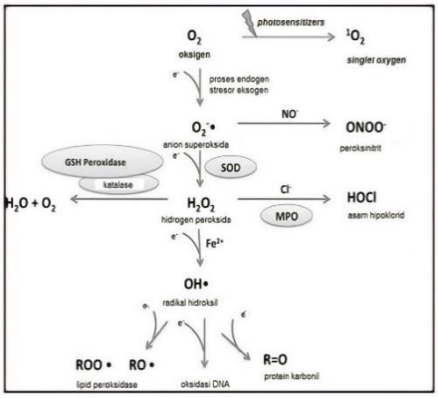
2.2.1 Definisi

Radikal bebas berasal dari bahasa latin *radicalis* berarti bahan kimia yang berupa atom atau molekul yang tidak mempunyai elektron berpasangan pada lapisan luarnya. Nama lain dari radikal bebas yaitu *Reactive Oxygen Speciess* (ROS). Kadar ROS semakin tinggi akan menyebabkan penimbunan kolesterol pada dinding pembuluh darah yang mengakibatkan *atherosklorosis* atau penyakit jantung koroner (Violita, 2020).

Radikal bebas diperlukan untuk kelangsungan beberapa proses fisiologis dalam tubuh dalam kadar normal. Radikal bebas berperan sebagai sistem imun pada tubuh dengan kadar normal. Radikal bebas juga dibutuhkan sebagai kebutuhan perkembangan sel dan membantu leukosit membunuh kuman yang masuk dalam tubuh. Stres oksidatif merupakan ketidakseimbangan antara radikal bebas dan antioksidan yang berakibat mengganggu sistem kerja imun. Pada orang yang merokok baik perokok aktif maupun pasif akan melemahkan sistem imun. Asap yang berasal dari pembakaran rokok dapat menghasilkan radikal bebas yang berlipat ganda dibandingkan dengan radikal bebas yang berasal dari metabolisme tubuh pada keadaan normal. Enzim-enzim yang telah disintetis oleh tubuh untuk menjadi sistem pertahanan terhadap radikal bebas yaitu *superoksida dismutase* (SOD), katalase, dan glutation peroksidase (Aminah dkk, 2016).

2.2.2 Mekanisme Pembentukan Radikal Bebas

ROS mempunyai bentuk yang dikenal yaitu *singlet oxygen* ($^1O_2$), anion superoksida (O_2^-), hidrogen peroksida (H_2O_2), dan hidroksil (OH^-). *Singlet oxygen* adalah oksigen yang memiliki satu elektron yang tidak berpasangan di orbit luarnya dan memiliki tingkatan energi lebih besar sehingga mampu membentuk oksigen yang lebih reaktif. *Singlet oxygen* mempunyai pilihan mentransfer energi ke bahan organik disekitarnya atau terus membentuk *oxygen spesies* yang lebih reaktif. Anion superoksida terbetuk apabila satu elektron ditambahkan pada atom oksigen. Hidrogen peroksida terbetuk apabila O_2^- mendapat elektron lain ditambahkan dua atom oksigen dan dua atom hidrogen. Hidrogen memiliki masa hidup hingga 10 detik, pada skala molekular waktu ini sangat lama hingga menyebabkan kerusakan sel. Apabila satu elektron ditambahkan lagi akan terbentuk hidroksil dengan masa hidup sangat singkat 10^{-9} detik. Akan tetapi, kondisi ini merupakan bentuk oksidan paling reaktif dan dan mempunyai afinitas paling tinggi seperti pada (Gambar 2.3) (Andarina & Djauhari, 2017).



Gambar 2. 3 Pembentukan ROS (Andarina & Djauhari, 2017)

2.2.3 Efek Radikal Bebas

Radikal bebas memberikan efeknya melalui regulasi kaskade penyisalan sel pada konsentrasi rendah sampai menengah. Konsentrasi tinggi radikal merusak semua makromolekul, menyebabkan kerusakan DNA, protein modifikasi, peroksidasi lipid, dan akhirnya terjadi kematian sel yang menyebabkan berbagai penyakit. Penyakit yang disebabkan karena radikal bebas bersifat kronis yang membutuhkan waktu bertahun-tahun untuk penyakit tersebut menjadi parah. Beberapa penyakit yang dikaitkan dengan radikal bebas yaitu jantung koroner, kanker, penurunan fungsi ginjal dan katarak (Fakriah dkk, 2019).

2.3 Antioksidan

2.3.1 Definisi

Antioksidan adalah zat yang mampu melawan efek bahaya dari radikal bebas karena metabolisme oksidatif dari reaksi kimia dan proses metabolisme tubuh. Pada penelitian yang telah dilakukan (Sayuti dan Yenrina, 2015)

menyatakan bahwa antioksidan mampu mencegah terjadinya beberapa penyakit akut seperti jantung koroner dan kanker. Fungsi antioksidan yaitu untuk menghentikan reaksi radikal bebas yang terbentuk pada tubuh yang dapat melindungi sel-sel tubuh dari kerusakan karena radikal bebas (Kate, 2014).

Antioksidan mampu menangkal efek bahaya dari radikal bebas atau ROS yang didapatkan dari reaksi kimia dan proses metabolisme tubuh yang dihasilkan dari metabolisme oksidatif. Antioksidan dibedakan menjadi dua yaitu antioksidan alami dan antioksidan sintetik. Antioksidan alami dapat diperoleh dari ekstraksi komponen alami seperti tokoferol, fosfatida, lesitin, karoten, gosipol, sesamol, asam tanat, senyawa fenolik (flavonoid), *quercetin,* dan lain sebagainya (Katrin dan Bendra, 2015).

2.3.2 Mekanisme Antioksidan

Antioksidan melindungi sel yang disebabkan radikal bebas dengan memberikan satu elektron bebas pada radikal bebas atau menerima satu elektron yang tidak stabil hingga menjadi stabil serta menghentikan reaksi rantai dan mencegah kerusakan lipid, protein, dan DNA. Elektron yang diberikan antioksidan untuk radikal bebas akan menjadi antioksidan radikal. Meski demikian, antioksidan merupakan radikal yang paling tidak reaktif. Antioksidan dapat distabilkan dengan antioksidan lain untuk menetralkan ROS, misalnya antioksidan enzimatik dan non-enzimatik bekerjasama secara sinergis (Andarina dan Djauhari, 2017).

2.4 Uji Aktivitas Antioksidan

Uji aktivitas antioksidan dapat dilakukan dengan berbagai cara pengujian yang digabungkan dengan teknologi deteksi yang otomatis dan sensitif. Aktivitas antioksidan dapat dilihat pada tabel 2.1 menggunakan beberapa pengujian dengan mekanisme berbeda, misalnya HAT *(Hydrogen Atom Transfer), single* ET *(Electron Transfer),* daya pereduksi, dan khelasi (Shahidi dan Zhong, 2015).

Tabel 2. 1 Macam-macam metode uji antioksidan

Nama Pengujian	Mekanisme	Oksidan	Uji	Deteksi
ROS				
ORAC	HAT	Generasi radikal peroxyl (AAPH)	Fluoresen	Florometri
Chemiluminescence	HAT	Hidrogen peroksida	Luminol	Florometri
DPPH	ET	Radikal DPPH	Radikal dpph	Spektrofotometri
TEAC	ET	Radikal kation (ABTS)	Radikal kation (ABTS)	Spektrofotometri
Redox				
CUPRAC	ET	Cu3+	Neokuproin	Spektrofotometri
Ag+ reducing	ET	Ag3+	Nanopartikel Ag	Surface plasmon resonance
Au3+ reducing	ET	Au3+	Nanopartikel Au	Voltametri siklik
CERAC	ET	Ce3+	Indigo carmin dye	Spektrofotometri
CHROMAC	ET	Cr3+	Cr3+ komplek	Spektrofotometri

(Shahidi dan Zhong, 2015)

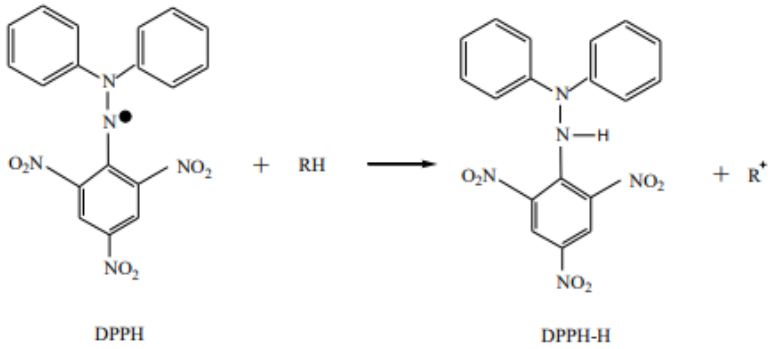
2.5 DPPH *(2, 2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl)*

2.5.1 Definisi

Metode DPPH merupakan metode yang paling sering digunakan untuk mengetahui aktivitas antioksidan secara in vitro. Metode ini dapat digunakan untuk sampel cair ataupun padat. Prinsip metode kerja DPPH didasari pada kemampuan penstabil radikal yang bereaksi pada hidrogen. Panjang gelombang 517 nm DPPH memberikan serapan yang kuat dan mempunyai warna ungu (Dontha, 2016). Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH dipilih pada penelitian ini karena metode ini sering digunakan dan memiliki teknik sederhana yang hanya membutuhkan instrumen spektrofotometri UV untuk mendeteksinya (Shahidi dan Zhong, 2015).

2.5.2 Mekanisme Kerja DPPH dengan Antioksidan

Radikal bebas DPPH akan diserap antioksidan dengan reaksi penangkapan atom hidrogen pada antioksidan oleh radikal bebas agar memperoleh pasangan elektron dan dirubah menjadi difenil pikrihidrazil (DPPH-H, Gambar 2.4). Radikal ini mempunyai daya kecil yang dapat mereduksi radikal bebas toksik. Radikal hidrogen yang diterima oleh DPPH mampu membentuk molekul diamagnetik yang stabil. Interaksi DPPH dengan antioksidan baik dengan memberikan elektron atau radikal hidrogen dapat menetralkan sifat radikal bebas dari DPPH (Ikhlas, 2013).



Gambar 2. 4 Reaksi Reduksi DPPH menjadi DPPH-H (Pangestu, 2017)

2.5.3 Parameter Antioksidan

Parameter yang menunjukkan adanya aktivitas antioksidan adalah *inhibition concentration* (IC_{50}) atau konsentrasi antioksidan yang bisa meradikalisasi sebanyak 50% DPPH. Nilai IC_{50} diartikan sebagai besarnya konsentrasi senyawa uji yang dapat meredam 50% radikal bebas. Semakin kecil nilai IC_{50} maka semakin kuat sampel tersebut sebagai antioksidan (Agustina dkk, 2020). Berdasarkan nilai IC_{50} dapat diklasifikasikan tingkat kekuatan antioksidan seperti pada (Tabel 2.2) berikut:

Tabel 2. 2 Tingkat kekuatan antioksidan

Intensitas	Nilai IC50	Warna
Sangat Kuat	< 50 µg/mL	Kuning pucat
Kuat	50-100 µg/mL	Kuning
Sedang	101-150 µg/mL	Ungu
Lemah	>150 µg/mL	Ungu gelap

(Agustina dkk, 2020)

2.5.4 Kuersetin

Kuersetin adalah senyawa flavonoid golongan flavonol yang banyak ditemukan di alam. Kuersetin biasa digunakan untuk baku pembanding dalam penangkapan radikal bebas menggunakan metode DPPH (Ipandi dkk, 2016). Kuersetin sebagai antioksidan dipercaya dapat mencegah peroksidasi lemak, sehingga mampu melindungi tubuh dari berbagai penyakit degeneratif. Kuersetin juga mampu mencegah oksidasi LDL *(low density lipoprotein)* dengan cara menangkal radikal bebas (Minarno, 2015).

2.6 Ekstrak dan Ekstraksi

2.6.1 Definisi Ekstrak

Ekstrak adalah sediaan kering, cair atau kental yang dibuat dengan menyari simplisia nabati atau hewani menggunakan cara yang sesuai, diluar cahaya matahari langsung (Tiwari dkk, 2017). Menurut Marjoni (2016) menyatakan ekstrak dapat dikelompokkan berdasarkan sifatnya yaitu:

1) Ekstrak cair adalah hasil penyarian bahan alam yang masih mengandung pelarut.
2) Ekstrak kering adalah ekstrak yang telah melalui proses penguapan dan tidak lagi mengandung pelarut yang memiliki bentuk padat atau kering.
3) Ekstrak kental adalah ekstrak yang telah melalui proses penguapan dan tidak lagi mengandung cairan pelarut tetapi konsisntensinya cair pada suhu kamar.

2.6.2 Definisi Ekstraksi

Ekstraksi adalah pemisahan bahan aktif sebagai obat dari tumbuhan atau hewan dengan menggunakan pelarut yang sesuai melalui metode yang ditetapkan (Tiwari dkk, 2017). Ekstraksi merupakan cara pemisahan komponen bioaktif dari tumbuhan asal dengan menggunakan pelarut yang sesuai (Sekarsari dkk, 2019). Proses ekstraksi dapat dihentikan ketika tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi pada tanaman (Ibrahim dkk, 2016). Tujuan dari ekstraksi untuk mendapatkan atau memisahkan zat-zat yang penting agar lebih mudah digunakan atau kemudahan diabsorbsi dan disimpan serta dibandingkan dengan simplisia asal.

2.6.3 Metode Ekstraksi

Metode ekstraksi dapat dilakukan dengan beberapa cara yang paling sering digunakan yaitu maserasi, perkolasi, digesti, sonikasi, sokhletasi, dan refluktasi. Metode tersebut dipilih karena prinsipnya mudah dan sederhana (Febrina dkk, 2015). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah maserasi dan sonikasi.

1) Maserasi

Maserasi adalah proses penyarian simplisia menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengadukan pada suhu kamar. Keuntungan menggunakan metode ini yaitu pengerjaan dan alat yang digunakan sederhana. Metode maserasi memiliki kerugian yaitu cara pengerjaanya lama, membutuhkan pelarut banyak serta penyariannya kurang sempurna. Dalam maserasi untuk ekstrak cairan,

serbuk halus atau kasar dari tanaman yang kontak dengan pelarut disimpan dalam wadah tertutup untuk waktu tertentu dengan pengadukan yang sering sampai zat terlarut. Metode ini cocok digunakan untuk senyawa termolabil (tidak tahan panas) (Tiwari dkk, 2017).

2) Sonikasi

Ultrasound-Assisted Extraction (UAE) atau biasa disebut sonikasi adalah teknik ekstraksi yang menggunakan getaran ultrasonik. Metode ini menggunakan bantuan gelombang ultrasonik dengan frekuensi > 20 kHz. Kelebihan metode sonikasi yaitu proses ekstraksi cepat, lebih sedikit mengonsumsi energi, serta lebih sedikit dalam penggunaan pelarut sehingga dapat menghasilkan produk yang lebih murni (Handayani dan Sriherfyana, 2016). Proses ekstraksi dengan bantuan ultrasonik menyebabkan senyawa organik pada tanaman yang menggunakan pelarut organik dapat berlangsung dengan cepat. Dinding sel dari tanaman dipecah dengan getaran ultrasonik sehingga kandungan yang terdapat di dalamnya dapat keluar dengan mudah (Sakinah, 2019).

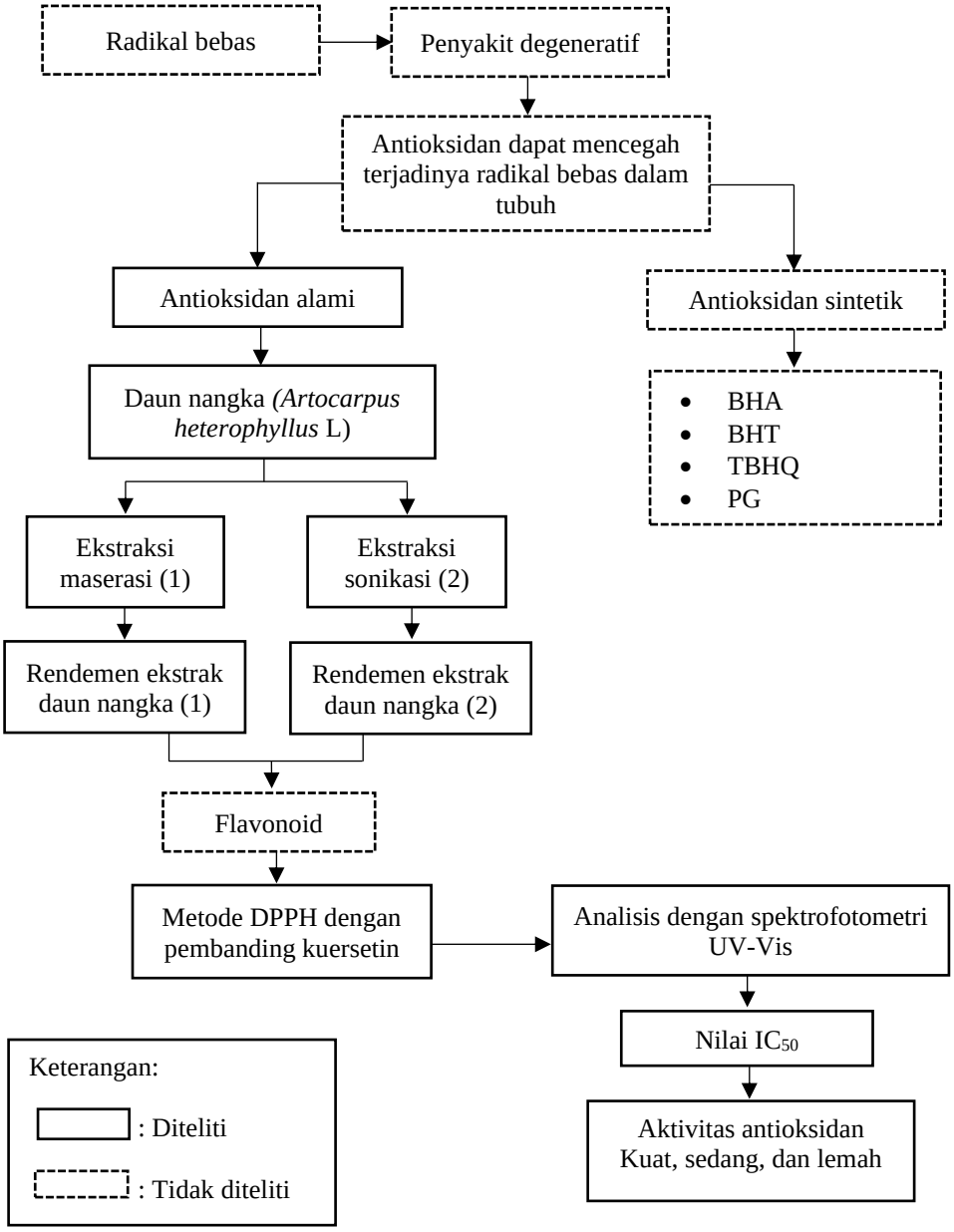
2.7 Pelarut

Pemilihan pelarut harus dipertimbangkan dengan beberapa faktor antara lain selektivitas, kemampuan mengekstrak, toksisitas, mudah untuk diuapkan dan harga pelarut terjangkau. Pelarut yang digunakan disesuaikan dengan kepolaran senyawa yang dibutuhkan (Suryani, 2015). Pelarut yang sering digunakan ialah etanol karena hampir semua senyawa dengan berat molekul rendah seperti flavonoid dan saponin

dapat terlarut dengan etanol (Arifianti dkk, 2014). Senyawa flavonoid bersifat polar sehingga digunakan pelarut bersifat polar (Ibrahim dkk, 2016). Efektivitas ekstraksi suatu senyawa tergantung pada kelarutan senyawa dalam pelarut, berdasarkan dengan prinsip *like dissolve like* yakni suatu senyawa akan terlarut dalam pelarut yang bersifat sama (Verdiana dkk, 2018). Penggunaan jenis pelarut dapat memberikan pengaruh terhadap rendemen senyawa yang dihasilkan (Kemit dkk, 2016).

BAB 3 KERANGKA KONSEP

3.1 Kerangka Konsep



Gambar 3. 1 Kerangka Konsep

3.2 Hipotesis Penelitian

Hipotesis adalah jawaban sementara terhadap masalah yang menjadi objek dalam penelitian. Berdasarkan kerangka konsep tersebut, maka diperoleh hipotesis penelitian sebagai berikut:

H_0: tidak terdapat pengaruh ekstraksi maserasi dan sonikasi terhadap aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun nangka *(Artocarpus heterophyllus* L) dengan menggunakan metode DPPH.

H_1: terdapat pengaruh ekstraksi maserasi dan sonikasi terhadap aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun nangka *(Artocarpus heterophyllus* L) dengan menggunakan metode DPPH.

BAB 4 METODE PENELITIAN

4.1 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen laboratorium yang bertujuan untuk menganalisa pengaruh metode ekstraksi maserasi dan sonikasi terhadap aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun nangka *(Artocarpus heterophyllus* L*)* menggunakan metode DPPH.

4.2 Populasi dan Sampel

4.2.1 Populasi

Daun nangka *(Artocarpus heterophyllus* L*)* yang berwarna hijau segar tanpa terdapat bintik maupun berlubang diperoleh dari Kecamatan Patrang Kabupaten Jember, Jawa Timur.

4.2.2 Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak daun nangka *(Artocarpus heterophyllus* L*).*

4.3 Variabel Penelitian

4.3.1 Variabel Bebas

Variabel bebas pada penelitian ini adalah metode ekstraksi yaitu menggunakan maserasi dan sonikasi.

4.3.2 Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah hasil rendemen ekstraksi dan aktivitas antioksidan (IC_{50}).

4.3.3 Variabel Kontrol

Variabel kontrol pada penelitian ini adalah pelarut etanol dan analisis aktivitas antioksidan.

4.4 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Biologi Farmasi dan Kimia Farmasi Prodi Sarjana Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi Jember pada bulan Maret 2022 hingga Mei 2022.

4.5 Definisi Operasional

Tabel 4. 1 Definisi Operasional

Variabel	Definisi	Cara Ukur	Alat Ukur	Skala Ukur	Hasil Ukur
Rendemen ekstrak etanol daun nangka	Ekstrak yang diperoleh dari metode ekstraksi maserasi dan sonikasi menggunakan pelarul etanol 96%	Penimbangan berat ekstrak yang diperoleh	Neraca analitik	Rasio	Persentase (%) menggunakan rumus perhitungn rendemen
Aktivitas antioksidan	Kemampuan untuk meredam dan menghambat radikal bebas	Menggunakan rumus IC_{50}	Spektrofotometer UV-Vis	Rasio	Hasil IC_{50} Apabila hasil yang didapat: ▪ < 50 µg/mL (sangat kuat) ▪ 50-100 µg/mL (kuat) ▪ 101-150 µg/mL (sedang) ▪ >150 µg/mL (lemah) (Agustina *et al*., 2020)

4.6 Teknik Pengumpulan Data

4.6.1 Alat dan Bahan

1) Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah *rotary evaporator* (Heidolph), spektrofotmeter UV-Vis (*Shimadzu new* UV-1900i), *ultrasonicator* (Pulse 150), neraca analitik (Sojikyo), *waterbaath*, blender (Phillips), *vortex* (Ohaus,) *glass ware* (pyrex), kuvet (Quartz), penangas air, oven, ayakan mesh 80, botol vial, kertas saring, gunting, dan *stopwatch*.

2) Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah daun nangka, standar kuersetin *(pro analysis/*p.a*)*, aquadest, etanol 96% (p.a), DPPH *(2,2-dyphenil-1-picrylhidrazyl)* (p.a), dan alumunium foil.

4.6.2 Persiapan Sampel

1) Pengambilan Sampel Daun Nangka

Pengambilan daun nangka *(Artocarpus heterophyllus* L*)* yang digunakan sebagai simplisia yaitu bagian daun yang memiliki kriteria daun segar, berwarna hijau, dan tidak terlalu tua. Daun diambil 4-5 tangkai dari pucuk (Cahaya dkk, 2020).

2) Determinasi Daun Nangka

Determinasi daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* L) dilakukan di Laboratorium Politeknik Negeri Jember. Tujuan determinasi adalah untuk

memastikan bahwa tumbuhan tersebut sesuai dengan yang diuraikan dalam penelitian yaitu daun nangka.

3) Pembuatan Simplisia

Daun nangka dikumpulkan sesuai kriteria sebanyak 1 kg dan disortasi basah dengan cara membersihkan dari kotoran yang menempel pada sampel. Sampel dicuci dengan air mengalir sampai bersih, lalu ditiriskan untuk menghilangkan sisa air pencucian dan dipotong-potong. Sampel dikeringkan menggunakan oven pada suhu 45^{o}C hingga kering dengan kriteria daun mudah hancur ketika diremas (Sekarsari dkk, 2019).

4) Pembuatan Serbuk Simplisia

Simplisia daun nangka diblender kemudian diayak menggunakan ayakan nomor mesh 80. Serbuk simplisia yang mampu melewati mesh digunakan sebagai sampel kemudian ditimbang beratnya (Indriyani dkk, 2021).

4.6.3 Ekstraksi Sampel

1) Ekstraksi Maserasi

Sampel daun nangka ditimbang sebanyak 15 g di masukan ke dalam erlenmeyer kemudian ditambahkan pelarut etanol 96% sebanyak 150 mL dan diekstraksi secara maserasi. Sampel direndam selama 3x24 jam pada temperatur ruang. Sampel disaring antara ampas dan filtrat. Filtrat ekstrak hasil maserasi dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50^{o}C hingga diperoleh ekstrak kental (Adnyani dkk, 2016).

2) Ekstraksi Sonikasi

Sampel daun nangka ditimbang sebanyak 15 g di masukan ke dalam erlenmeyer kemudian ditambahkan pelarut etanol 96% sebanyak 150 mL dan diekstraksi secara sonikasi dengan frekuensi 50 kHz selama 20 menit pada suhu 45^{o}C. Sampel disaring dan dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50^{o}C sampai diperoleh ekstrak kental (Wahyuni dkk, 2018).

3) Perhitungan Rendemen Ekstrak

Tujuan perhitungan rendemen adalah untuk mengetahui persentase jumlah yang tersisa dari hasil proses ekstraksi dan mengetahui tingkat keefektifan dari proses yang dihasilkan. Rendemen ekstrak masing-masing dihitung menggunakan rumus sebagai berikut (Senduk, 2020):

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{berat ekstrak (g)}}{\text{berat simplisia (g)}} \text{ x } 100\%$$

4.6.4 Pengujian Aktivitas Antioksidan

1) Pembuatan Larutan DPPH

Larutan DPPH konsentrasi 40 ppm dibuat dengan cara menimbang kristal DPPH sebanyak 4 mg dilarutkan dalam 100 mL etanol p.a di labu ukur. Larutan dijaga pada suhu ruang dan terlindungi dari cahaya (Umboro, 2020).

2) Optimasi Panjang Gelombang Maksimum

Optimasi panjang gelombang dilakukan bertujuan untuk mengetahui besar panjang gelombang yang diabsorbsi oleh senyawa DPPH. Panjang gelombang maksimum diperoleh dengan cara membuat larutan blanko yaitu larutan DPPH 40 ppm pada panjang gelombang 400-600 nm menggunakan spektrofotometri UV-Vis (Yanuarty, 2021).

3) Optimasi Waktu Inkubasi

Optimasi waktu inkubasi dilakukan dengan tujuan untuk menentukan waktu sampel bereaksi secara maksimal. Penentuan waktu inkubasi dilakukan dengan cara memipet 1 mL larutan kuersetin dengan variasi konsentrasi 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm, 10 ppm, dan 12 ppm lalu ditambahkan dengan larutan DPPH sebanyak 0,5 mL. Nilai absorbansi diamati dari panjang gelombang maksimum yang diperoleh dengan selang waktu 10 menit yaitu dari menit ke-10 hingga menit ke-60 (Yanuarty dkk, 2021).

4) Pembuatan Larutan Uji Ekstrak

Pembuatan larutan induk ekstrak konsetrasi 100 ppm dengan menimbang masing-masing sampel ekstrak pada kedua metode yaitu 10 mg ekstrak kental daun nangka. Sampel dimasukkan dalam labu ukur dengan diberi label (1) untuk hasil ekstrasi maserasi dan (2) untuk hasil ekstrasi sonikasi, masing-masing dilarutkan dalam etanol diaduk *ad* homogen serta dicukupkan volumenya hingga 100 mL. Variasi

pengenceran dibuat dari larutan induk dengan konsentrasi 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm dan 50 ppm. Larutan induk masing-masing dipipet dari pada volume 1 ml, 2 mL, 3 mL, 4 mL, dan 5 mL serta ditambahkan etanol p.a hingga batas labu ukur 10 mL (Andyani dkk, 2016).

5) Pembuatan Larutan Pembanding Kuersetin

Larutan induk kuersetin dibuat pada konsentrasi 100 ppm dengan cara ditimbang 10 mg baku standar kuersetin dan dilarutkan dalam 100 mL etanol p.a. Larutan uji kuersetin diencerkan menjadi konsentrasi uji 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm, 10 ppm, dan 12 ppm dengan cara mempipet masing-masing dari larutan induk sebanyak 0,4 mL; 0,6 mL; 0,8 mL; 1 mL; dan 1,2 mL ditambahkan etanol p.a hingga batas labu ukur 10 mL (Andyani dkk, 2016).

6) Pengukuran Aktivitas Antioksidan Sampel Ekstrak Etanol Daun Nangka dan Pembanding Kuersetin

Pengujian dilakukan dengan cara memipet 1 mL larutan sampel (10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm, dan 50 ppm) dan larutan kuersetin (4 ppm, 6 ppm, 8 ppm, 10 ppm, dan 12 ppm) kemudian ditambahkan larutan DPPH sebanyak 0,5 mL. Larutan uji dihomogenkan menggunakan vortex dan diinkubasi sesuai dengan hasil optimasi waktu. Pengukuran absorbansi dilakukan dengan menggunakan sprektrofotometri UV-Vis dan absorbansinya dilihat pada panjang gelombang maksimum (Yanuarty, 2021).

7) Perhitungan IC_{50}

IC_{50} *(Inhibitory Concentration)* adalah gambaran suatu konsentrasi senyawa uji yang dapat meredam radikal bebas sebesar 50%. Perhitungan besarnya presentase peredaman radikal bebas suatu sampel terhadap DPPH dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{(\text{abs. blanko sampel} - \text{abs. sampel})}{\text{abs. blanko}} \text{ x } 100\ \%$$

Hasil perhitungan % inhibisi dimasukkan ke dalam persamaan regresi. Nilai persen inhibisi sebagai sumbu y dan konsentrasi sampel sebagai sumbu x. Perhitungan regresi linear sebagai berikut:

$$y = bx + a$$

Nilai IC_{50} didapatkan dari nilai x setelah mengganti nilai y dengan 50 atau menggunakan rumus berikut:

$$IC50 = \frac{(50 - a)}{b}$$

Semakin kecil nilai IC_{50} maka aktivitas antioksidan semakin besar (Sibuea, 2017).

4.7 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dilakukan dengan pengambilan dari hasil pengujian aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun nangka *(Artocarpus heterophyllus L.)* yang merupakan data numerik. Pada penelitian ini, teknik analisis data nilai rendemen dan IC_{50} ekstrak etanol daun nangka dianalisis secara statistik untuk menentukan ada atau tidaknya perbedaan signifikan.

Analisis data nilai rendemen menggunakan uji *independent sample T-test* sedangkan analisis data untuk nilai IC_{50} menggunakan *One Way ANOVA* pada aplikasi SPSS. Pada uji analisis *independent sample T-Test* dilakukan uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk,* uji normalitas dapat dikatakan terdistribusi normal apabila nilai $p > 0,05$ sedangkan apabila data memiliki nilai $p < 0,05$ maka tidak terdistribusi normal. Pada uji homogenitas menggunakan *Lavene statistic,* data dikatakan homogen apabila nilai $p > 0,05$ sedangkan apabila memiliki nilai $p < 0,05$ maka tidak terdistribusi homogen. Uji analisis *One Way ANOVA* uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk,* data dikatakan terdistribusi normal apabila nilai $p > 0,05$ sedangkan apabila data memiliki nilai $p < 0,05$ maka tidak terdistribusi normal. Data uji homogenitas menggunakan *Lavene statistic,* data dikatakan homogen apabila nilai $p > 0,05$ sedangkan apabila memiliki nilai $p < 0,05$ maka tidak terdistribusi homogen. Jika data telah signifikan, maka analisis dilanjutkan dengan *post hoc* (LSD) untuk melihat perbedaan signifikan nilai IC_{50} antara ekstrak maserasi, ekstrak sonikasi dan kuersetin. Perbedaan data dianggap signifikan apabila nilai $p < 0,05$ dan tingkat kepercayaan 95% sehingga H0 ditolak dan H1 diterima.

BAB 5 HASIL PENELITIAN

5.1 Hasil Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman dilakukan di UPA. Pengembangan Pertanian Terpadu Politeknik Negeri Jember. Hasil determinasi menunjukkan apabila daun nangka yang digunakan dalam penelitian dapat dipastikan bahwa tanaman yang diteliti adalah spesies dari *Artocarpus heterophyllus L*. yang tergolong dalam suku *Moraceae*. Identifikasi daun nangka dapat dilihat pada (Lampiran 1).

5.2 Pengambilan dan Pengolahan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan pada Kabupaten Jember. Bagian sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun nangka segar berwarna hijau yang tidak terlalu muda ataupun terlalu tua. Tahap selanjutnya dilakukan sortasi basah, pencucian, pengeringan, sortasi kering, dan proses pengecilan ukuran partikel sampai simplisia dihaluskan menjadi serbuk. Berat serbuk simplisia yang didapatkan sebanyak 401,53 g dapat dilihat pada (Lampiran 2).

5.3 Ekstraksi

Hasil ekstrak kental ekstraksi metode maserasi dapat dilihat pada (Tabel 5.1). Proses pembuatan ekstrak dapat dilihat pada (Lampiran 2) dan perhitungan %rendemen dapat dilihat pada (Lampiran 3).

Tabel 5. 1 Hasil Ekstraksi Maserasi

Replikasi	Berat simplisia (g)	Ekstrak kental (g)	Rendemen (%)
1	15	3,41	22,73
2	15	2,33	15,53
3	15	3,45	23,00
	Rata-rata ± SD		20,4200 ± 4,2370

Hasil ekstrak kental ekstraksi metode sonikasi dapat dilihat pada (Tabel 5.2). Proses pembuatan ekstrak dapat dilihat pada (Lampiran 2) dan perhitungan %rendemen dapat dilihat pada (Lampiran 3).

Tabel 5. 2 Hasil Ekstraksi Sonikasi

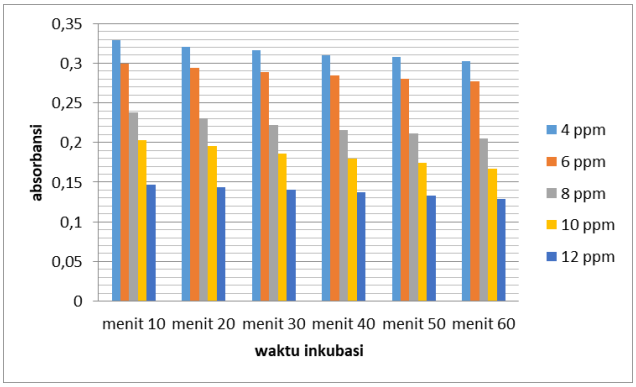
Replikasi	Berat simplisia (g)	Ekstrak kental (g)	Rendemen (%)
1	15	3,67	24,46
2	15	3,04	20,26
3	15	3,83	25,53
	Rata-rata ± SD		23,4167 ± 2,7856

5.4 Optimasi Panjang Gelombang Maksimum

Optimasi panjang gelombang maksimum dilakukan sebelum pembacaan sampel pada spektrofotmetri Uv-Vis untuk memberikan kepekaan terhadap sampel dan mengetahui daerah serapan yang akan dihasilkan (Sukmawati dkk, 2018). Optimasi panjang gelombang dilakukan pada daerah panjang gelombang 400-600 nm dengan blanko larutan DPPH 40 ppm. Pada penelitian ini menunjukkan puncak panjang gelombang berada di titik 515 nm dengan absorbansi 0,223 sehingga panjang gelombang yang akan digunakan dalam penelitian yaitu 515 nm dapat dilihat pada (Lampiran 5). Pada penelitian lain yang dilakukan Sari, dkk (2021) panjang gelombang yang ditemukan juga 515 nm.

5.5 Optimasi Waktu Inkubasi

Penentuan waktu inkubasi dilakukan untuk menentukan waktu sampel bereaksi secara maksimal. Sampel yang digunakan dalam optimasi waktu inkubasi yaitu kuersetin dengan variasi konsentrasi 4ppm, 6ppm, 8ppm, 10 ppm, dan 12 ppm. Optimasi waktu inkubasi dilakukan dengan selang waktu 10 menit yaitu dari menit ke-10 hingga menit ke-60. Pada (Gambar 5.2) menunjukkan hasil absorbansi kuersetin menggunakan spektrofotometri Uv-Vis.



Gambar 5.2 Optimasi Waktu Inkubasi

Berdasarkan hasil absorbansi didapatkan persamaan regresi linier dan nilai IC_{50} dari menit ke-10 hingga ke-60 seperti pada (Tabel 5.3). Pada data tersebut menunjukkan R^2 yang paling baik didapatkan pada menit ke-10 dengan persamaan regresi yaitu y=4,4915x+15,564 dan nilai IC50 yaitu 7,666 µg/mL sehingga waktu inkubasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 10 menit.

Tabel 5. 3 Persamaan Regresi Linier dan Nilai IC50

Menit Ke-	Persamaan Regresi	R^2	IC50 (µg/mL)
10	y=4,4915x+15,564	R^2=0,995021196	7,666
20	y=4,404x+19,514	R^2=0,993969041	6,922
30	y=4,442x+19,424	R^2=0,993447933	6,883
40	y=4,3945x+27,814	R^2=0,992599784	5,048
50	y=4,453x+21,168	R^2=0,992664473	6,474
60	y=4,4725x+31,99	R^2=0,990467292	4,026

5.6 Hasil Absorbansi, Persentase Inhibisi dan IC_{50} Kuersetin dan Ekstrak

Dalam penelitian ini dilakukan pengujian aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun nangka dengan ekstraksi maserasi dan sonikasi serta pembanding kuersetin menggunakan spektrofotometri Uv-Vis untuk menghasilkan absorbansi kemudian dihitung persentase inhibisi radikal bebas. Data persentase inhibisi radikal bebas diolah untuk mengetahui persamaan regresi linier yang diperoleh y=bx+a, sehingga dapat dihitung nilai IC_{50} sampel uji.

5.6.1 Kuersetin

Hasil pengukuran aktivitas antioksidan larutan pembanding kuersetin dapat dilihat pada (Tabel 5.4) sebagai berikut:

Tabel 5. 4 Nilai Uji Aktivitas Antioksidan Kuersetin

Replikasi	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	%Inhibisi	Persamaan regresi	IC_{50}	$\bar{x} \pm SD$	Kategori
1	4	0,430	19,32	y=6,8349x-4,5363	7,979		
	8	0,225	57,78	R^2 = 0,9533			
	10	0,200	62,47				
	12	0,135	74,67				
2	4	0,406	23,82	y=6,3629x+0,2257	7,822	7,937± 0,100792	Sangat kuat
	8	0,240	54,97	R^2 = 0,9852			
	10	0,194	63,60				
	12	0,134	74,85				
3	4	0,402	24,57	y=6,6904x-3,5911	8,010		
	8	0,280	47,46	R^2 = 0,9927			
	10	0,199	62,66				
	12	0,115	78,42				
Absorbansi blanko		0,533					

Berdasarkan tabel diatas didapatkan nilai persamaan regresi linier pada replikasi 1 yaitu y=6,849x - 4,5363 R^2=0,9533 pada replikasi 2 yaitu y=6,2629x R^2=0,9852 dan replikasi 3 yaitu y=6,6904x – 3,5911 R^2=0,9927. Rata-rata nilai IC_{50} kuersetin sebesar 7,937 ± 0,100792 dapat dikategorikan sangat kuat sebagai aktivitas antioksidan.

5.6.2 Ekstrak Etanol Daun Nangka dengan Metode Maserasi

Hasil pengukuran aktivitas antioksidan larutan sampel ekstrak etanol daun nangka menggunakan metode ekstraksi maserasi dapat dilihat pada (Tabel 5.5) sebagai berikut:

Tabel 5. 5 Nilai Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metode Maserasi

Replikasi	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	%Inhibisi	Persamaan regresi	IC_{50}	$\bar{x}$ ± SD	Kategori
1	10	0,384	31,67	y=0,9502x+	29,197		
	20	0,319	43,23	22,562			
	30	0,287	48,93	R^2 = 0,991			
	40	0,217	61,38				
	50	0,168	70,10				
2	10	0,382	32,02	y=0,9769x+	28,250	28,534±	Sangat
	20	0,316	43,77	22,402		0,57548	kuat
	30	0,286	49,11	R^2 = 0,989			
	40	0,215	61,74				
	50	0,158	71,88				
3	10	0,379	32,56	y=0,9662x+	28,157		
	20	0,318	43,41	22,794			
	30	0,286	49,11	R^2 = 0,9895			
	40	0,211	62,45				
	50	0,161	71,35				
Absorbansi blanko		0,562					

Berdasarkan tabel diatas didapatkan nilai persamaan regresi linier pada replikasi 1 yaitu y=0,9502x+ 22,562 R^2 = 0,991 pada replikasi 2 yaitu y=0,9769x+

22,402 R^2 = 0,989 dan replikasi 3 yaitu y=0,9662x+ 22,794 R^2 = 0,9895. Rata-rata nilai IC_{50} ekstrak etanol daun nangka dengan metode maserasi sebesar 28,5347± 0,57548 dapat dikategorikan sangat kuat sebagai aktivitas antioksidan alami.

5.6.3 Ekstrak Etanol Daun Nangka dengan Metode Sonikasi

Hasil pengukuran aktivitas antioksidan larutan sampel ekstrak etanol daun nangka menggunakan metode ekstraksi sonikasi dapat dilihat pada (Tabel 5.6) sebagai berikut:

Tabel 5. 6 Nilai Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metode Sonikasi

Replikasi	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	%Inhibisi	Persamaan regresi	IC_{50}	$\bar{x}$ ± SD	Kategori
1	10	0,374	33,45	y=1,0391x+	27,603		
	20	0,329	41,45	21,317			
	30	0,283	49,64	R^2 = 0,9879			
	40	0,205	63,52				
	50	0,144	74,37				
2	10	0,376	33,09	y=1,0036x+	27,019	27,198±	Sangat
	20	0,319	43,23	22,883		0,35153	kuat
	30	0,265	52,84	R^2 = 0,9973			
	40	0,215	61,74				
	50	0,146	74,02				
3	10	0,375	33,27	y=1,0374x+	26,294		
	20	0,317	43,59	22,722			
	30	0,266	52,66	R^2 = 0,9971			
	40	0,194	65,48				
	50	0,145	74,19				
Absorbansi blanko		0,562					

Berdasarkan tabel diatas didapatkan nilai persamaan regresi linier pada replikasi 1 yaitu y = 1,0391x + 21,317 R^2 = 0,9879 pada replikasi 2 yaitu y = 1,0036x + 22,883 R^2 = 0,9973 dan replikasi 3 yaitu y = 1,0374x + 22,722 R^2 = 0,9971. Rata-rata nilai IC_{50} ekstrak etanol daun nangka dengan metode maserasi sebesar 27,198± 0,35153 dapat dikategorikan sangat kuat sebagai aktivitas antioksidan alami.

5.7 Hasil Analisis Data

Data nilai rendemen ekstrak etanol daun nangka dengan metode maserasi dan ekstrak etanol daun nangka metode sonikasi diolah menggunakan *independent sample T-Test* pada aplikasi SPSS. Uji normalitas dan uji homogenitas merupakan syarat uji analisis *independent T-test.* Uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk,* data dikatakan terdistribusi normal apabila nilai $p > 0,05$. Hasil uji normalitas pada ekstraksi maserasi yaitu 0,061 dan ekstraksi metode sonikasi sebesar 0,369. Uji homogenitas data dikatakan homogen apabila nilai $p > 0,05$. Hasil yang didapatkan pada uji homogenitas yang didapatkan 0,321. Hasil *independent sample T-test* dari data rendemen ekstrak didapatkan nilai *p* sebesar 0,364 yang artinya tidak terdapat perbedaan signifikan yang dapat dilihat pada (Lampiran 15).

Data aktivitas antioksidan berdasarkan nilai IC_{50} dari kuersetin, ekstrak etanol daun nangka metode maserasi dan metode sonikasi dianalisa menggunakan aplikasi SPSS. Uji normalitas dan uji homogenitas merupakan syarat uji analisis *One Way ANOVA.* Uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk,* data dikatakan terdistribusi normal apabila nilai $p > 0,05$. Hasil uji normalitas kuersetin yaitu 0,380 lalu uji normalitas ekstrak etanol daun nangka metode maserasi yaitu 0,154 dan uji normalitas ekstrak etanol daun nangka metode sonikasi yaitu 0,881. Pada uji homogenitas data dikatakan homogen apabila nilai $p > 0,05$. Hasil yang didapatkan pada uji homogenitas yaitu 0,161 dapat dilihat pada (Lampiran16).

Berdasarkan analisa hasil yang didapatkan nilai sampel uji telah terdistribusi normal dan homogen sehingga dapat dilakukan tahap selanjutnya yaitu uji *post hoc* LSD *(Least Significant Difference)* yang ditunjukkan pada (Tabel 5.7) sebagai berikut:

Tabel 5. 7 Hasil Analisis Data Aktivitas Antioksidan

Kelompok	Kuersetin	Maserasi	Sonikasi
Kuersetin		0,000	0,000
Maserasi			0,009
sonikasi			

Uji LSD pada tabel diatas didapatkan nilai *p* yang dihasilkan < 0,05 yaitu 0,000 artinya bahwa terdapat perbedaan signifikan pada IC_{50} antara kuersetin dengan ekstrak etanol daun nangka secara maserasi dan ekstrak etanol daun nangka secara sonikasi. Nilai *p* yang diperoleh dari ekstrak etanol daun nangka metode maserasi dengan ekstrak etanol daun nangka metode sonikasi yaitu 0,009 artinya H_1 diterima dan H_0 ditolak karena terdapat perbedaan siginifikan antara sampel ekstrak etanol daun nangka menggunakan metode ekstraksi maserasi dan sampel ekstrak etanol daun nangka menggunakan metode ekstraksi sonikasi serta dapat dilihat pada (Lampiran 16).

BAB 6 PEMBAHASAN

6.1 Rendemen Ekstrak Etanol Daun Nangka

Perhitungan rendemen ekstrak dilakukan untuk mengetahui besar massa ekstrak yang dihasilkan dari perlakuan dua metode ekstraksi yang berbeda. Ekstrak kental daun nangka yang diperoleh dari kedua ekstraksi yaitu maserasi dan sonikasi di hitung besar % rendemen yang dihasilkan. Persentase rendemen ekstrak merupakan perbandingan antara banyaknya hasil metabolit yang didapatkan setelah proses ekstraksi dengan berat sampel yang digunakan. Persentase rendemen bisa menggambarkan bagaimana efektivitas suatu pelarut dalam suatu sampel. Akan tetapi, banyak sedikitnya persentase rendemen tidak menggambarkan tingkat aktivitas dan kadar dari ekstrak (Anggraini, 2018).

Perbedaan hasil rendemen dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu suhu dan waktu. Suhu dan waktu ekstraksi yang tepat akan menghasikan rendemen ekstrak dengan optimal. Pada umumnya, zat aktif yang diekstrak akan menghasilkan ekstrak yang maksimum dengan bertambah tingginya suhu dan lama waktu ekstraksi yang digunakan. Peningkatan suhu dan waktu ekstraksi perlu diperhatikan karena suhu yang terlalu tinggi dan waktu ekstraksi yang terlalu lama dapat mengakibatkan rendahnya rendemen ekstrak ynag dihasilkan (Diana, 2022).

Pada penelitian ini hasil rendemen ekstrak daun nangka menggunakan metode ekstraksi maserasi didapat rata-rata % rendemen sebesar 20,42 dan rendemen ekstrak daun nangka menggunakan metode ekstraksi sonikasi didapat rata-rata % rendemen

sebesar 23,41. Dari data tersebut disimpulkan bahwasannya hasil rendemen ekstraksi sonikasi lebih besar dari pada hasil rendemen ekstraksi maserasi. Penelitian yang dilakukan oleh Hikmawati (2019) hasil rendemen ekstrak daun katuk menggunakan metode maserasi sebesar 20,11 dan hasil rendemen sonikasi sebesar 27,38.

Rendemen ekstrak metode maserasi memiliki hasil rendemen yang lebih kecil dibandingkan metode sonikasi. Hal ini dikarenakan pada proses ekstraksi maserasi hanya dilakukan perendaman sehingga osmosis pelarut ke dalam sampel berlangsung statis (diam) menyebabkan zat aktif rendemen yang dihasilkan sedikit (Wijaya dkk, 2018). Perbedaan besar rendemen dimungkinkan juga karena terdapat frekuensi getaran dan lama waktu pada proses ekstraksi ultrasonikasi. Proses terjadinya ekstraksi sonikasi membuat hubungan antara solven dan simplisia berlangsung dengan cepat. Dinding sel dari tanaman terpecah dengan getaran ultrasonik sehingga kandungan yang terdapat dalam sampel dapat keluar dengan mudah (Cikita dkk, 2016).

Berdasarkan hasil rendemen dapat dikatakan bahwa komponen bioaktif yang terkandung dalam ekstrak etanol daun nangka menggunakan metode sonikasi lebih besar dibandingkan dengan ekstrak etanol daun nangka menggunakan metode maserasi. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hikmawati (2019) bahwa nilai rendemen yang besar menunjukkan banyaknya komponen bioaktif yang terdapat di dalam sampel.

Dari hasil penelitian rata-rata rendemen ekstrak etanol daun nangka dianalisis menggunakan *independent sample T-Test* pada aplikasi SPSS. Langkah pertama

dilakukan uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk* bertujuan untuk menguji normalitas distibusi dari nilai sampel yang diteliti. Hasil uji normalitas pada ekstraksi maserasi yaitu 0,061 dan ekstraksi metode sonikasi sebesar 0,369 sehingga data dikatakan normal karena nilai $p > 0,05$. Pengujian dilanjutkan dengan uji homogenitas menggunakan uji *Levene test* yang bertujuan untuk menguji keseragaman nilai sampel yang diteliti. Hasil yang didapatkan pada uji homogenitas yaitu 0,321 sehingga data dikatakan homogen karena nilai $p > 0,05$. Selanjutnya dilakukan uji *independent sample T-test* bertujuan mengetahui apakah terdapat perbedaan siginifikan antara metode ekstraksi maserasi dan sonikasi terhadap besar rendemen. Hasil dari data rendemen ekstrak menghasilkan nilai *p* sebesar 0,364 dapat disimpulkan bahwa secara statistik metode ekstraksi tidak terdapat perbedaan signifikan karena nilai $p < 0,05$. Meskipun tidak terdapat perbedaan signifikan besar rendemen antara ekstraksi maserasi dan sonikasi berat rendemen yang dihasilkan dikategorikan baik karena nilainya lebih dari 10% (Wardhaningrum, 2019).

6.2 Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Nangka

Aktivitas antioksidan dilakukan pengujian menggunakan metode DPPH dengan sampel uji yaitu ekstrak etanol daun nangka *(Artocarpus heterophyllus* L*)* metode ekstraksi maserasi dan sonikasi. Pengujian aktivitas antioksidan bertujuan untuk mengetahui seberapa besar aktivitas antioksidan pada sampel ekstrak. Prinsip kerja DPPH adalah DPPH memiliki sifat radikal akan mengambil atom *hydrogen* dari senyawa antioksidan untuk mendapatkan pasangan elektron, sehingga menghasilkan DPPH yang bersifat non radikal. DPPH bersifat non radikal akan mengalami

terjadinya perubahan warna dari ungu menjadi kuning. Perubahan warna ini, ditandai dengan adanya penurunan absorbansi DPPH pada panjang gelombang maksimum yang dilakukan menggunakan spektrofotometri UV-Vis sehingga dapat diketahui nilai aktivitas peredaman radikal bebas yaitu nilai $IC_{50.}$ Semakin kecil nilai IC_{50} yang didapatkan maka semakin kuat sampel uji yang mengandung aktivitas antioksidan (Agustina dkk, 2020).

Pengukuran absorbansi menggunakan spektrofotometri UV-Vis sebelumnya terlebih dahulu ditentukan panjang gelombang maksimum dengan tujuan dapat memberikan kepekaan sampel yang mengandung DPPH dengan maksimal, bentuk kurva absorbansi linear dan menghasilkan hasil yang cukup konstan jika dilakukan pengukuran berulang. Panjang gelombang yang didapatkan pada penelitian ini yaitu 515 nm dapat dlihat pada lampiran. Pada penelitian yang dilakukan oleh Yanuarty (2021) optimasi panjang gelombang maksimum yang didapat yaitu 516 nm. Peneliti lain Umboro (2020) juga melakukan pengukuran panjang gelombang yang didapatkan yaitu 517 nm. Hasil optimasi panjang gelombang maksimum yang didapatkan berbeda-beda. Hal ini terjadi karena beberapa faktor yang mempengaruhi yaitu perbedaan konsentrasi DPPH, perbedaan pelarut, dan jenis alat spektrofotometer yang digunakan (Suhartati, 2017).

Penelitian ini dilakukan optimasi waktu inkubasi bertujuan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan oleh senyawa DPPH dengan senyawa uji untuk bereaksi secara optimal sehingga dapat menghasilkan serapan yang stabil (Tri dkk, 2019). Pengukuran optimasi waktu inkubasi dilakukan selama 60 menit dari menit ke-10

sampai menit ke-60 dengan selang waktu 10 menit pada panjang gelombang yang didapatkan 515 nm. Hasil pengukuran optimasi waktu inkubasi didapatkan pada menit ke-10 karena pada waktu tersebut didapatkan nilai R^2 yang mendekati 1. Pada penelitian lain yang dilakukan Umboro (2020) juga menunjukkan hasil optimasi waktu inkubasi optimum pada menit ke-10. Menurut Wahyuni dkk, (2018) nilai r^2 yang mendekati 1 atau sama dengan 1 menunjukkan korelasi persamaan regresi yang baik antara konsentrasi dan persentase peredaman radikal bebas.

Pengujian aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun nangka menggunakan metode maserasi, ekstrak etanol daun nangka menggunakan metode sonikasi dan kuersetin sebagai kontrol positif terhadap senyawa radikal DPPH dilakukan dengan tiga kali replikasi. Pengujian dilakukan sebanyak tiga kali bertujuan untuk meminimalisir kesalahan analisis sampel dan pengukuran aktivitas antioksidan. Pengukuran absorbansi larutan DPPH direaksikan dengan larutan uji ekstrak dan larutan uji pembanding dilakukan dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang optimum 515 nm dan waktu inkubasi selama 10 menit. Hasil dari nilai serapan DPPH dapat dihitung sebagai % peredaman radikal bebas. Hasil data % peredaman dapat dilihat pada (Tabel 5.5 dan Tabel 5.6). Semakin besar konsentrasi (ppm) sampel yang digunakan maka semakin kecil nilai absorbansi, semakin tinggi nilai % inhibisi dan semakin kecil nilai IC_{50} (Damanis dkk, 2020). Setelah didapatkan nilai % inhibisi data diolah dan didapatkan persamaan regresi linier yang nantinya bisa menghasilkan nilai $IC_{50.}$

Hasil nilai IC_{50} yang didapatkan berdasarkan persamaan regresi linier dengan konsentrasi larutan uji sebagai sumbu y dan nilai % inhibisi sebagai sumbu y. Aktivitas antioksidan pada penelitian ini dapat dilihat pada (Tabel 5.4, Tabel 5.5 dan Tabel 5.6). Dari tabel tersebut didapatkan nilai IC_{50} dari kontrol positif kuersetin dengan rata-rata yaitu 7,937 ± 0,100. Nilai IC_{50} yang didapatkan dari sampel ekstrak etanol daun nangka metode ekstraksi maserasi dengan rata-rata yaitu 28,534 ± 0,57548 dan IC_{50} yang didapatkan dari sampel ekstrak etanol daun nangka metode ekstraksi sonikasi dengan rata-rata yaitu 27,198 ± 0,35153. Berdasarkan hasil nilai tersebut kuersetin, ekstrak etanol daun nangka metode maserasi dan ekstrak etanol daun nangka metode sonikasi memiliki aktivitas antioksidan kategori sangat kuat. Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Adnyani (2016) nilai IC_{50} yang diperoleh dari sampel daun nangka menggunakan pelarut etanol 96% mendapatkan nilai 12,65 µg/ml berada dalam kategori sangat kuat sedangkan pada penelitian lain yang dilakukan Umboro (2020) juga sampel daun nangka menggunakan pelarut etanol 96% mendapatkan nilai 58,58 µg/ml dengan kategori kuat. Aktivitas antioksidan yang dihasilkan berbeda hal ini disebabkan karena metode ekstraksi yang digunakan, perbedaan sampel uji, konsentrasi DPPH yang digunakan, dan faktor lain seperti pengaruh suhu, pembudidayaan tanaman dan kelembaban tanah tempat tanaman tumbuh (Puryono dkk, 2020).

Aktivitas antioksidan dari ekstrak daun nangka dikatakan kuat karena memiliki beberapa kandungan senyawa. Pada penelitian yang dilakukan oleh Sayuti dan Yenrina (2015) senyawa yang bertanggungjawab terhadap aktivitas antioksidan

yaitu golongan fenol. Kandungan senyawa fenolik yang tinggi dalam ekstrak mengakibatkan tingginya aktivitas antioksidan. Selain senyawa fenolik, senyawa golongan flavonoid dan tannin juga memiliki aktivitas antioksidan. Kemampuan antivitas antioksidan dari suatu senyawa umumnya didapatkan dari efek saling menguatkan antar senyawa pada suatu sampel.

Dari hasil penelitian rata-rata nilai IC50 dianalisis dengan uji analisis *One Way ANOVA.* Pertama dilakukan uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk* bertujuan untuk menguji normalitas distibusi dari nilai sampel yang diteliti. Hasil uji normalitas kuersetin sebagai pembanding yaitu 0,380 lalu hasil uji normalitas ekstrak etanol daun nangka metode maserasi yaitu 0,154 dan uji normalitas ekstrak etanol daun nangka metode sonikasi yaitu 0,881 sehingga data dikatakan normal karena nilai $p > 0,05$. Pengujian dilanjutkan dengan uji homogenitas menggunakan uji *Levene test* yang bertujuan untuk menguji keseragaman nilai sampel yang diteliti. Hasil yang didapatkan pada uji homogenitas yaitu 0,161 sehingga data dikatakan homogen karena nilai $p > 0,05$. Selanjutnya dilakukan uji *post hoc* LSD *(Least Significant Difference)* bertujuan mengetahui apakah terdapat perbedaan siginifikan antara metode ekstraksi maserasi dan sonikasi terhadap aktivitas antioksidan. Nilai *p* yang diperoleh dari ekstrak etanol daun nangka metode maserasi dengan ekstrak etanol daun nangka metode sonikasi yaitu 0,009 artinya H_1 diterima dan H_0 ditolak.

Berdasarkan uji LSD dapat disimpulkan bahwa secara statistik metode ekstraksi berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan. Pengaruh aktivitas antioksidan dapat terjadi karena perbedaan dari metode ekstraksi seperti adanya perbedaan suhu

dan lama waktu ekstraksi. Hal tersebut juga dinyatakan oleh Salamah (2015) bahwa faktor lain yang memungkinkan dapat mempengaruhi nilai aktivitas antioksidan yang dihasilkan yaitu dengan metode ekstraksi yang digunakan, ukuran partikel sampel, kondisi dan waktu penyimpanan, lama waktu ekstraksi, perbandingan jumlah sampel terhadap jumlah pelarut yang digunakan dan jenis pelarut yang digunakan.

BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Metode ekstraksi maserasi dan sonikasi ekstraksi tidak mempengaruhi terhadap besar rendemen ekstrak etanol daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* L).
2. Metode ekstraksi maserasi dan sonikasi berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* L) dengan menggunakan metode DPPH.

7.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan disarankan untuk dilakukan penelitian lanjutan mengenai:

1. Kadar dan jenis senyawa polifenol yang memiliki aktivitas antioksidan menggunakan metode ekstraksi pada penelitian ini.
2. Penggunaan metode uji lain dalam penelitian antioksidan ekstrak etanol daun nangka selanjutnya seperti metode TEAC atau CUPRAC.

DAFTAR PUSTAKA

Adnyani, N.M.R.D., Parwata, I.M.O.A., dan Negara, I.M.S. 2016. Potensi Ekstrak Daun Nangka *(Artocarpus heterophyllus Lam)* Sebagai Antioksidan Alami. *Jurnal Kimia (Journal of Chemyistry).*10 (2): 162-167.

Agustina, E., Andiarna, F., & Hidayati, I. 2020. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bawang Hitam Dengan Variasi Lama Pemanasan. *Jurnal Biologi*. 13(1): 39–50.

Aji, R.M. 2014. Uji Antioksidan pada Ekstrak Daging Lidah Buaya *(Aloe vera)* Menggunakan Metode DPPH *(1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrzyl). Skripsi.* Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.

Alifariki, L.O. 2019. *Epidemiologi Hipertensi (Sebuah Tinjauan Berbasis Riset): Buku Teks.* CV. Leutikaprio: Yogyakarta.

Aminah, A., Maryam, S., Baits, M., & Kalsum, U. 2016. Perbandingan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Sirsak *(Annona muricata L.)* Berdasarkan Tempat Tumbuh Dengan Metode Peredaman DPPH. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia.* 3(1): 146–150.

Andarina, R., & Djauhari, T. 2017. Antioksidan Dalam Dermatologi. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*. 4(1): 39–48.

Arifianti, L., Oktarina, R. D., Kusumawati, I., Farmakognosi, D., Farmasi, F., & Airlangga, U. 2014. Pengaruh Jenis Pelarut Pengektraksi Terhadap Kadar Sinensetin Dalam Ekstrak Daun *Orthosiphon stamineus Benth. Journal Planta Husada.* 2(1): 3–6.

Cahaya H.H., Ramani, S., & Hamonangan, A. 2020. Aktivitas Antelmintik Ekstrak Etanol 96% Daun Sukun *(Artocarpus altilis)* Terhadap Ascaridia Galli Secara in Vitro. *Jurnal Farmamedika.* 5(1): 1–7.

Cikita I, Ika HH, & Rosdaneli H. 2016. Pemanfaatan Flavonoid Ekstrak Daun Katuk *(Sauropus androgynous L. Merr)* Sebagai Antioksidan Pada Minyak Kelapa. *Jurnal Teknik Kimia USU*. 5(1): 45-51.

Dontha, S. 2016. A review on antioxidant methods. *Asian Journal Pharm. Clin. Res.* 9(2): 14-32.

Fakriah., Kurniasih, E., & Adriana, R. 2019. Sosialisasi bahaya radikal bebas dan fungsi antioksidan alami bagi kesehatan. *Jurnal Hasil-Hasil Penerapan IPTEKS Dan Pengabdian Kepada Masyarakat Sosialisasi*. 3(1): 1–7.

Febrina, L., Rusli, R., & Muflihah, F. 2015. Optimalisasi Ekstraksi Dan Uji Metabolit Sekunder Tumbuhan Libo *(Ficus variegate Blume). Journal of Tropical Pharmacy and Chemistry*. 3(2): 74–81.

Handayani, H., dan Sriherfyna, F.H. 2016. Ekstraksi Antioksidan Daun Sirsak Metode Ultrasonik Bath (Kajian Rasio Bahan: Pelarut dan Lama Ekstraksi). *Jurnal Pangan dan Agroindustri.* 4(1): 262-272.

Hikmawati, N.P.E., & Fatmawati, S. 2019. Potensi Aktivitas Antioksidan Beberapa Ekstrak Daun Katuk *(Sauropus androgynus L)* terhadap Radikal Bebas DPPH. *Penelitian Mandiri.* Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka.

Ibrahim, W., Mutia, R., Nurhayati, N., Nelwida, N., & Berliana, B. 2016. Penggunaan Kulit Nanas Fermentasi dalam Ransum yang Mengandung Gulma Berkhasiat Obat Terhadap Konsumsi Nutrient Ayam Broiler. *Jurnal Agripet.* 16(2): 76.

Ikhlas, N. 2013. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Herba Kemangi *(Ocimum americanum Linn)* dengan Metode DPPH *(2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil). Skripsi*. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.

Indriyani, L.D., Wrasiati, L.P., & Suhendra, L. 2021. Kandungan Senyawa Bioaktif Teh Herbal Daun Kenikir *(Cosmos caudatus Kunth.)* pada Perlakuan Suhu Pengeringan dan Ukuran Partikel. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri.* 9(1): 110-111.

Ipandi, I., Triyasmono, L. & Prayitno, B. 2016. Penentuan Kadar Flavonoid Total dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kajajahi *(Leucosyke capitellata Wedd.). Jurnal Pharmascience*. 3(1): 93–100.

Karnakar, N., Ramana, H., Amani, P., Tharun, D. S., Nagaraju, M., & Sharma, S. B. 2020. Analytical Method Development and Validation of Diclofenac Sodium by UV- Visible Spectroscopy Using AUC Method. *International Journal of Multidisciplinary Research and Development.* 7(1): 20–24.

Kate, D. I. 2014. Penetapan Kandungan Fenolik Total Dan Uji Aktivitas Antioksidan Dengan Metode Dpph *(1,1-Diphenyl-2-Pikrilhydrazil)* Ekstrak Metanolik Umbi Bidara Upas *(Merremia mammosa (Lour) Hallier f.). Skripsi.* Universitas Sanata Dharma.

Katrin, K., & Bendra, A. 2015. Aktivitas Antioksidan Ekstrak, Fraksi dan Golongan Senyawa Kimia Daun *Premna oblongata Miq. Journal Pharmaceutical Sciences and Research.* 2(1): 21–31.

Kemenkes RI. 2013. *Pedoman Penerapan Kajian Farmakoekonomi (Perkeni).* Direktorat Jenderal Bina Kefarmasian dan Alat Kesehatan. Jakarta.

Kemenkes RI. 2018. *Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas).* Balitbang Kemenkes RI. Jakarta.

Kemit, N., Widarta, I.W.R., & Nocianitri, K.A. 2016. Pengaruh Jenis Pelarut dan Waktu Maserasi Terhadap Kandungan Senyawa Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Alpukat *(Persea americana Mill). Jurnal Ilmu Teknologi Pangan.* 5(2): 130-141.

Kokilananthan, S., Bulugahapitiya, V.P., Gangabagade, C.S., & M.H. 2020. Comparative Account on Antioxidant Properties, Proximate and Phytochemical Compositionsn of Seven Guava Grown in Sri Lanka. *Journal of Agriculture and Value Addition.* 3(2): 1-16.

Kusuma, A.S.W. 2015. The Effect Extract of Soursop Leaves *(Annona muricata L.)* to Decrease Levels of Malondialdehyede. *Journal Majority.* 4(3): 14-18.

Kusumawati, E., Apriliana, A., & Yulia, R. 2017. Kemampuan Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Nangka *(Atrocarpus heterophyllus Lam.)* Terhadap Escherichia coli. *Jurnal Sains dan Kesehatan.* 1(7): 327-332.

Kurnia, N., & Jumadi, O. 2015. *Atlas Tumbuhan Sulawesi Selatan Edisi: Sungai Pattunuang Asue Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung, Desa Samangki, Kecamatan Simbang, Kabupaten Maros.* Penerbit: Biologi FMIPA UNM, Sulawesi Selatan.

Marjoni, M. R. 2016. *Dasar-Dasar Fitokimia untuk Diploma III Farmasi*. Trans Info Media: Jakarta Timur.

Minarno, E.B. 2015. Skrining Fitokimia Dan Kandungan Total Flavanoid Pada Buah *Carica pubescens Lenne & K. Koch* Di Kawasan Bromo, Cangar, Dan Dataran Tinggi Dieng. *Jurnal Biologi El-Hayah.* 5(2): 73–82.

Momuat, L., Fatimah, F., & Wehantouw, F. 2019. Total Antioksidan Dari Beberapa Jenis Sayuran Tinutuan Yang Ditanam Di Daerah Berbeda Ketinggian. *Chemistry Progress*. 4(1): 5–10

Mukhriani. 2014. Ekstraksi Pemisahan Senyawa dan Identifikasi Senyawa Aktif. *Jurnal Kesehatan.* 7(2): 361-366.

Nasution, H., dan Rahmah, M. 2014. Pengujian Antiradikal Bebas Difenil pikril Hidrazil (DPPH) Ekstrak Etil Asetat Daun Nangka *(Artocarpus heterophyllus Lam.). J. Sains Dasar.* 3(2): 134-141.

Neldawati. 2013. *Analisis Nilai Absorbansi dalam Penentuan Kadar Flavonoid untuk berbagai Jenis Daun Tanaman Obat. Skripsi.* Universitas Negeri Padang.

Pangestu, N.S., Nurhamidah., & Elvinawati. 2017. Aktivitas Antioksidan dan Anti Bakteri Ekstrak Daun *Jatropha gossypifolia L*. *Jurnal Alotrop*. 1(1): 15-19

Putera, M. 2019. Pengaruh Penambahan Ekstrak Buah Nangka *(Actrocaprus heterophyllus)* dengan Konsentrasi yang Berbeda (Doctoral dissertation). *Skripsi.* Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

Sahunema, M.H., Ruslin., Asriyanti., & Djuwarno, E.N. 2020. Identifikasi Jamu yang Beredar di Kota Kendari Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Journal Syifa Science and Clinical Research.* 2(2): 65-72.

Sakinah. 2019. Penggunaan Metode Sonikasi dalam Ekstraksi Pektin Kulit Buah Naga *(Hylocereus polyrhizus)* dengan Konsentrasi Pelarut Asam Asetat dan Lama Waktu Ekstraksi. *Skripsi.* Universitas Jember.

Salamah, N., & Widyasari, E. 2015. Aktivitas Ekstrak Metanol Daun Kelengkeng *(Euphoria longan L)* dengan Metode Penangkapan Radikal 2,2-Difenil-1-Pikrihidrazil. *Journal Pharmaciana*. 5(1): 25-34.

Sayuti, K., & Yenrina, R. 2015. *Antioksidan Alami dan Sintetik (Cetakan-1).* Press: Andalas University.

Sekarsari, S., Widarta, I.W.R., & Jambe, A.A.G.N.A. 2019. Pengaruh Suhu Dan Waktu Ekstraksi Dengan Gelombang Ultrasonik Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Jambu Biji *(Psidium guajava L.). Jurnal Ilmu Pangan dan Teknologi Pangan.* 8: 267-277.

Senduk, T.W., Montolalu, L.A.D.Y., & Dotulong, V. 2020. Rendemen Ekstrak Air Rebusan Daun Tua Mangrove *Sonneratia alba. Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis.* 11(1): 9-13.

Shahidi, F., & Zhong, Y. 2015. Measurement of antioxidant activity. *Journal of Functional Foods.* 18(B): 757–781.

Sibuea, R.D. 2017. Aktivitas Peredaman Radikal Bebas dan Penentuan Kandungan Total Flavonoid dari Fraksi Etil Asetat Daun Bangun-Bangun *(Plectranthus amboinicus L.). Skripsi.* Universitas Sumatera Utara Medan.

Suhartati, T. 2017. *Dasar-Dasar Spektrofotometri UV-Vis dan Spektrofotometri Massa untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik.* Media Anugrah Utama Raharja: Bandar Lampung.

Suryani. 2015. Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Kandungan Total Flavonoid Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Matoa *(Pometia Pinnata). Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan.* 5(1): 1-9.

Syamsuhidayat, S.S., dan Hutapea, J.R. 2017. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia.* Departemen Kesehatan Republik Indonesia Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan: Jakarata.

Tiwari, S., Lata, C., Chauhan, P. S., and Nautiyal, C. S. 2017. Pseudomonas putida attunes morphophysiological, biochemical and molecular responses in *Cicer arietinum L.* during drought stress and recovery. *Journal Plant Physiol Biochem.* 99: 108–117.

Tri, S. H. *et al.* 2019 'Kadar Fenolik Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Rumput Laut Coklat (*Padina australis*)', *Progress in Retinal and Eye Research*, 561(3), pp. S2–S3.

Trifani. 2013. *Ekstraksi Pelarut Cai-Cair*. *Skripsi.* Universitas Indonesia Depok.

Umboro, R.O., Bimmaharyanto, D.E., & Yanti, N.K.W. 2020. Uji Efektivitas Antioksidan (IC_{50}) dan Toksisitas Akut (LD_{50}) Fraksi Etanol Daun Nangka *(Artocarpus Heterrophyllus Lam). Jurnal Pendidikan Mandala.* 5(6): 2656-6745.

Verdiana, M., Widarta, I.W.R., & Permana, I.D.G. M. 2018. Pengaruh Jenis Pelarut Pada Ekstraksi Menggunakan Gelombang Ultrasonik Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Buah Lemon *(Citrus limon (Linn.) Burm F.). Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA).* 7(4): 213.

Violita, A.H. 2020. Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Kemangi *(Ocimum citriodorum)* Terhadap Kadar Mda Tikus Setelah Paparan Asap Rokok. *Skripsi.* UIN Maulana Malik Ibrahim.

Warono, D., & Syamsudin. 2013. Analisis Kimia Kuantitatif Ed ke-5. *Jurnal Konversi.* 2(2): 57–65.

Wahyuni, W.T., Pitria, L.K.D., & Rahmat, A. 2018. Analisis Kadar Flavonoid Dan Antioksidan Ekstrak Daun Kenikir *(Cosmos caudatus),* Rumput Mutiara *(Oldenlandia corymbosa),* Dan Sirsak *(Annona muricata)* Dengan Teknik Spektrometri. *Analit: Analytical and Environmental Chemistry*. 3(1): 38-46.

Wulandari, L., Nugraha, A.S., & Azhari, N.P. 2020. Penentuan Aktivitas Antioksidan dan Antidiabetes Ekstrak Daun Kepundung *(Baccaurea racemosa Muell.Arg.)* secara In Vitro. *Jurnal Sains Farmasi dan Klinis*. 7(1): 60.

Yanuarty, R. Uji Aktivitas Antioksidan Daun Jeruk Nipis *(Citrus aurantifolia)* secara Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Farmasindo.* 5(1): 54-55.

Yuliantari, N.W.A., Widarta, I.W.R., & Permana, I.D.G.M. 2017. Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi Terhadap Kandungan Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Daun Sirsak *(Annona muricata L.)* Menggunakan Ultrasonik. *Scientific Journal of Food Technology.* 4(1): 35-42.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Determinasi Tanaman

Kode Dokumen : FR-AUK-064
Revisi : 0

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
UPA. PENGEMBANGAN PERTANIAN TERPADU
Jalan Mastrip Kotak Pos 164 Jember - 68101Telp. (0331) 333532 - 333534 Fax.(0331) 333531
E-mail : Polije@polije.ac.id Web Site : http//www.Polije.ac.id

SURAT KETERANGAN IDENTIFIKASI TANAMAN

No: 43/PL17.8/PG/2023

Menindaklanjuti surat dari Dekan Universitas dr. Soebandi Program Studi Sarjana Farmasi No: 1038/FIKES.UDS/U/II/2023 perihal Permohonan Identifikasi Tanaman dan berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen tumbuhan yang dikirimkan ke UPA. Pengembangan Pertanian Terpadu, Politeknik Negeri Jember oleh:

Nama : Sri Wijayanti
NIM : 19040132
Jur/Fak/PT : Prodi Sarjana Farmasi/ Universitas dr. Soebandi

maka dapat disampaikan hasilnya bahwa spesimen tersebut di bawah ini (terlampir) adalah: *Kingdom/Regnum: Plantae; Devisio: Spermatophyta; Sub Devisio:Magnoliophyta; Kelas: Magnoliopsida; Ordo: Morales; Famili: Moraceae*; *Genus: Artocarpus; Spesies: Artocarpus heterophylla,* Lamk.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 10 Maret 2023
Ka. UPA. Pengembangan Pertanian Terpadu

Ir. Budi Prasetyo, S.Pt, MP, IPM
NIP. 197106212001121001

Kode Dokumen : FR-AUK-064
Revisi : 0

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
UPA. PENGEMBANGAN PERTANIAN TERPADU
Jalan Mastrip Kotak Pos 164 Jember - 68101Telp. (0331) 333532 - 333534 Fax.(0331) 333531
E-mail : Polije@polije.ac.id Web Site : http//www.Polije.ac.id

Lampiran : 1 Berkas
Perihal : Identifikasi Kalsifikasi dan Morfologi Tanaman Nangka sebagai Kajian Skripsi

Nama Peneliti : Sri Wijayanti (Universitas dr. Soebandi)
Judul Skripsi: Pengaruh Metode Ekstraksi Maserasi dan Sonikasi terhadap Aktivitas Antioksidan Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus,* L) dengan Metode DPPH.

Pengidentifikasi : Ujang Tri Cahyono, S.P.,M.M

Hasil Identifikasi Klasifikasi Tanaman Nangka

Klasifikasi Tanaman Nangka :

Kingdom/Regnum	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Sub Divisio	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida (Dicotyledoneae)
Ordo	: Morales
Famili	: Moraceae
Genus	: Artocarpus
Spesies	: *Artocarpus heterophylla,* Lamk.

Kunci Determinasi Tanaman Nangka

Kunci Determinasi	Keterangan	
1b, 2b, 3b, 4b, 6b, 7b, 9b, 10b, 11b, 12b,13b, 14a, 15a, 109b, 119b, 120a, 121b, 124a, Family **Moraceae**, 1b, (2) genus: *Artocarpus*, 2a, spesies: *Artocarpus heterophylla*, Lamk.	1b	Tumbuh-tumbuhan dengan bunga sejati. Sedikit-dikitnya dengan benang sari dan atau putik. Tumbuh-tumbuhan berbunga.....2
	2b	Tidak ada alat pembelit. Tumbuh-tumbuhan dapat juga memanjat atau membelit (dengan batang,poros daun atau tangkai daun).....3
	3b	Daun tidak berbentuk jarum atau tidak terdapat dalam berkas tersebut diatas.....4
	4b	Tumbuh-tumbuhan tidak menyerupai bangsa rumput. Daun dan atau bunga berlainan dengan yang diterangkan diatas.....6
	6b	Dengan daun yang jelas.....7
	7b	Bukan tumbuh-tumbuhan bangsa palem atau yang menyerupainya.....9
	9b	Tumbuh-tumbuhan tidak memanjat dan tidak membelit.....10
	10b	Daun tidak tersusun demikian rapat menjadi roset.....11
	11b	Tidak demikian. Ibu tulang daun dapat dibedakan jelas dari jaring urat daun dan dari anak cabang tulang daun yang kesamping dan serong keatas.....12
	12b	Tidak semua daun dalam karangan. Atau tidak ada daun sama sekali.....13
	13b	Tumbuh-tumbuhan berbentuk lain.....14
	14a	Daun tersebar, kadang-kadang sebagaian berhadapan 15
	15a	Daun tunggal, tetapi tidak berbagi menyirip rangkap sampai bercangap menyirip rangkap (golongan 8) 109
	109b	Tanaman daratan (atau tumbuh) di antara tanaman bakau.....119
	119b	Tanaman lain.....120
	120a	Tanaman bergetah.....121
	121b	Setengah perdu, perdu, pohon atau rumput-rumputan berbentuk pohon…….124
	124a	Daun penumpu meninggalkan bekas melingkar pada cabang (jadi memeluk batang). Bunga tidak kelihatan nyata, dalam karangan bunga yang berbentuk periuk atau karangan bunga yang berbentuk bola besar berdaging massif memanjang.....**38. Moraceae**
	1b	Daun penumpu pada tiap daun 2, dengan kedua tepi masing-masing menutup. Karangan bunga suatu bulir bertangkai,

		jantan atau betina.....*2. Artocarpus*
	2a	Karangan bunga pada pangkal dengan cincin berdaging yang jelas. Ranting, daun penumpu dan daun gundul atau berambut pendek. Buah panjang 30-90 cm... *Artocarpus heterophylla*
		spesies: *Artocarpus heterophylla,* Lamk

REFERENSI

C.G.G.J. Van Steenis, G. Den Hoed, S. Bloembergen, dan P.J. Eyma. 2005. *Flora*. PT. Pradnya Paramita: Jakarta.

C.G.G.J. Van Steenis. 2010. *Flora Pegunungan Jawa* (*The Mountain Flora of Java*). Pusat Penelitian Biologi-LIPI: Bogor.

Muzayyinah. 2008. *Terminologi Tumbuhan*. LPP UNS dan UNS Press: Surakarta.

Rosanti, D. 2013. *Morfologi Tumbuhan*. Penerbit Erlangga: Jakarta.

Tjitrosoepomo, G. 2007. *Morfologi Tumbuhan*. Gadjah Mada University Press: Yogyakarta.

Jember, 10 Maret 2023

Mengetahui,
Ka. UPA. Pengembangan Pertanian Terpadu

Ir. Budi Prasetyo, S.Pt, MP, IPM
NIP. 197106212001121001

Dibuat oleh:

Ujang Tri Cahyono, S.P., M.M
NIP. 198107082006041003

Lampiran 2. Dokumentasi Pembuatan Ekstrak

Sortasi basah daun nangka	Pencucian daun nangka
Perajangan daun nangka	Pengeringan simplisia menggunakan oven
Penghalusan dengan grinder	Hasil penghalusan serbuk simplisia
Pengayakan serbuk simplisia	Hasil pengayakan serbuk simplisia

Proses ekstraksi maserasi	Proses ekstraksi sonikasi
Proses penguapan	Hasil ekstraksi

Lampiran 3. Perhitungan Nilai Rendemen Ekstrak

Rumus perhitungan rendemen ekstrak:

$$\text{rendemen} = \frac{\text{berat ekstrak (g)}}{\text{berat serbuk simplisia (g)}} \text{ X } 100\%$$

a) Rendemen ekstrak dengan metode maserasi
   Replikasi 1
   Berat serbuk simplisia = 15 gram
   Berat ekstrak = 3,41 gram
   % rendemen = 22,73%
   Replikasi 2
   Berat serbuk simplisia = 15 gram
   Berat ekstrak = 2,33 gram
   % rendemen = 15,53%
   Replikasi 3
   Berat serbuk simplisia = 15 gram
   Berat ekstrak = 3,45 gram
   % rendemen = 23,00%

Rata-rata	20,4200%
SD	4,2370

b) Rendemen ekstrak dengan metode sonikasi
   Replikasi 1
   Berat serbuk simplisia = 15 gram
   Berat ekstrak = 3,67 gram
   % rendemen = 24,46%
   Replikasi 2
   Berat serbuk simplisia = 15 gram
   Berat ekstrak = 3,04 gram
   % rendemen = 20,26%

   Replikasi 3
   Berat serbuk simplisia = 15 gram
   Berat ekstrak = 3,83 gram
   % rendemen = 25,53%

Rata-rata	23,4167%
SD	2,7856

Lampiran 4. Perhitungan DPPH dan Larutan Uji

a) Larutan induk DPPH 40 ppm

$$\text{x mg} = \frac{40\ \text{ppm}}{1000\ \text{ppm}}\ \text{X}\ 100\ \text{ml} = 4\ \text{mg}$$

b) Larutan induk kuersetin 100 ppm

$$\text{x mg} = \frac{100\ \text{ppm}}{1000\ \text{ppm}}\ \text{X}\ 100\ \text{ml} = 10\ \text{mg}$$

Pengenceran konsentrasi kuersetin (4ppm, 6ppm, 8 ppm, 10 ppm, dan 12 ppm) dengan rumus berikut:

$$\text{M1.M2} = \text{V1.V2}$$

- Pengenceran 4 ppm

$V_1 = \frac{4\ \text{ppm}}{100\ \text{ppm}}\ \text{X}\ 10\ \text{ml} = 0{,}4\ \text{ml}$

- Pengenceran 6 ppm

$V_1 = \frac{6\ \text{ppm}}{100\ \text{ppm}}\ \text{X}\ 10\ \text{ml} = 0{,}6\ \text{ml}$

- Pengenceran 8 ppm

$V_1 = \frac{8\ \text{ppm}}{100\ \text{ppm}}\ \text{X}\ 10\ \text{ml} = 0{,}8\ \text{ml}$

- Pengenceran 10 ppm

$V_1 = \frac{10\ \text{ppm}}{100\ \text{ppm}}\ \text{X}\ 10\ \text{ml} = 1\ \text{ml}$

- Pengenceran 12 ppm

$V_1 = \frac{12\ \text{ppm}}{100\ \text{ppm}}\ \text{X}\ 10\ \text{ml} = 1{,}2\ \text{ml}$

c) Larutan induk ekstrak daun nangka 100 ppm

$$\text{x mg} = \frac{100\ \text{ppm}}{1000\ \text{ppm}}\ \text{X}\ 100\ \text{ml} = 10\ \text{mg}$$

Pengenceran konsentrasi ekstrak daun nangka (10 ppm, 20ppm, 30 ppm, 40 ppm, dan 50 ppm) dengan rumus berikut:

$$\text{M1.M2} = \text{V1.V2}$$

- Pengenceran 10 ppm

$V_1 = \frac{10\ \text{ppm}}{100\ \text{ppm}}\ \text{X}\ 10\ \text{ml} = 1\ \text{ml}$

- Pengenceran 20 ppm

$V_1 = \frac{20\ ppm}{100\ ppm}$ X 10 ml = 2 ml

- Pengenceran 30 ppm

$V_1 = \frac{30\ ppm}{100\ ppm}$ X 10 ml = 3 ml

- Pengenceran 40 ppm

$V_1 = \frac{40\ ppm}{100\ ppm}$ X 10 ml = 4 ml

- Pengenceran 50 ppm

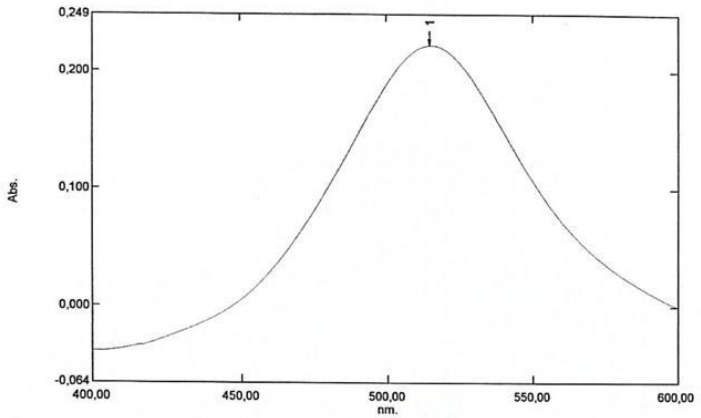
$V_1 = \frac{50\ ppm}{100\ ppm}$ X 10 ml = 5 ml

Lampiran 5. Kurva Panjang Gelombang

Spectrum Peak Pick Report

23/05/2023 12:12:40

Data Set: Panjang gelombang - RawData



No.	P/V	Wavelength	Abs.	Description
1	P	515.00	0.223	

[Measurement Properties]
Wavelength Range (nm.): 400.00 to 600.00
Scan Speed: Medium
Sampling Interval: 1,0
Auto Sampling Interval: Disabled
Scan Mode: Single

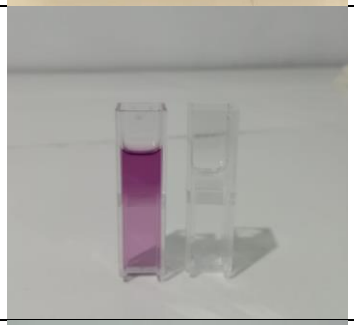
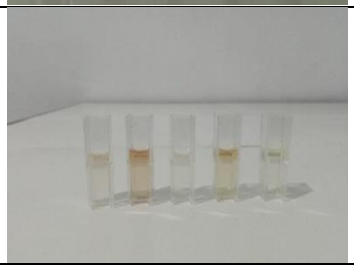
[Instrument Properties]
Instrument Type: UV-1900 Series
Measuring Mode: Absorbance
Slit Width: 1,0 nm
Light Source Change Wavelength: 340,8 nm
S/R Exchange: Normal

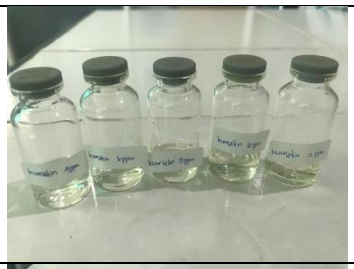
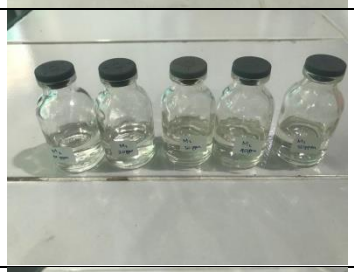
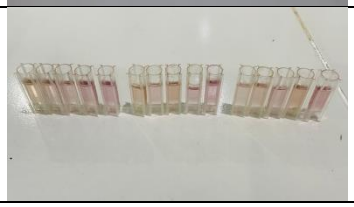
[Attachment Properties]
Attachment: None

[Operation]
Threshold: 0,0010000
Points: 4
InterPolate: Disabled
Average: Disabled

[Sample Preparation Properties]
Weight:
Volume:
Dilution:
Path Length:
Additional Information:

Lampiran 6. Dokumentasi Uji Aktivitas Antioksidan

Dokumentasi	Keterangan
	Instrumen spektrofotometri uv-vis
	Larutan blanko DPPH 40 ppm
	Larutan DPPH sebelum diberi kuersetin
	Larutan DPPH setelah diberi kuersetin

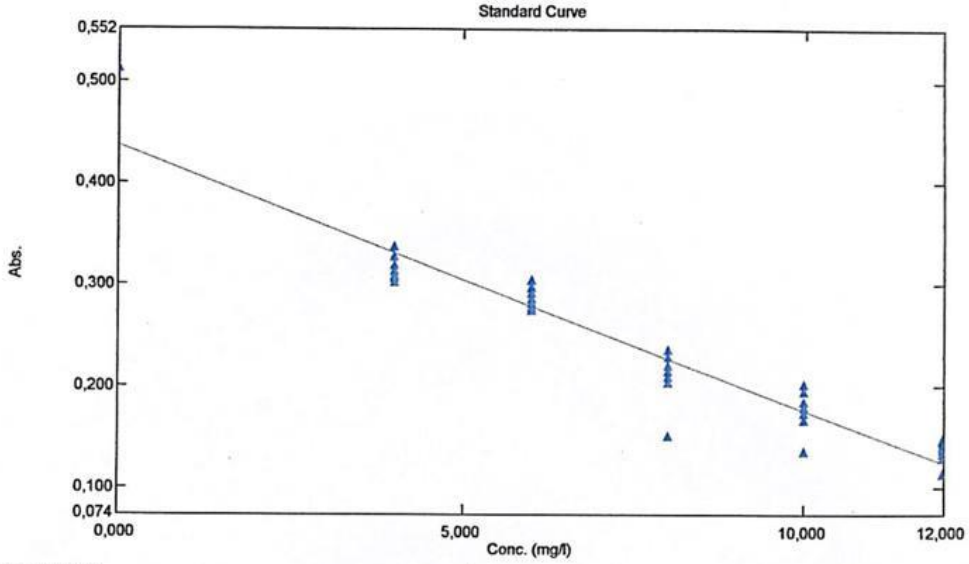
		Larutan kontrol positif kuersetin
		Larutan sampel daun nangka ekstraksi maserasi
		Larutan sampel daun nangka ekstraksi sonikasi
		DPPH setelah diberi sampel uji ekstraksi daun nangka dengan metode ekstraksi maserasi
		DPPH setelah diberi sampel uji ekstraksi daun nangka dengan metode ekstraksi sonikasi

Lampiran 7. *Standart Table Report* Optimasi Waktu Inkubasi

Standard Table Report

16/05/2023 09:17:29

File Name: C:\Users\ACER\Documents\Sri Wijayanti\optimasi1.pho



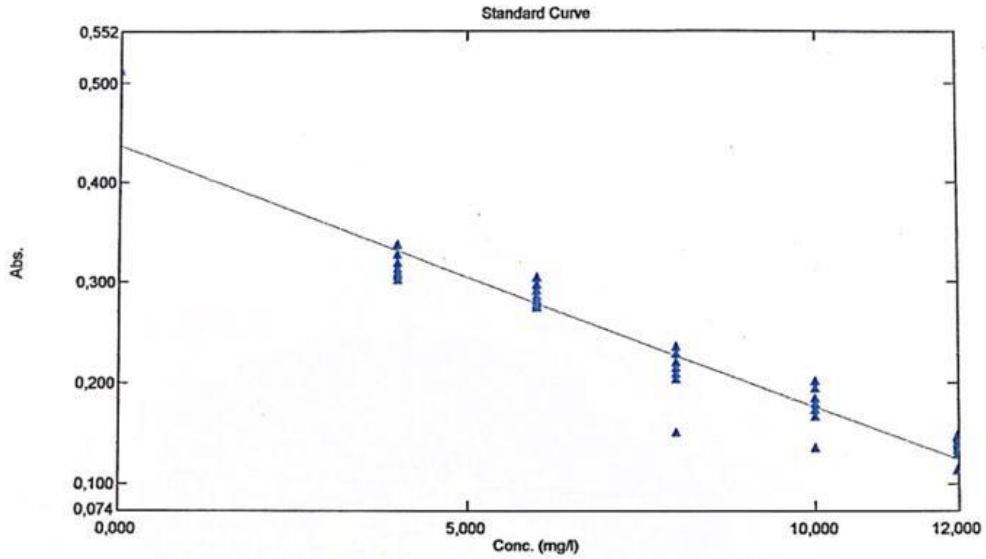
Standard Table

	Sample ID	Type	Ex	Conc	WL515,0	Wgt.Factor	Comments
1	blanko	Standard		0.000	0.512	1.000	
2	kuer1mnt0	Standard		4.000	0.338	1.000	
3	kuer2mnt0	Standard		6.000	0.306	1.000	
4	kuer3mnt0	Standard		8.000	0.152	1.000	
5	kuer4mnt0	Standard		10.000	0.136	1.000	
6	kuer5mnt0	Standard		12.000	0.114	1.000	
7	kuer1mnt10	Standard		4.000	0.329	1.000	
8	kuer2mnt10	Standard		6.000	0.299	1.000	
9	kuer3mnt10	Standard		8.000	0.238	1.000	
10	kuer4mnt10	Standard		10.000	0.203	1.000	
11	kuer5mnt10	Standard		12.000	0.147	1.000	
12	kuer1mnt20	Standard		4.000	0.320	1.000	
13	kuer2mnt20	Standard		6.000	0.294	1.000	
14	kuer3mnt20	Standard		8.000	0.231	1.000	
15	kuer4mnt20	Standard		10.000	0.195	1.000	
16	kuer5mntr20	Standard		12.000	0.144	1.000	
17	kuer1mnt30	Standard		4.000	0.316	1.000	
18	kuer2mnt30	Standard		6.000	0.289	1.000	

Standard Table Report

16/05/2023 09:17:30

File Name: C:\Users\ACER\Documents\Sri Wijayanti\optimasi1.pho



Standard Table

	Sample ID	Type	Ex	Conc	WL515,0	Wgt.Factor	Comments
19	kuer3mnt30	Standard		8.000	0.222	1.000	
20	kuer4mnt30	Standard		10.000	0.186	1.000	
21	kuer5mnt30	Standard		12.000	0.140	1.000	
22	kuer1mnt40	Standard		4.000	0.310	1.000	
23	kuer2mnt40	Standard		6.000	0.284	1.000	
24	kuer3mnt40	Standard		8.000	0.216	1.000	
25	kuer4mnt40	Standard		10.000	0.180	1.000	
26	kuer5mnt40	Standard		12.000	0.137	1.000	
27	kuer1mnt50	Standard		4.000	0.308	1.000	
28	kuer2mnt50	Standard		6.000	0.280	1.000	
29	kuer3mnt50	Standard		8.000	0.211	1.000	
30	kuer4mnt50	Standard		10.000	0.174	1.000	
31	kuer5mnt50	Standard		12.000	0.133	1.000	
32	kuer1mnt60	Standard		4.000	0.303	1.000	
33	kuer2mnt60	Standard		6.000	0.277	1.000	
34	kuer3mnt60	Standard		8.000	0.205	1.000	
35	kuer4mnt60	Standard		10.000	0.167	1.000	
36	kuer5mnt60	Standard		12.000	0.129	1.000	

Lampiran 8. Perhitungan IC_{50} Optimasi

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Abs blanko - Abs Ekstrak}}{\text{Abs blanko}} \times 100\%$$

$$IC_{50} = \frac{(50 - a)}{b}$$

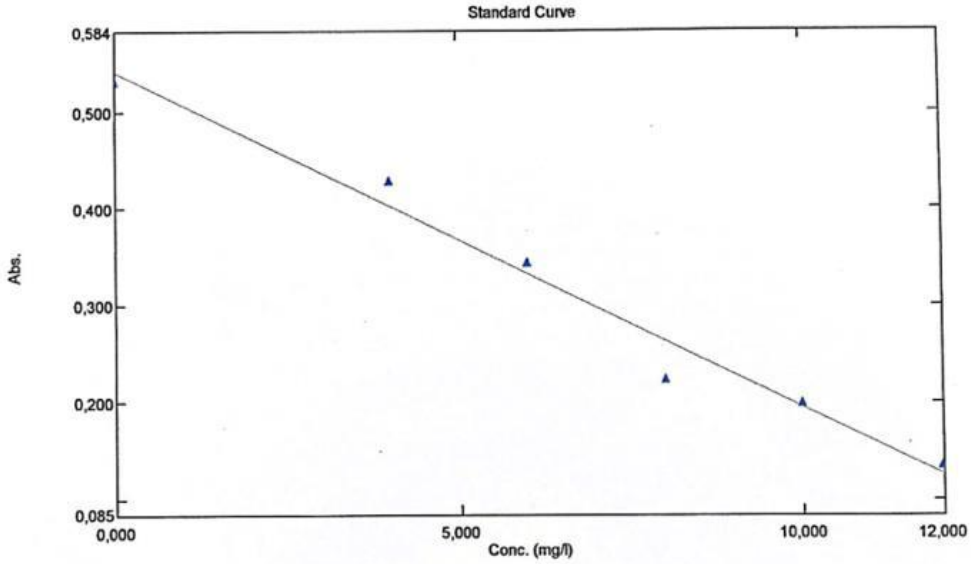
Menit ke-	Konsentrasi	Absorbansi	% Inhibisi	Persamaan Regresi	IC_{50}
	Blanko	0,512			
10	4	0,329	35,74	y=4,4915x+15,564 r^2=0,995021196	7,666
	6	0,299	41,60		
	8	0,238	53,51		
	10	0,203	60,35		
	12	0,147	71,28		
20	4	0,320	37,50	y=4,404x+19,514 r^2=0,993969041	6,922
	6	0,294	42,57		
	8	0,231	54,88		
	10	0,195	61,91		
	12	0,144	71,87		
30	4	0,316	38,29	y=4,442x+19,424 r^2=0,993447933	6,883
	6	0,289	43,29		
	8	0,222	56,64		
	10	0,186	63,67		
	12	0,140	72,65		
40	4	0,310	39,45	y=4,3945x+27,814 r^2=0,992599784	5,048
	6	0,284	44,53		
	8	0,216	57,79		
	10	0,180	64,84		
	12	0,137	73,24		
50	4	0,308	39,84	y=4,453x+21,168 r^2=0,992664473	6,474
	6	0,280	45,31		
	8	0,211	58,78		
	10	0,174	66,01		
	12	0,133	74,02		
60	4	0,303	40,82	y=4,4725x+31,99 r^2=0,990467292	4,026
	6	0,277	45,89		
	8	0,205	59,96		
	10	0,167	67,38		
	12	0,129	74,80		

Lampiran 9. *Table Report* Uji Aktivitas Antioksidan Kuersetin

Standard Table Report

23/05/2023 11:56:02

File Name: C:\Users\ACER\Documents\Sri Wijayanti\kuarsetin 1.pho



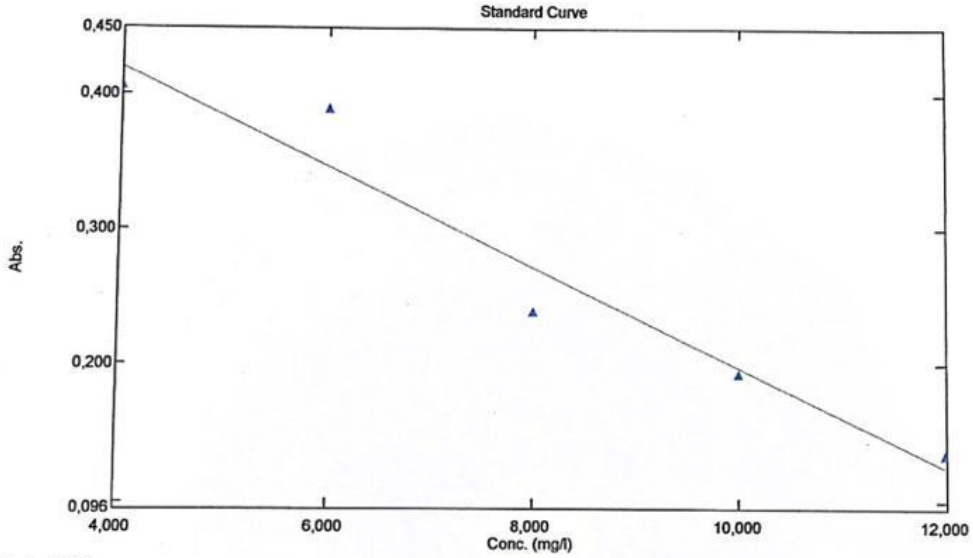
Standard Table

	Sample ID	Type	Ex	Conc	WL515,0	Wgt.Factor	Comments
1	blanko	Standard		0.000	0.533	1.000	
2	kuar1rep1	Standard		4.000	0.430	1.000	
3	kuar2rep1	Standard		6.000	0.346	1.000	
4	kuar3rep1	Standard		8.000	0.225	1.000	
5	kuar4rep1	Standard		10.000	0.200	1.000	
6	kuar5rep1	Standard		12.000	0.135	1.000	
7							

Standard Table Report

23/05/2023 11:59:46

File Name: C:\Users\ACER\Documents\Sri Wijayanti\kuar 2a.pho



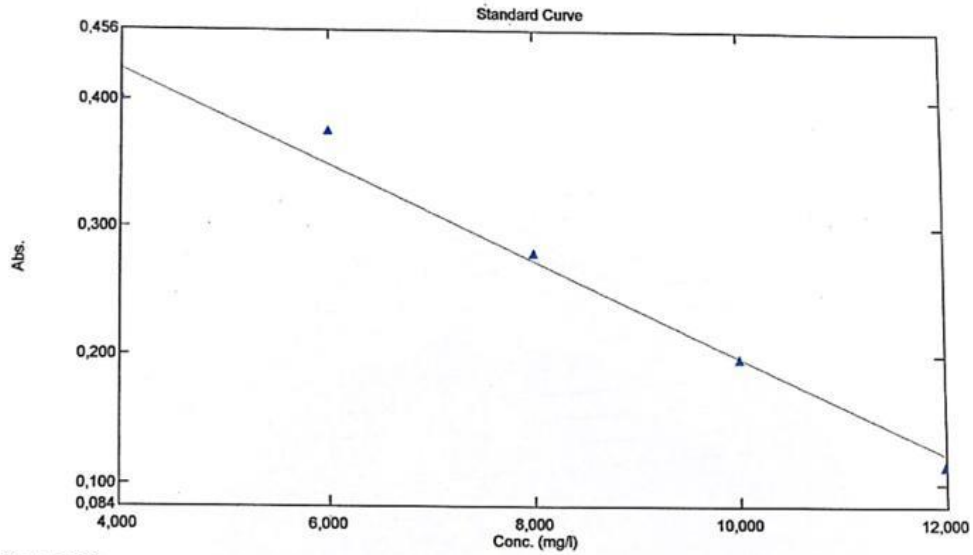
Standard Table

	Sample ID	Type	Ex	Conc	WL515,0	Wgt.Factor	Comments
1	kuer1rep2	Standard		4.000	0.406	1.000	
2	kuer2rep2	Standard		6.000	0.390	1.000	
3	kuer3rep2	Standard		8.000	0.240	1.000	
4	kuer4rep2	Standard		10.000	0.194	1.000	
5	kuer5rep2	Standard		12.000	0.134	1.000	
6							

Standard Table Report

23/05/2023 12:00:37

File Name: C:\Users\ACER\Documents\Sri Wijayanti\kuar 3.pho



Standard Table

	Sample ID	Type	Ex	Conc	WL515,0	Wgt.Factor	Comments
1	kuar1rep3	Standard		4.000	0.402	1.000	
2	kuar2rep3	Standard		6.000	0.376	1.000	
3	kuar3rep3	Standard		8.000	0.280	1.000	
4	kuar4rep3	Standard		10.000	0.199	1.000	
5	kuar5rep3	Standard		12.000	0.115	1.000	
6							

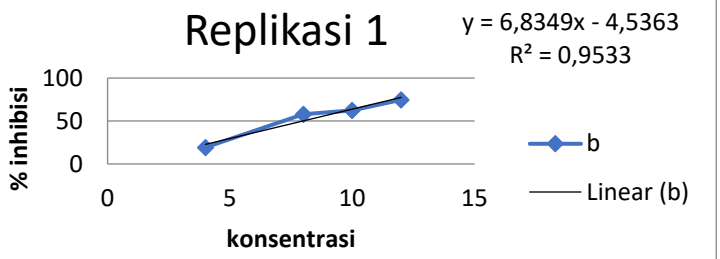
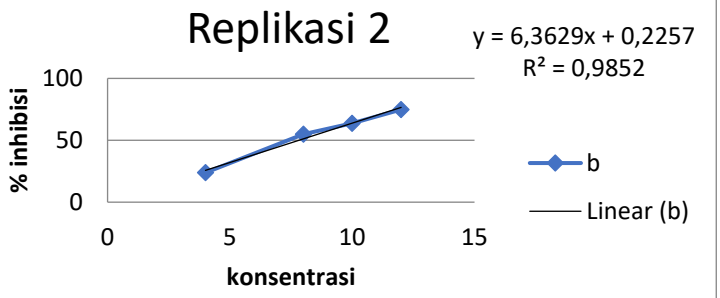
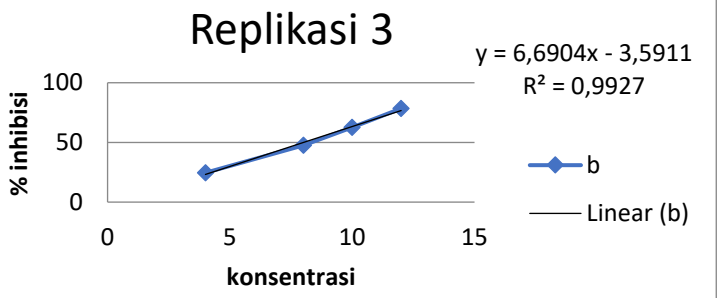
Lampiran 10. Perhitungan Nilai IC50 Kuersetin

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Abs blanko - Abs Ekstrak}}{\text{Abs blanko}} \times 100\%$$

$$IC_{50} = \frac{(50 - a)}{b}$$

Replikasi	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	%Inhibisi	Persamaan regresi	IC_{50}	$\bar{x} \pm SD$	Kategori
1	4	0,430	19,32	y=6,8349x-4,5363 R^2 = 0,9533	7,979		
	8	0,225	57,78				
	10	0,200	62,47				
	12	0,135	74,67				
2	4	0,406	23,82	y = 6,3629x + 0,2257 R^2 = 0,9852	7,822	7,937± 0,100792	Sangat kuat
	8	0,240	54,97				
	10	0,194	63,60				
	12	0,134	74,85				
3	4	0,402	24,57	y = 6,6904x - 3,5911 R^2 = 0,9927	8,010		
	8	0,280	47,46				
	10	0,199	62,66				
	12	0,115	78,42				
Absorbansi blanko		0,533					

Rata-rata	7,937
SD	0,100792
%CV	1,269899

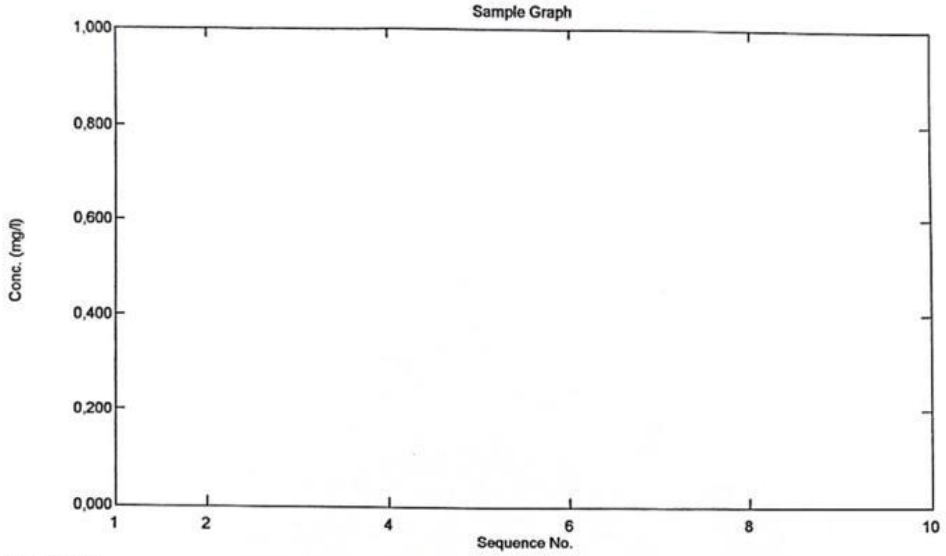
Kurva Linier Kuersetin	Perhitungan IC_{50}
	$IC_{50} = \frac{(50 - a)}{b}$ $IC_{50} = \frac{50 - (-4,5363)}{6,8349}$ $IC_{50} = 7,979$
	$IC_{50} = \frac{(50 - a)}{b}$ $IC_{50} = \frac{(50 - 0,2257)}{6,3629}$ $IC_{50} = 7,822$
	$IC_{50} = \frac{(50 - a)}{b}$ $IC_{50} = \frac{50 - (-3,5911)}{6,6904}$ $IC_{50} = 8,010$

Lampiran 11. *Table Report* Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Nangka dengan Metode Maserasi

Sample Table Report

23/06/2023 14:30:39

File Name: C:\Users\ACER\Documents\Sri Wijayanti\maserasi 1.pho



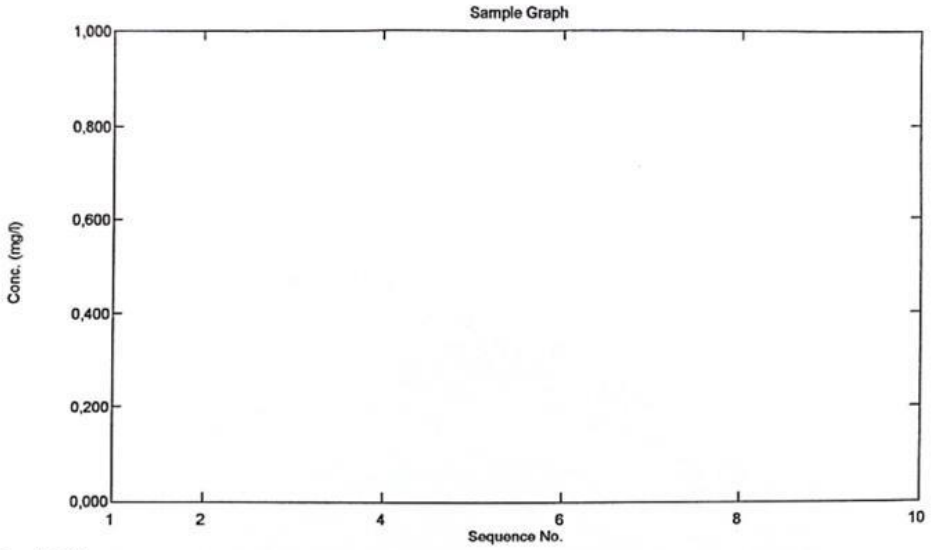
Sample Table

	Sample ID	Type	Ex	Conc	WL515,0	Comments
1	blanko	Unknown		*****	0.562	
2	maserasi1	Unknown		*****	0.384	
3	maserrasi2	Unknown		*****	0.319	
4	maserasi3	Unknown		*****	0.287	
5	maserasi4	Unknown		*****	0.217	
6	maserasi5	Unknown		*****	0.168	
7						

Sample Table Report

23/06/2023 14:38:42

File Name: C:\Users\ACER\Documents\Sri Wijayanti\maserasi 2.pho



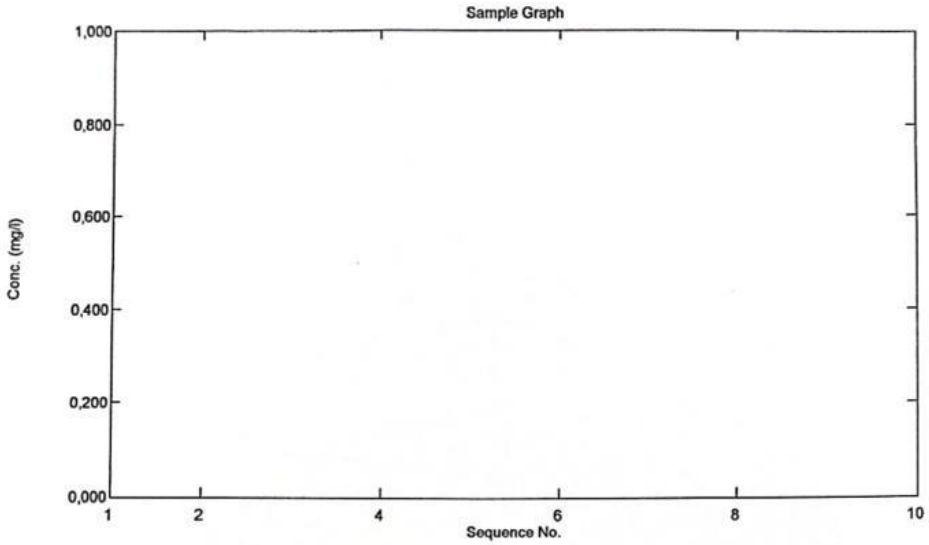
Sample Table

	Sample ID	Type	Ex	Conc	WL515,0	Comments
1	maserasi1	Unknown		*****	0.382	
2	maserasi2	Unknown		*****	0.316	
3	maserasi3	Unknown		*****	0.286	
4	maserasi4	Unknown		*****	0.215	
5	maserasi5	Unknown		*****	0.158	
6						

Sample Table Report

23/06/2023 14:45:26

File Name: C:\Users\ACER\Documents\Sri Wijayanti\maserasi 3.pho



Sample Table

	Sample ID	Type	Ex	Conc	WL515,0	Comments
1	maserasi1	Unknown		*****	0.379	
2	maserasi2	Unknown		*****	0.318	
3	maserasi3	Unknown		*****	0.286	
4	maserasi4	Unknown		*****	0.211	
5	maserasi5	Unknown		*****	0.161	
6						

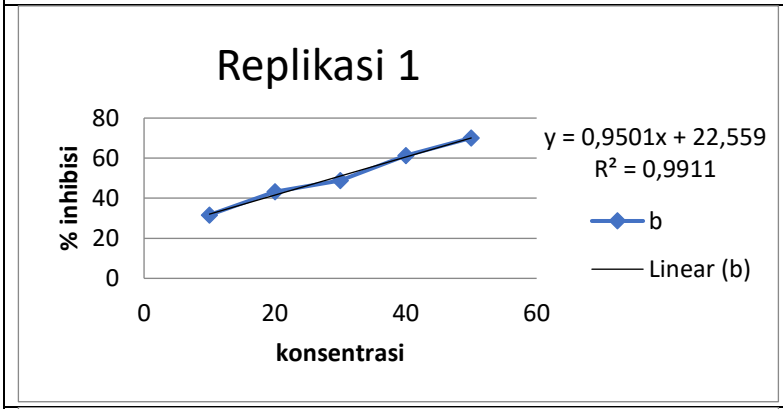
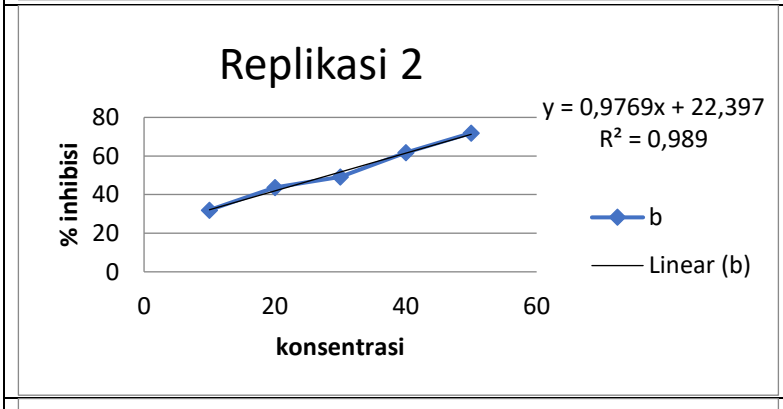
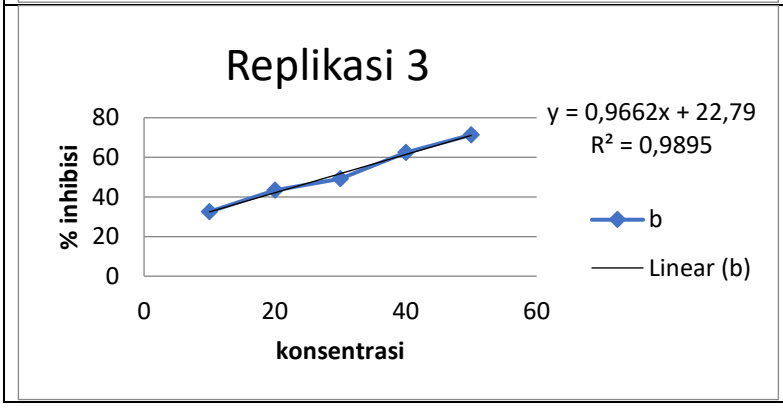
Lampiran 12. Perhitungan Nilai IC50 Ekstrak Etanol Daun Nangka dengan Metode Esktraksi Maserasi

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Abs blanko} - \text{Abs Ekstrak}}{\text{Abs blanko}} \times 100\%$$

$$IC_{50} = \frac{(50 - a)}{b}$$

Replikasi	Konsentrasi	Absorbansi	% Inhibisi	Persamaan Regresi	IC_{50}
	Blanko	0,562			
1	10	0,384	31,67	y = 0,9502x + 22,562 R^2 = 0,991	29,19785
	20	0,319	43,23		
	30	0,287	48,93		
	40	0,217	61,38		
	50	0,168	70,10		
2	10	0,382	32,02	y = 0,9769x + 22,402 R^2 = 0,989	28,25059
	20	0,316	43,77		
	30	0,286	49,11		
	40	0,215	61,74		
	50	0,158	71,88		
3	10	0,379	32,56	y = 0,9662x + 22,794 R^2 = 0,9895	28,15773
	20	0,318	43,41		
	30	0,286	49,11		
	40	0,211	62,45		
	50	0,161	71,35		

Rata-rata	28,535391
SD	0,575584597
%CV	2,017090275

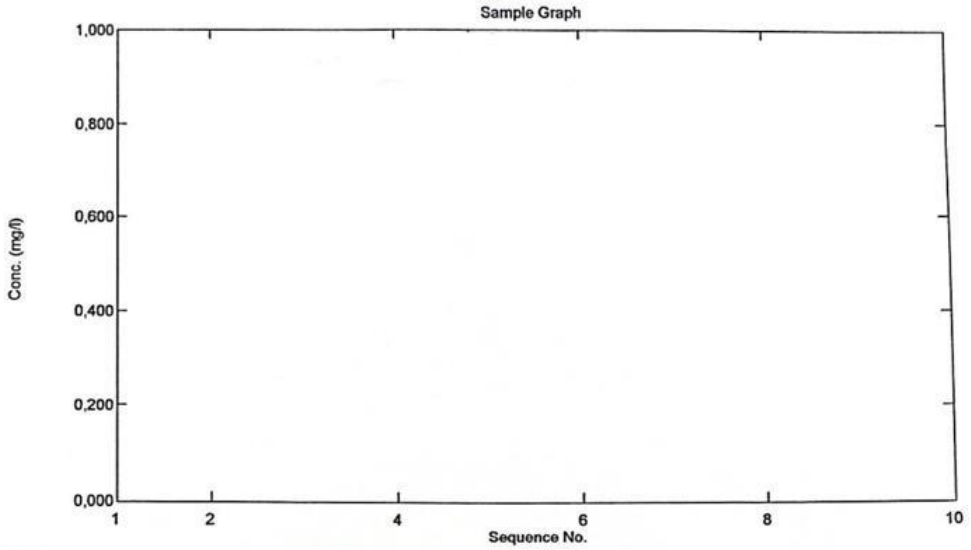
Kurva Linier Ekstrak Metode Maserasi	Perhitungan IC_{50}
	$IC_{50} = \frac{(50 - a)}{b}$ $IC_{50} = \frac{(50 - 22{,}559)}{0.9501}$ $IC_{50} = 29{,}197$
	$IC_{50} = \frac{(50 - a)}{b}$ $IC_{50} = \frac{(50 - 22{,}397)}{0.9769}$ $IC_{50} = 28{,}250$
	$IC_{50} = \frac{(50 - a)}{b}$ $IC_{50} = \frac{(50 - 22{,}79)}{0{,}9662}$ $IC_{50} = 28{,}157$

Lampiran 13. *Table Report* Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Nangka dengan Metode Sonikasi

Sample Table Report

23/06/2023 15:03:22

File Name: C:\Users\ACER\Documents\Sri Wijayanti\sonikasi1.pho



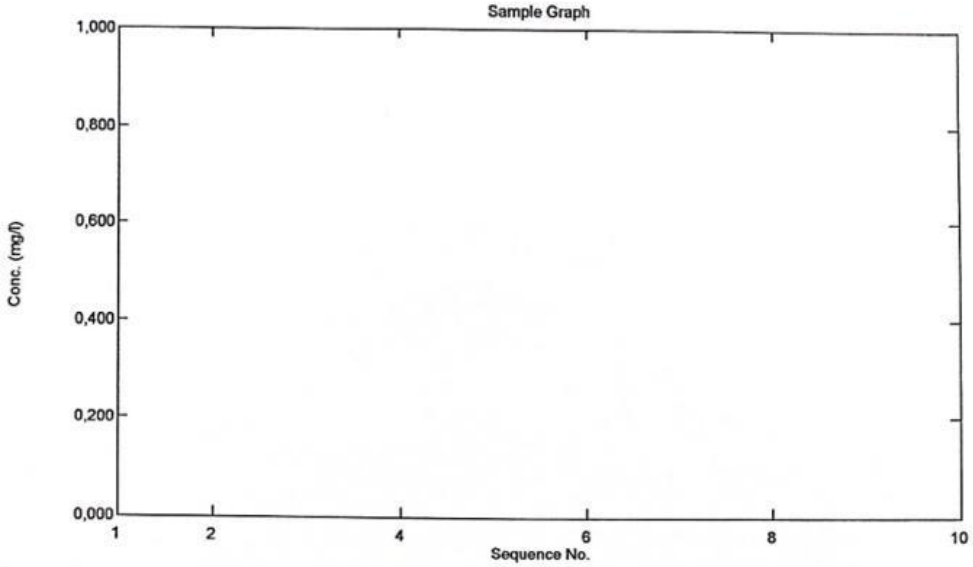
Sample Table

	Sample ID	Type	Ex	Conc	WL515,0	Comments
1	sonikasi1	Unknown		*****	0.374	
2	sonikasi2	Unknown		*****	0.329	
3	sonikasi3	Unknown		*****	0.283	
4	sonikasi4	Unknown		*****	0.205	
5	sonikasi5	Unknown		*****	0.144	
6						

Sample Table Report

23/06/2023 15:10:28

File Name: C:\Users\ACER\Documents\Sri Wijayanti\sonikasi2.pho



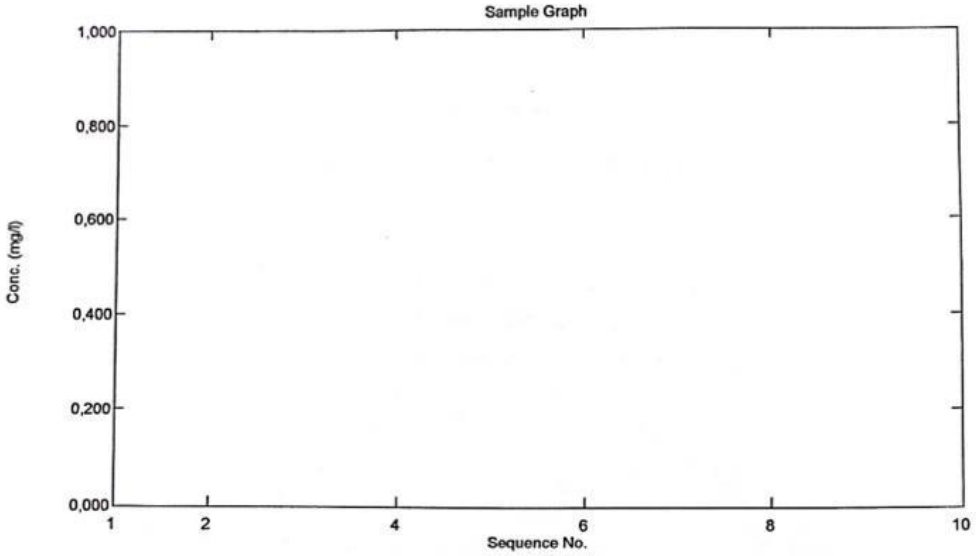
Sample Table

	Sample ID	Type	Ex	Conc	WL515,0	Comments
1	sonikasi1	Unknown		*****	0.376	
2	sonikasi2	Unknown		*****	0.319	
3	sonikasi3	Unknown		*****	0.265	
4	sonikasi4	Unknown		*****	0.215	
5	sonikasai5	Unknown		*****	0.146	
6						

Sample Table Report

23/06/2023 15:10:51

File Name: C:\Users\ACER\Documents\Sri Wijayanti\sonikasi 3.pho



Sample Table

	Sample ID	Type	Ex	Conc	WL515,0	Comments
1	sonikasi1	Unknown		*****	0.375	
2	sonikasi2	Unknown		*****	0.317	
3	sonikasi3	Unknown		*****	0.266	
4	sonikasi4	Unknown		*****	0.194	
5	sonikasi5	Unknown		*****	0.145	
6						

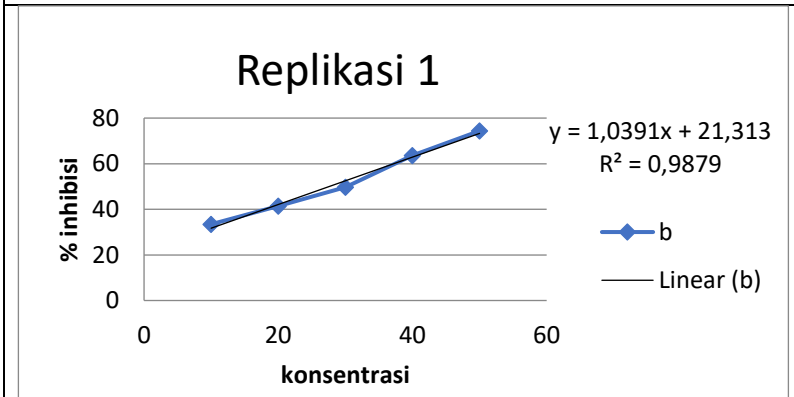
Lampiran 14. Perhitungan Nilai IC50 Ekstrak Etanol Daun Nangka dengan Metode Esktraksi Sonikasi

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Abs blanko} - \text{Abs Ekstrak}}{\text{Abs blanko}} \times 100\%$$

$$IC_{50} = \frac{(50 - a)}{b}$$

Replikasi	Konsentrasi	Absorbansi	% Inhibisi	Persamaan Regresi	IC_{50}
	Blanko	0,562			
1	10	0,374	33,45	y = 1,0391x + 21,317 R^2 = 0,9879	27,603
	20	0,329	41,45		
	30	0,283	49,64		
	40	0,205	63,52		
	50	0,144	74,37		
2	10	0,376	33,09	y = 1,0036x + 22,883 R^2 = 0,9973	27,019
	20	0,319	43,23		
	30	0,265	52,84		
	40	0,215	61,74		
	50	0,146	74,02		
3	10	0,375	33,27	y = 1,0374x + 22,722 R^2 = 0,9971	26,294
	20	0,317	43,59		
	30	0,266	52,66		
	40	0,194	65,48		
	50	0,145	74,19		

Rata-rata	26,97266903
SD	0,655824002
%CV	2,43143903

Kurva Linier Ekstrak Metode Sonikasi	Perhitungan IC_{50}
	$IC_{50} = \frac{(50 - a)}{b}$ $IC_{50} = \frac{(50 - 21{,}313)}{1{,}0391}$ $IC_{50} = 27{,}603$
	$IC_{50} = \frac{(50 - a)}{b}$ $IC_{50} = \frac{(50 - 22{,}873)}{1{,}0037}$ $IC_{50} = 27{,}019$
	$IC_{50} = \frac{(50 - a)}{b}$ $IC_{50} = \frac{(50 - 22{,}719)}{01{,}037}$ $IC_{50} = 26{,}294$

Lampiran 15. Data Statistik Rendemen Ekstrak Etanol Daun Nangka

1.Uji Normalitas

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	ekstraksi	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
rendemen	maserasi	.374	3	.	.777	3	.061
	sonikasi	.313	3	.	.895	3	.369

a. Lilliefors Significance Correction

T-Test

Group Statistics

	ekstraksi	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
rendemen	maserasi	3	20.4200	4.23702	2.44624
	sonikasi	3	23.4167	2.78561	1.60827

2.Uji Homogenitas dan Sampel T-Test

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
rendemen	Equal variances assumed	1.281	.321	-1.024	4	.364	-2.99667	2.92757	-11.12489	5.13156
	Equal variances not assumed			-1.024	3.457	.372	-2.99667	2.92757	-11.65430	5.66097

Lampiran 16. Data Statistik Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Nangka

1.Uji Normalitas

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	sampel	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
IC50	kuersetin	.310	3	.	.898	3	.380
	maserasi	.356	3	.	.816	3	.154
	sonikasi	.195	3	.	.996	3	.881

a. Lilliefors Significance Correction

2.Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

IC50

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.514	2	6	.161

3.Uji LSD (Post Hoc Tests)

Multiple Comparisons

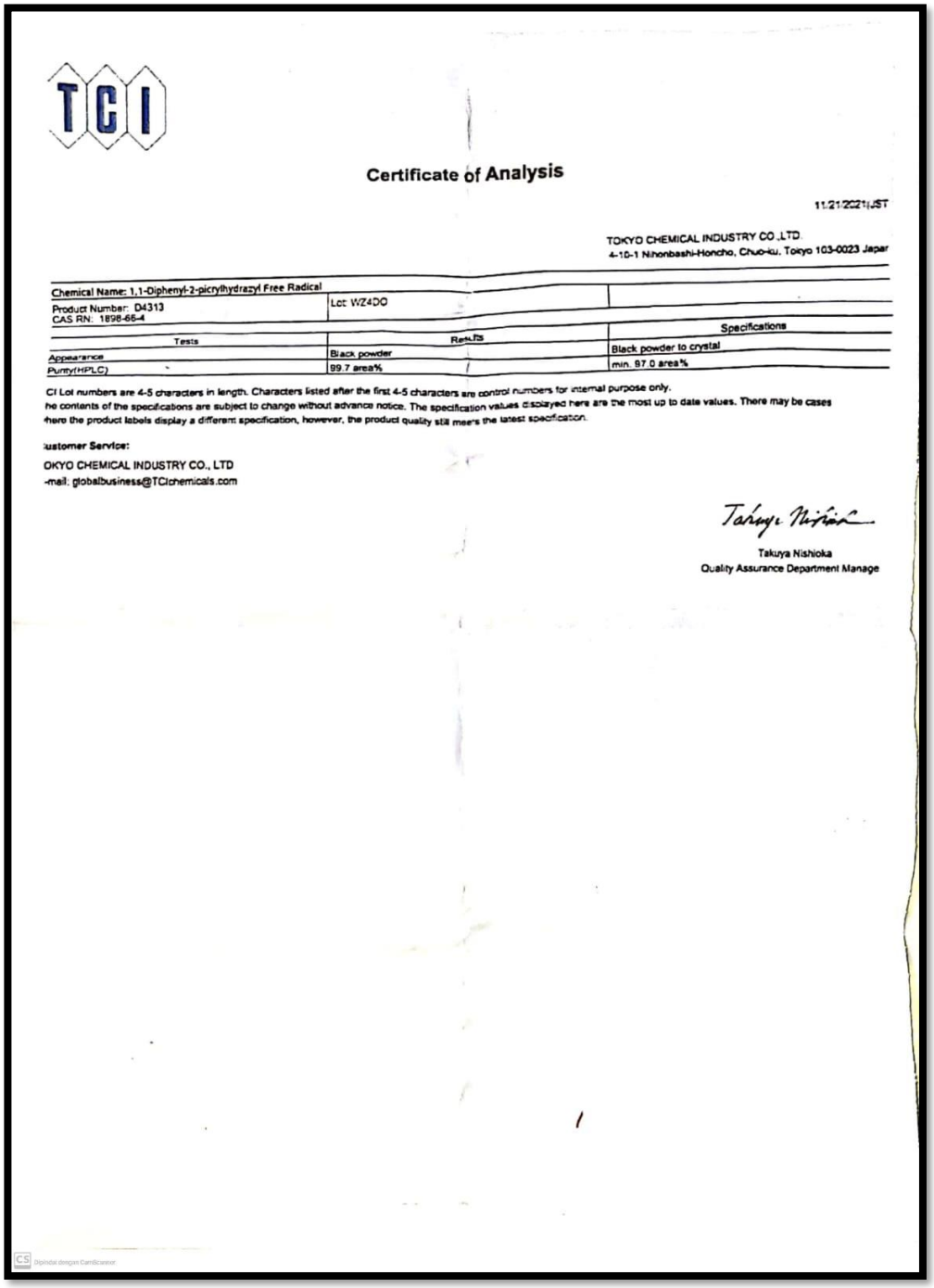
Dependent Variable: IC50

LSD

		Mean Difference			95% Confidence Interval	
(I) sampel	(J) sampel	(I-J)	Std. Error	Sig.	Lower Bound	Upper Bound
kuersetin	maserasi	-20.40100*	.41405	.000	-21.4141	-19.3879
	sonikasi	-18.83833*	.41405	.000	-19.8515	-17.8252
maserasi	kuersetin	20.40100*	.41405	.000	19.3879	21.4141
	sonikasi	1.56267*	.41405	.009	.5495	2.5758
sonikasi	kuersetin	18.83833*	.41405	.000	17.8252	19.8515
	maserasi	-1.56267*	.41405	.009	-2.5758	-.5495

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Lampiran 17. COA DPPH



TCI

Certificate of Analysis

11/21/2021|JST

TOKYO CHEMICAL INDUSTRY CO.,LTD.
4-10-1 Nihonbashi-Honcho, Chuo-ku, Tokyo 103-0023 Japar

Chemical Name: 1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl Free Radical

Product Number: D4313
CAS RN: 1898-66-4

Lot: WZ4DO

Tests	Results	Specifications
Appearance	Black powder	Black powder to crystal
Purity(HPLC)	99.7 area%	min. 97.0 area%

CI Lot numbers are 4-5 characters in length. Characters listed after the first 4-5 characters are control numbers for internal purpose only.
he contents of the specifications are subject to change without advance notice. The specification values displayed here are the most up to date values. There may be cases
here the product labels display a different specification, however, the product quality still meets the latest specification.

ustomer Service:
OKYO CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD
-mail: globalbusiness@TCIchemicals.com

Takuya Nishioka
Quality Assurance Department Manage

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 18. COA Kuersetin

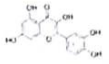
Sigma-Aldrich.

3050 Spruce Street, Saint Louis, MO 63103, USA
Website: www.sigmaaldrich.com
Email USA: techserv@sial.com
Outside USA: eurtechserv@sial.com

Certificate of Analysis

Product Name:
QUERCETIN, ≥95% (HPLC), SOLID

Product Number:	Q4951
Batch Number:	SLCK5305
Brand:	SIGMA
CAS Number:	117-39-5
Formula:	C15H10O7
Formula Weight:	302.24 g/mol
Quality Release Date:	10 JUN 2021



Test	Specification	Result
Appearance (Color) Yellow	Conforms	Conforms
Appearance (Form)	Powder	Powder
1H NMR Spectrum	Conforms to Structure	Conforms
Loss on Drying	≤ 4 %	1 %
Purity (HPLC)	≥ 95 %	99 %

Brian Dulle, Supervisor
Quality Assurance
St. Louis, Missouri US

Sigma-Aldrich warrants, that at the time of the quality release or subsequent retest date this product conformed to the information contained in this publication. The current Specification sheet may be available at Sigma-Aldrich.com. For further inquiries, please contact Technical Service. Purchaser must determine the suitability of the product for its particular use. See reverse side of invoice or packing slip for additional terms and conditions of sale.

Version Number: 1