PENGARUH METODE EKSTRAKSI SONIKASI DAN MASERASI KINETIK TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAUN KENIKIR (*Cosmos caudatus* Kunth.)

SKRIPSI

Oleh :
Agustin Nourma Diana
18040004

PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS dr. SOEBANDI
JEMBER
2022

PENGARUH METODE EKSTRAKSI SONIKASI DAN MASERASI KINETIK TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAUN KENIKIR (*Cosmos caudatus* Kunth.)

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi

Oleh :
Agustin Nourma Diana
18040004

PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS dr. SOEBANDI
2022

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, 22 Agustus 2022

Pembimbing Utama,

Dr. apt. Nuri, M.Si
NIDN 0012046905

Pembimbing Anggota,

apt. Dhina Ayu Susanti, M.Kes
NIDN 0729098401

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi atau Laporan Tugas Akhir yang berjudul *Pengaruh Metode Ekstraksi Sonikasi Dan Maserasi Kinetik Terhadap Aktivitas Antioksidan Daun Kenikir* (*Cosmos caudatus Kunth.)* telah diuji dan disahkan oleh Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan pada :

Hari : Jumat

Tanggal : 02 September 2022

Tempat : Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr.Soebandi

Tim penguji

Ketua penguji,

Dra. Ratna Suparwati, M.Kes
NIDN 0707125301

Penguji II,

Dr. apt. Nuri, M.Si
NIDN 0012046905

Penguji III,

apt. Dhina Ayu Susanti, M.Kes
NIDN 0729098401

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan,
Universitas dr. Soebandi

Hella Meldy Tursina, S.Kep.,Ns.,M.Kep
NIDN 0706109104

PERNYATAAN ORINISALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama	: Agustin Nourma Diana
NIM	: 18040004
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 pengambilalihan tulisan atau hasil tulisan orang lain.

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Jember, 14 Agustus 2022

Yang menyatakan,

(Agustin Nourma Diana)

SKRIPSI

PENGARUH METODE EKSTRAKSI SONIKASI DAN MASERASI KINETIK TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAUN KENIKIR (*Cosmos caudatus* Kunth.)

Oleh :
Agustin Nourma Diana
NIM 18040004

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. apt. Nuri, M.Si

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

PERSEMBAHAN

Skripsi ini dengan sepenuh hati saya persembahkan kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan peneliti nikmat sehat, nikmat akal serta rahmat rezeki berupa orang tua yang hebat, teman-teman suportif serta uang untuk hidup, kuliah, dan biaya penelitian ini;
2. Ayah dan ibu yang tidak lelah bekerja, berdoa, mendukung dan memberi semangat demi masa depan peneliti;
3. Kepada seluruh Dosen dan Laboran Fakultas Ilmu Kesehatan Prodi Sarjana Farmasi Universitas dr. Soebandi yang telah memberikan banyak sekali ilmu serta memahami dan membimbing dengan sabar;
4. Kepada ibu apt. Iski Weni Pebriarti, S.Farm.,M.Farm.,Klin yang telah membantu peneliti mencari literatur dalam menyelesaikan skripsi ini;
5. Kepada teman-teman seperjuangan di Lab Aprilia Permata Sanny, Maharani Fauziah HP, Dianty Bella Agustin, Beta Putri Ananda dan Yendi Laily Pratiwi;
6. Semua pihak yang telah membantu memberikan dukungan yang tidak dapat peneliti sebutkan satu persatu;
7. Teman-teman seperjuangan angkatan 2018 Farmasi Universitas dr. Soebandi;
8. Almamater Universitas dr. Soebandi;
9. *Last but not least, i wanna thank me, i wanna thank me for believing in me, i wanna thank me for doing all this hard work, i wanna thank me for having no days off, i wanna thank me for never quitting.*

MOTTO

“ Skripsi yang baik adalah skripsi yang selesai “
Agustin Nourma Diana

ABSTRAK

Diana, Agustin Nourma* Nuri** Susanti, Dhina Ayu***.2022. **Pengaruh Metode Ekstraksi Sonikasi Dan Maserasi Kinetik Terhadap Aktivitas Antioksidan Daun Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.)**. Skripsi. Program Studi Sarjana Farmasi.Universitas dr. Soebandi

Latar Belakang : Penelitian menyebutkan salah satu tanaman dengan aktivitas antioksidan kuat adalah kenikir. Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.) bagian daun secara tradisional digunakan sebagai obat antipiretik dan penyakit degeneratif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh metode ekstraksi terhadap rendemen ekstrak, senyawa kimia, aktivitas antioksidan daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.).

Metode : Desain penelitian ini adalah e*xperimental laboratories* dengan menggunakan metode DPPH sebagai radikal bebas, kuersetin sebagai baku pembanding, 2 metode ekstraksi yakni sonikasi dan maserasi kinetik dengan konsentrasi 20 ppm, 40 ppm, 60 ppm, 80 ppm dan 100 ppm.

Hasil Penelitian : Rendemen ekstrak daun kenikir sonikasi 16,73±1,36% dan maserasi kinetik 13,03±1,13%. Hasil ekstrak sama-sama mengandung polifenol, flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin. Kuersetin, ekstrak daun kenikir sonikasi dan ekstrak daun kenikir maserasi kinetik memiliki aktivitas antioksidan kategori kuat dengan nilai IC_{50} berturut-turut 8,03±0,11ppm, 45,93±4,4ppm dan 48,24±0,77ppm.

Kesimpulan : Ekstraksi sonikasi memberikan rendemen ekstrak lebih tinggi serta tidak ada pengaruh metode ekstraksi sonikasi dan maserasi kinetik ekstrak daun kenikir terhadap kandungan senyawa kimia dan aktivitas antioksidan.

Kata kunci : *Cosmos caudatus* K., Sonikasi, Maserasi kinetik, Aktivitas antioksidan

* Peneliti
**Pembimbing 1
***Pembimbing 2

ABSTRACT

Diana, Agustin Nourma* Nuri** Susanti, Dhina Ayu***. 2022. **The Effect of Sonication and Kinetic Maceration Extraction Methods on Antioxidant Activity of Kenikir Leaves (*Cosmos caudatus* Kunth.)** Thesis. Pharmacy Undergraduate Program. University of dr. Soebandi

Introduction: A research says that one of the plants with strong antioxidant activity is kenikir. Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.) the leaf parts are traditionally used as antipyretic and degenerative diseases. This research aims to determine the effect of the extraction method on the yield of extracts, chemical compounds, antioxidant activity of kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.) leaves.

Method: The design of this research was experimental laboratories using the DPPH method as a free radical, quercetin as a standard for comparison, 2 extraction methods namely sonication and kinetic maceration with concentrations of 20 ppm, 40 ppm, 60 ppm, 80 ppm and 100 ppm.

Result: The yield of sonicated kenikir leaf extract was 16.73±1.36% and kinetic maceration 13.03±1.13%. The both extract results contained polyphenols, flavonoids, alkaloids, tannins, and saponins. Quercetin, sonicated kenikir leaf extract and kinetic maceration kenikir leaf extract had strong antioxidant activity categories with IC_{50} values of 8.03±0.11ppm, 45.93±4.4ppm and 48.24±0.77ppm, respectively.

Conclusion: The Sonication extraction gives higher extract yield and there is no effect of sonication extraction method and kinetic maceration of kenikir leaf extract on chemical compound content and antioxidant activity.

Key words : *Cosmos caudatus* K., Sonication, Kinetic maceration, Antioxidant activity

*Author
**Advisor 1
***Advisor 2

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis 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 berjudul "Pengaruh Metode Ekstraksi Sonikasi dan Maserasi Kinetik Terhadap Aktivitas Antioksidan Daun Kenikir (*Cosmos caudatus* K.)". Selama proses penyusunan penulis dibantu dan dibimbing oleh berbagai pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Drs. Ns. Said Mardijanto, S.Kep., M.M. selaku Rektor Universitas dr. Soebandi;
2. Ibu Ns. Hella Meldy Tursina, S.Kep., M.Kep. selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi;
3. Ibu apt. Dhina Ayu Susanti, M.Kes. selaku Ketua Program Studi Sarjana Farmasi serta selaku Dosen Pembimbing Anggota dan penguji III;
4. Bapak Dr. apt. Nuri, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Utama dan penguji II;
5. Ibu Dra. Ratna Suparwati, M.Kes selaku ketua penguji;

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, sehingga saran dan masukan yang bersifat membangun dari semua pihak sangat penulis harapkan demi kesempurnaan Skripsi ini.

Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Jember, 22 Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN SAMPUL ..... **i**
HALAMAN JUDUL ..... **ii**
HALAMAN PERSETUJUAN ..... **iii**
HALAMAN PENGESAHAN ..... **iv**
PERNYATAAN ORINISALITAS SKRIPSI ..... **v**
SKRIPSI ..... **vi**
PERSEMBAHAN ..... **vii**
MOTTO ..... **viii**
ABSTRAK ..... **ix**
ABSTRACT ..... **x**
KATA PENGANTAR ..... **xi**
DAFTAR ISI ..... **xii**
DAFTAR GAMBAR ..... **xiv**
DAFTAR TABEL ..... **xv**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xvi**
Halaman ..... **xvi**
BAB 1 PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 4
1.3 Tujuan Penelitian 4
1.3.1 Tujuan Umum 4
1.3.2 Tujuan Khusus 4
1.4 Manfaat Penelitian 5
1.5 Keaslian Penelitian 5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA **7**
2.1 Tanaman Obat 7
2.2 Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth) 8
2.2.1 Uraian 8
2.2.2 Klasifikasi 9
2.2.3 Morfologi Daun Kenikir 9
2.2.5 Manfaat Kenikir 11
2.3 Antioksidan Daun Kenikir 11
2.4 Ekstrak dan Ekstraksi 12
2.4.1 Ekstrak 13
2.4.2 Metode Ekstraksi 13
2.5 Antioksidan 18
2.6 Kuersetin 20
2.7 Radikal Bebas 21
2.8 Metode Pengujian Aktivitas Antioksidan DPPH 22
2.9 Spektrofotometer UV-Vis 24
2.9.1 Definisi 24

2.9.2 Prinsip Spektrofotometer UV-Vis 25
2.9.3 Bagian Spektrofotometer UV-Vis 25
2.9.4 Tipe-tipe Spektrofotometer UV-Vis 28
2.9.5 Syarat Pengukuran Spektrofotometer UV-Vis 29
BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL 31
3.1 Kerangka Konseptual 31
3.2 Hipotesis Penelitian 32
BAB 4 METODE PENELITIAN 33
4.1 Desain Penelitian 33
4.2 Populasi dan Sampel 33
4.2.1 Populasi 33
4.2.2 Sampel 33
4.3 Variabel Penelitian 34
4.3.1 Variabel bebas 34
4.3.2 Variabel Terikat 34
4.3.3 Variabel Kontrol 34
4.4 Tempat Penelitian 34
4.5 Waktu Penelitian 34
4.6 Definisi Operasional 34
4.7 Teknik Pengumpulan Data 35
4.7.1 Alat dan Bahan 35
4.7.2 Persiapan Sampel 36
4.7.3 Ekstraksi Sampel 37
4.7.4 Skrining Fitokimia 38
4.8 Teknik Pengolahan Data 41
4.9 Teknik Analisa Data 42
BAB 5 HASIL PENELITIAN 43
5.1 Ekstraksi 43
5.2 Skrining fitokimia 44
5.3 Optimasi Panjang Gelombang Maksimum 44
5.4 Nilai Absorbansi, Persentase Hambatan dan Nilai IC_{50} Sampel Uji 45
5.4.1 Kuersetin 46
5.4.2 Ekstrak Daun Kenikir Dengan Metode Ekstraksi Sonikasi 47
5.4.3 Ekstrak Daun Kenikir Dengan Metode Ekstraksi Maserasi kinetik 48
5.5 Analisis Data Aktivitas Antioksidan 49
BAB 6 PEMBAHASAN 50
6.1 Rendemen Ekstrak 50
6.2 Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Kenikir 51
6.3 Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kenikir 53
BAB 7 PENUTUP 57
7.1 Kesimpulan 57
7.2 . Saran 57
DAFTAR PUSTAKA 58
LAMPIRAN 64

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Daun Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth)..... 9
Gambar 2.2 Intrumentasi Spektrofotometer UV-Vis..... 27
Gambar 2.3 *single-beam instrument*..... 28
Gambar 2.4 *Double-beam instrument*..... 39
Gambar 3.1 Kerangka Konseptual..... 31
Gambar 5.1 Panjang Gelombang Maksimum DPPH 39

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian 5
Tabel 2.1 Senyawa Bioaktif *C. caudatus* 11
Tabel 4.1 Definisi Operasional 34
Tabel 5.1 Rendemen Ekstrak 43
Tabel 5.2 Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Kenikir 44
Tabel 5.3 Pengujian Aktivitas Antioksidan Kuersetin 46
Tabel 5.4 Nilai IC_{50} Kuersetin 46
Tabel 5.5 Pengujian Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kenikir Sonikasi 47
Tabel 5.6 Nilai IC_{50} Ekstrak Daun Kenikir Sonikasi 47
Tabel 5.7 Pengujian Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kenikir Meserasi Kinetik 48
Tabel 5.8 Nilai IC_{50} Ekstrak Daun Kenikir Meserasi Kinetik 48

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1 Hasil Determinasi Tanaman 64
Lampiran 2 Dokumentasi Pembuatan Ekstrak 68
Lampiran 3 Perhitungan Rendemen Ekstrak..... 70
Lampiran 4 Skrining Fitokimia 72
Lampiran 5 Perhitungan Larutan Induk DPPH dan Kuersetin..... 74
Lampiran 6 *Spectrum Peak Pick Report* Optimasi Panjang Gelombang DPPH . 76
Lampiran 7 Dokumentasi Uji Aktivitas Antioksidan 77
Lampiran 8 *Standard Tabel Report* Uji Aktivitas Antioksidan Kuersetin 78
Lampiran 9 Perhitungan Nilai IC_{50} Kuersetin..... 80
Lampiran 10 *Sample Tabel Report* Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Sonikasi 82
Lampiran 11 Perhitungan Nilai IC_{50} Ekstrak Sonikasi..... 83
Lampiran 12 *Sample Tabel Report* Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Maserasi Kinetik..... 85
Lampiran 13 Nilai IC_{50} Ekstrak Daun Kenikir Maserasi Kinetik 86
Lampiran 14 Hasil Uji Statistik Rendemen Ekstrak..... 88
Lampiran 15 Hasil Uji Statistik Pengujian Aktivitas Antioksidan..... 92

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Banyak penelitian medis yang sudah menjelaskan bahwasanya radikal bebas turut terlibat dalam berbagai proses patologis mahluk hidup. Resiko sebagian besar penyakit yang menyerang tubuh manusia diawali dengan adanya reaksi oksidasi berlebihan dalam tubuh yang selanjutnya dapat menyebabkan berbagai penyakit seperti kanker, mata katarak, aterosklerosis serta menurunnya fungsi ginjal. Radikal bebas merupakan zat berbahaya yang sangat reaktif yang pastinya bersifat merusak jaringan pada tubuh serta menimbulkan beberapa penyakit pada usia tua.

Untuk menetralisir radikal bebas tersebut, tubuh memerlukan antioksidan. Antioksidan merupakan suatu senyawa yang bisa menghambat dan mampu mencegah degradasi pada sel normal, protein, dan lemak yang akhirnya mencegah penyakit degeneratif (Susilowati, 2015). Antioksidan yang diproduksi dari tubuh disebut antioksidan endogen, bekerja saat tubuh perlu menetralisir radikal bebas bila jumLahnya tidak berlebihan, namun saat antioksidan endogen tidak mencukupi maka tubuh membutuhkan antioksidan dari luar ((Werdhasari 2014)

Daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth) salah satu tanaman yang pada bagian daunnya sering dikonsumsi sebagai lalapan. secara tradisional digunakan sebagai obat antipiretik dan penyakit degeneratif. Dengan kandungan senyawa fenolik yang tinggi maka diteliti lebih lanjut mengenai manfaatnya seperti

aktivitas antimikroba, antioksidan dan antiinflamasi pada daun kenikir tersebut (Putranto dkk, 2018).

Metode ekstraksi yang biasa digunakan hanya ekstraksi secara konvensional sedangkan ada metode ekstraksi yang lebih efisien secara waktu namun belum banyak dikembangkan seperti sonikasi dan kinetik. Metode sonikasi adalah metode yang dapat mempercepat ekstraksi golongan flavonoid dengan menggunakan gelombang ultrasonik sedangkan kinetik adalah maserasi dengan suhu ruang namun diberikan perlakuan pengadukan secara terus-menerus.

Randemen ekstrak yang dihasilkan, senyawa kimia yang terkandung serta aktivitas antioksidan pada sampel dapat dipengaruhi oleh beberapa hal salah satunya yakni suhu ekstraksi, kepolaran pelarut, faktor pengadukan dan metode ekstraksi (Ramadhan *et al.,*2010 dalam Indriyani dkk, 2021). Penelitian yang dilakukan oleh Hikmawanti, dkk (2021) menggunakan sampel *S. androginus* bahwasanya hasil dari ekstraksi sonikasi adalah rendemen ekstrak paling tinggi diantara tiga metode ekstraksi (maserasi, soxhletasi dan ultrasonik) yang dilakukan yaitu sebesar 36,29 % kemudian memperoleh kadar fenolik dan flavonoid paling tinggi yaitu masing-masing sebesar 42,96 (mgGAE/g) dan 12,05 (mgGAE/g) serta nilai IC_{50} paling rendah yaitu 81,43 ppm. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian tentang membandingkan hasil aktivitas antioksidan metode ekstraksi sonikasi dan ekstraksi kinetik terhadap aktivitas antioksidan daun kenikir.

Kenikir memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi, penelitian yang dilakukan oleh Wahyuni,dkk (2018) menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun

kenikir memiliki aktivitas penangkapan radikal bebas DPPH terbaik dengan nilai IC_{50} sebesar 37,91 µg/mL.

Penelitian ini direncanakan menggunakan pelarut polar yakni etanol 70% dikarenakan senyawa yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan adalah golongan flavonoid dan polifenol yang juga bersifat polar. Menurut Riwanti, dkk (2020) etanol merupakan pelarut terbaik dalam mengekstraksi suatu senyawa fenolik, dibuktikan dengan hasil penelitiannya yang membandingkan hasil kadar flavonoid total dengan menggunakan berbagai macam konsentrasi pelarut etanol yakni 50%, 70%, 80%, dan 96% kemudian yang memperoleh hasil kadar flavonoid paling optimum adalah pelarut etanol 70%.

Adapun metode ekstraksi yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah ekstraksi yang melibatkan gelombang ultrasonik dan maserasi kinetik, pada dasarnya senyawa antioksidan bisa mengalami degradasi pada suhu tinggi karena kerusakan pada senyawa bioaktif seperti fenolik sehingga dapat menurunkan aktivitas hambatan radikal bebas. Ekstraksi dengan cara konvensional yang melibatkan suhu panas secara teori tidak akan memberikan hasil yang optimal. Selain itu, ekstraksi dengan cara konvensional juga membutuhkan jumLah pelarut dan durasi perendaman lebih lama sehingga dapat disimpulkan kurang efektif dan efisien. Oleh karena itu, dipilih kedua metode tanpa melibatkan suhu panas yang tinggi yakni sonikasi dan kinetik yang dapat memberikan kemampuan pengektraksi lebih efisien pada suhu yang lebih rendah, pelarut yang lebih sedikit dan durasi perendaman lebih singkat.

1.2 Rumusan Masalah

1) Apakah metode ekstraksi sonikasi dan maserasi kinetik berpengaruh terhadap besar rendemen ekstrak daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth) ?
2) Apakah metode ekstraksi sonikasi dan maserasi kinetik berpengaruh terhadap kandungan senyawa kimia yang terdapat pada ekstrak daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth) ?
3) Apakah metode ekstraksi sonikasi dan maserasi kinetik berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth) ?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui pengaruh metode ekstraksi terhadap aktivitas antioksidan daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth)

1.3.2 Tujuan Khusus

1) Mengidentifikasi pengaruh metode ekstraksi sonikasi dan maserasi kinetik terhadap besar rendemen ekstrak daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth)
2) Mengidentifikasi pengaruh metode ekstraksi sonikasi dan maserasi kinetik terhadap kandungan senyawa kimia ekstrak daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth)
3) Menganalisa pengaruh metode ekstraksi sonikasi dan maserasi kinetik terhadap aktivitas antioksidan ekstrak daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth).

1.4 Manfaat Penelitian

1) Bagi Peneliti

   Menambah pengetahuan tentang daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth) sebagai antioksidan dan metode ekstraksinya

2) Bagi Ilmu Pengetahuan

   Sebagai tambahan pengetahuan cara ekstraksi dengan hasil optimal dalam pengujian aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth).

3) Bagi Masyarakat

   Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan sebagai bahan pertimbangan dalam pemanfaatan tanaman kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth) sebagai tanaman obat

4) Bagi Peneliti Selanjutnya

   Hasil dari penelitian ini diharapkan bisa menjadi literatur tambahan dalam menentukan metode ekstraksi yang mendapatkan hasil optimal dalam mengetahui aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth).

1.5 Keaslian Penelitian

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian

Penelitian	Persamaan	Perbedaan
Penelusuran Isolat Aktif Antioksidan Dari Daun Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth) dan Elusidasi Strukturnya. Husnayanti, dkk (2017)	1. Sampel daun kenikir. 2. Mengetahui aktivitas antioksidan 3. Menggunakan metode uji antioksidan DPPH	1. Menggunakan pelarut etanol 70 % sedangkan penelitian sebelumnya menggunakan metanol 2. Metode ekstraksi yang digunakan kinetik dan sonikasi sedangkan penelitian sebelumnya maserasi 3. Bahan diperoleh dari petani

Penelitian	Persamaan	Perbedaan
		kenikir daerah Sukorambi Jember sedangkan penelitian sebelumnya diperoleh dari importir sayuran di Pasar Imogiri.
Analisis Kadar Flavonoid Dan Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth), Rumput Mutiara (*Oldenlandia corymbosa),* dan Sirsak (*Annona muricata*) Dengan Teknik Spektrometri. Wahyuni, dkk (2018)	1. Sampel daun kenikir. 2. Ekstraksi sonikasi 3. Mengetahui aktivitas antioksidan 4. Menggunakan metode uji antioksidan DPPH	1. Menggunakan pembanding kuersetin sedangkan penelitian sebelumnya menggunakan asam askorbat. 2. Menggunakan pelarut 70% sedangkan penelitian sebelumnya menggunakan pelarut etanol 95%. 3. Membandingkan aktivitas antioksidan dari perbedaan metode ekstraksi sedangkan penelitian sebelumnya membandingkan aktivitas antioksidan dengan perbedaan sampel. 4. Bahan diperoleh dari petani kenikir daerah Sukorambi Jember sedangkan penelitian sebelumnya diperoleh dari kebun Pusat Studi Biofarmaka Tropika, Bogor.
Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth) Dengan Berbagai Metode Ekstraksi	1. Sampel daun kenikir. 2. Pembanding kuersetin 3. Mengetahui aktivitas antioksidan 4. Menggunakan metode uji antioksidan DPPH	1. Menggunakan pelarut etanol 70% sedangkan penelitian sebelumnya menggunakan metanol 2. Metode ekstraksi sonikasi dan kinetik sedangkan penelitian sebelumnya menggunakan maserasi, perkolasi dan sokletasi. 3. Bahan diperoleh dari petani kenikir daerah Sukorambi Jember sedangkan penelitian sebelumnya diperoleh dari Desa Rasau Jaya Umum, Kecamatan Rasau Jaya, Kabupaten Kubu Raya, Provinsi Kalimantan Barat.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Obat

Tanaman obat atau tanaman herbal yaitu tanaman yang memiliki khasiat sebagai obat yang biasa digunakan untuk penyembuhan suatu penyakit ataupun mencegah terjadinya penyakit. Khasiat tersebut berasal dari suatu senyawa yang terkandung dalam suatu tanaman atau bagian dari tanaman itu sendiri serta penggunaannya bisa dengan berbagai cara yakni diminum, ditempel, dihirup, dan dibalurkan. Tanaman obat tersebut digunakan oleh masyarakat luas untuk diracik kemudian disajikan sebagai obat.

Dalam produk-produk herbal, tanaman obat tersebut merupakan salah satu komponen penting dan digunakan hanya bagian tanaman ataupun keseluruhan dari tumbuhan itu sendiri. Tanaman obat ini adalah tanaman yang bersifat sederhana, murni, belum diolah menjadi suatu produk sehingga nantinya bisa dipakai sebagai bahan baku obat atau sediaan. Bagian tanaman atau tanaman ini diekstraksi kemudian ekstrak yang diperoleh kemudian digunakan sebagai obat. Sediaan paling umum di masyarakat terkait hasil ekstraksi tanaman obat ini adalah jamu yang mana sediaan jamu dari tanaman obat sudah dikonsumsi secara tradisional semenjak berabad-abad lamanya sehingga menjadi pengalaman ataupun warisan turun temurun.

Bagian tanaman yang diekstraksi kemudian dimanfaatkan sebagai obat seperti bagian daun, akar, bunga, buah, kulit dan batang. Bagian-bagian tersebut dimanfaatkan bukan hanya sekedar terdiri satu macam tanaman namun juga ada

yang memiliki resep racikan 2 sampai 4 macam tanaman berbeda dalam satu sediaan yang kemudian diracik atau diramu sesuai kebutuhan. Pemanfaatan tanaman obat oleh masyarakat kebanyakan masih secara tradisional sehingga banyak sekali tanaman obat yang belum termanfaatkan dengan baik dan maksimal.

2.2 Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth)

2.2.1 Uraian

Kenikir atau ulam raja yang memiliki nama latin *Cosmos caudatus* Kunth merupakan tanaman dari keluarga *asteraceae* yang sudah mulai di budidaya oleh masyarakat sekitar karena dipercaya dapat memperlancar sirkulasi darah, agen anti penuaan, mengatasi demam, membuat nafas lebih segar dan mengobati infeksi yang disebabkan oleh mikroorganisme (Husnayanti, dkk 2017). Habitat kenikir yaitu pada ketinggian 0–2.600 m serta memiliki siklus setelah berbunga dan berbiji adalah dengan cara memotong beberapa daun serta tangkai bunga lama secara berkala guna memperpanjang umur daripada tanaman kenikir dan pastikan lokasi memiliki drainase yang baik (National Parks Board, 2012). Tanaman ini banyak ditemukan pada daerah Mexico, Amerika, Malaysia, Thailand, dan Indonesia (Radman *et al*., 2014).

Pada kenikir bukan hanya bunga yang dimanfaatkan menjadi sediaan teh namun semua bagian kenikir juga digunakan untuk sediaan seperti bahan tambahan pangan, obat, dan parfum. Pada bagian daun kenikir biasanya oleh masyarakat banyak dikonsumsi menjadi sayur atau lalapan.

2.2.2 Klasifikasi

Klasifikasi tumbuhan kenikir menurut Moshawih,dkk (2017) adalah sebagai berikut :

Kerajaan : Plantae

Devisi : Magnoliophyta

Subdivisi : Magnoliopsida

Kelas : Asteraceae

Bangsa : Asterales

Marga : Cosmos

Jenis : *Cosmos caudatus* Kunth

(Sumber : National Parks Board, 2012)

Gambar 2.1 Daun Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth)

2.2.3 Morfologi Daun Kenikir

Daun berhadapan, tangkai yang panjang, helaian daun berbagi menyirip, berwarna hijau, berbau khas jika diremas. Bagian pangkal melebar dan ujung

runcing, panjang 2,5-20 cm, lebar 1,5-20 cm, tangkai subglabrous, bagian atas beralur, panjang 0,5-5 cm (Depkes RI, 2008).

2.2.4 Kandungan Kimia Kenikir

Kandungan kimia daun kenikir umumnya adalah flavonoid, polifenol, tanin, saponin, terpenoid dan minyak atsiri (Hariana, 2005; Rasdi dkk., 2010). Kandungan total senyawa fenolik dalam ekstrak air daun kenikir lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak etanol. Berdasarkan penelitian Shui dkk, (2005) kandungan total fenol ekstrak air daun kenikir adalah 844,8 mg GAE/100 g (berat basah), sedangkan total flavonoid adalah 183,69 – 483,91 mg QE/g ekstrak kering (Noriham *et al*., 2015) .

Cosmos caudatus Kunth. memiliki aktivitas antioksidan sangat tinggi. Antioksidan yang utama berupa proantosianidin, glikosida, klorogenik, neoklorogenik, asam kriptoklorogenik, katekin. Kekuatan aktivitas antioksidan 100 g daun segar kenikir setara dengan 2.400 mg asam askorbat (Mediani,dkk 2012). Badan pengembangan obat dan nutrisi menyimpulkan bahwa *Cosmos caudatus* ini kaya akan senyawa bioaktif termasuk flavonoid, karbohidrat, fenol, mineral, protein dan vitamin sebagai nutrisi tambahan (Bunawan, 2014).

Hasil dari skrining fitokimia yang dilakukan oleh Setiawan, dkk (2021) pada simplisia daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth) yang diperoleh dari tiga daerah berbeda yakni ditemukan adanya senyawa flavonoid, saponin, polifenol, steroid dan triterpenoid namun pada penelitian yang dilakukan oleh Cheng *et al.,* (2015) kandungan senyawa aktif pada *C. Caudatus* adalah pada tabel 2.1 dibawah ini.

Tabel 2.1 Senyawa Bioaktif *C. Caudatus*

Senyawa Aktif	Total (mg/100 g)
Ascorbic acid	108.83±0.50
Quercetin	51.28±4.06
Kaempferol	0.90±0.50
Chlorogenic acid	4.54±0.18
Ferulic acid	3.64±0.14
Caffeic acid	3.14±0.28
Anthocyanin	0.78±0.05
β- carotene	1.35±0.03

Sumber : Cheng *et al.,* 2015

2.2.5 Manfaat Kenikir

Cosmos caudatus merupakan salah satu sayuran yang sering dikonsumsi orang Malaysia sebagai lalapan dan salad. Kenikir memiliki aroma unik. Secara tradisional, daun kenikir efektif sebagai perangsang nafsu makan, penguat tulang, mengatasi lemah lambung, dan pengusir serangga (Budi dkk, 2008). Secara tradisional daun kenikir dapat menurunkan suhu tubuh, melancarkan peredaran darah, mengobati diabetes, mencegah penuaan, menjaga kekuatan tulang (karena kandungan kalsium), dan mengobati infeksi yang disebabkan oleh mikroorganisme patogen serta telah dimanfaatkan sebagai obat untuk menjaga sistem pernapasan (Amna *et al.*, 2013).

2.3 Antioksidan Daun Kenikir

Cosmos caudatus adalah salah satu tanaman yang telah dikenal memiliki potensi aktivitas antioksidan dan antikanker. (Mediani *et al*, 2013). *C. caudatus* telah dilaporkan memiliki kapasitas antioksidan yang tinggi, terutama karena kandungan polifenolnya (Shui *et al*., 2005). *C. caudatus* hingga saat ini

merupakan sayuran yang umum dan populer serta sering dikonsumsi mentah sebagai lalapan.

Beberapa penelitian melaporkan bahwa *C. caudatus* memiliki aktivitas antioksidan yang sangat tinggi yakni antioksidan utama berupa proantosianidin, glikosida, klorogenik, neoklorogenik, asam kriptoklorogenik dan katekin namun beberapa penelitian lain juga menyebutkan bahwasanya *C. Caudatus* memiliki aktivitas antioksidan yang lebih besar dari *Sauropus androgynus* (L) Merr dan *Centella asiatica* dalam uji DPPH (2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazil) dan FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power) (Wong dkk, 2006). Penelitian tentang analisis Total Phenolic Content (TPC) *C. caudatus* pada sebagai sumber antioksidan telah dibuktikan dan dikonfirmasi secara in vivo maupun in vitro oleh banyak peneliti. Studi lain menunjukkan bahwa *C. caudatus* memiliki aktivitas FRAP terbesar di antara tanaman lain. Ekstrak etanol *C. caudatus* menunjukkan aktivitas tertinggi dalam menyebabkan hilangnya 50% aktivitas DPPH yang berkorelasi dengan kandungan flavonoid (Andarwulan dkk, 2010). Studi yang dilakukan oleh Shui et al (2005) menunjukkan bahwa kandungan total fenolik ekstrak etanol C. caudatus (1144,6 mg/100g) lebih tinggi dari pelarut air *C. caudatus* (844,8 mg/100g).

2.4 Ekstrak dan Ekstraksi

Pembuatan ekstrak (ekstraksi) merupakan suatu proses penyarian suatu senyawa aktif dari suatu bahan simplisia nabati atau hewani dengan menggunakan

pelarut tertentu yang cocok. Pembuatan ekstrak (ekstraksi) bisa dilakukan dengan berbagai metode, sesuai dengan sifat dan tujuannya (Depkes RI, 2000).

2.4.1 Ekstrak

Menurut Farmakope Indonesia Edisi IV (Depkes RI, 1995), ekstrak merupakan hasil dari mengekstrak bahan aktif dari simplisia tumbuhan atau hewan dengan menggunakan pelarut yang sesuai dan menguapkan semua atau hampir semua pelarut dan massa atau bubuk yang tersisa. dengan membiarkannya.

Proses ekstraksi melalui tahap pembuatan bubuk, pembasahan, penyarian serta pemekatan. Sifat pelarut yang digunakan dalam suatu ekstraksi wajib dipilih sesuai kemampuanya melarutkan jumlah yang maksimum zat aktif serta seminimum mungkin bagi unsur yang tidak diinginkan (Direktorat Pengawasan Obat Tradisional, 2000).

Ekstrak kering adalah sediaan tumbuhan atau hewan yang diperoleh dengan cara pemekatan dan pengeringan ekstrak cair sampai konsentrasi yang diinginkan menurut metode yang memenuhi persyaratan, tetapi diproses untuk memenuhi kriteria yang telah ditentukan. Penyesuaian berdasarkan kandungan bahan aktif biasanya dilakukan dengan menambahkan aditif inert. Pengeringan berarti menghilangkan pelarut dari bahan untuk menghasilkan bubuk. Waktu pengeringan rentan tergantung pada proses dan peralatan yang digunakan (Depkes RI, 2000).

2.4.2 Metode Ekstraksi

Komponen bioaktif yang terkandung dalam suatu bahan dapat diperoleh dengan suatu ekstraksi. Ekstraksi merupakan cara pemisahan komponen bioaktif

dari tanaman asalnya dengan menggunakan pelarut yang sesuai (Sekarsari dkk, 2019). Ekstraksi adalah suatu proses pemisahan yang didasarkan pada perpindahan massa komponen kimia yang terdapat dalam sampel bahan alam ke dalam pelarut dan prinsip metodenya didasarkan pada distribusi zat yang terlarut ke dalam pelarut (Ilyas, 2013).

Ada berbagai macam cara ekstraksi yaitu maserasi, kinetik, perkolasi, digesti, sonikasi, sokletasi dan destilasi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode ekstraksi kinetik yaitu metode ekstraksi yang melibatkan perlakuan pengadukan secara terus menerus dan metode ekstraksi sonikasi yaitu metode ekstraksi yang melibatkan gelombang ultrasonik.

1) Maserasi

Maserasi adalah proses ekstraksi dengan merendam sampel menggunakan pelarut organik pada suhu kamar (Ilyas, 2013). Maserasi ini menggunakan sesekali pengadukan dan pada suhu kamar.

Maserasi bertujuan menarik zat-zat yang tidak tahan pemanasan. Dasar dari metode ini adalah melarutnya bahan kandungan pada simplisia yang selnya telah rusak dan terbentuk saat proses penghalusan.

Selama proses berlangsung dilakukan pengadukan sesekali, hal ini dilakukan untuk menjamin zat dapat lebih banyak keluar (bercampur dengan pelarut) dari sel yang rusak. Sedangkan dalam keadaan diam selama maserasi menyebabkan tidak optimalnya perpindahan bahan aktif. Kerugian pada maserasi adalah butuh waktu pengerjaan yang lama dan penyarian kurang sempurna.

2) Refluks

Refluks merupakan metode ekstraksi menggunakan alat yang menggunakan temperatur titik didihnya, durasi waktu tertentu dan jumLah pelarut yang konstan serta adanya pendingin balik (Ditjen POM, 2000)

3) Perkolasi

Perkolasi merupakan ekstraksi yang menggunakan pelarut selalu baru sampai terjadi penyarian sempurna dan pengerjaannya pada suhu kamar (Ditjen POM, 2000).

Prinsip metode perkolasi adalah dengan menempatkan serbuk simplisia pada suatu bejana yang berbentuk silinder, bagian bawahnya diberi sekat berpori. Proses terdiri dari beberapa tahap yakni pengembangan bahan, tahap maserasi antara, tahap perkolasi sebenarnya, terus menerus sampai diperoleh ekstrak yang jumlahnya 1-5 kali berat bahan (Depkes RI, 2000).

4) Digesti

Digesti atau maserasi kinetik dilakukan pada temperatur ruangan yang umumnya berkisar 40-50ºC dengan perlakuan pengadukan yang kontinyu (Ditjen POM, 2000).

Proses metode maserasi kinetik ini sama halnya dengan proses maserasi biasa namun yang membedakannya adalah sampel yang akan diekstraksi dimasukkan dalam suatu wadah yang memiliki alat pengaduk mekanik sehingga proses perendaman diberi pengadukan berulang dengan kecepatan konstan (terus-menerus).

5) Sonikasi

Metode ektraksi dengan menggunakan gelombang ultrasonik yaitu menggunakan gelombang frekuensi >16 kHz (Sekarsari dkk, 2019) namun ada juga yang menyebutkan getaran ultrasonik yang digunakan >20.00 Hz dengan tujuan memberi efek pada proses dengan prinsipnya untuk meningkatkan kemampuan partikel menembus dinding sel sehingga memunculkan adanya gelembung secara spontan sebagai stress dinamis serta menimbukan fraksi proses 2 metosis (interfase). Hasil ekstraksi yang didapat tergantung pada besarnya frekuensi getaran, kecanggihan dan kapasitas alat serta durasi ekstraksi (Depkes RI, 2000).

Metode ekstraksi dengan menggunakan gelombang ultrasonik diketahui memiliki kelebihan dibandingkan dengan metode maserasi konvensional namun tidak lebih baik dari *Microwave Extraction* (MAE). Kelebihan metode ini adalah kecepatan ekstraksinya dibandingkankan ekstraksi secara konvensional serta lebih aman, lebih singkat dan meningatkan jumLah rendemen ekstrak yang besar.

6) Perkolasi

Perkolasi adalah metode ekstraksi yang melewatkan pelarut organik pada sampel sehingga senyawa organik akan terbawa bersama-sama dengan pelarut (khusus untuk senyawa organik yang sangat mudah larut sesuai dengan sifat pelarut yang digunakan) (Ilyas,2013).

7) Sokletasi

Sokletasi ialah proses ekstraksi yang melibatkan pemanasan dan metode ini digunakan untuk menyari suatu senyawa bioaktif yang tidak terpengaruh oleh panas (Ilyas, 2013).

Penggunaan pelarut yang selalu baru dan dilakukan menggunakan alat soklet sehingga disebut dengan ekstraksi kontinyu sehingga pelarut konstan dengan adanya pendingin balik (Ditjen POM, 2000).

Biomassa ditempatkan di wadah soklet yang dibuat menggunakan kertas saring, melalui alat ini pelarut akan terus direfluks. Alat soklet akan mengosongkan isinya kedalam labu dasar bulat setelah pelarut mencapai suatu kadar tertentu. Setelah pelarut segar melewati alat tersebut melalui pendingin refluks, ekstraksi berlangsung dengan sangat efisien dan senyawa dari biomassa secara efektif tersari kedalam pelarut karena konsentrasi awalnya rendah didalam pelarut (Depkes RI, 2000)

8) Infus

Infus merupakan metode ekstraksi yang pada proses penyariannya menggunakan pelarut air dengan temperatur 90ºC dan durasi pengerjaannya 15 menit (Ditjen POM, 2000)

9) Dekok

Dekok merupakan proses penyarian yang menggunakan pelarut air dengan temperatur 90ºC dan durasi pengerjaannya 30 menit (Ditjen POM, 2000)

2.5 Antioksidan

Antioksidan yang terbuat dari senyawa sintetis dapat menyebabkan efek samping yang cukup berbahaya bagi tubuh, salah satunya penyakitnya adalah menurunnya fungsi ginjal. Karena hal tersebut diteliti banyak sekali sumber antioksidan alami yang pastinya lebih aman bagi tubuh dan terlebih untuk diteliti lebih serius. senyawa kimia yang tergolong memiliki aktivitas antioksidan dan terdapat dalam tanaman adalah golongan polifenol, bioflavonoid, vitamin C, vitamin E, beta karoten, katekin serta resveratrol (Widyaningsih, 2010).

Senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan merupakan suatu senyawa yang dapat menunda, menghambat atau mencegah adanya proses oksidasi. Beragam flora yang ada di Indonesia memiliki potensi besar dalam penelitian untuk senyawa baru dengan aktivitas antioksidan. Beberapa penelitian melaporkan bahwasanya beberapa tumbuhan terbukti bermanfaat dalam upaya menangkal radikal bebas berikut karena adanya senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan. Antioksidan bisa berasal dari sintetis dan alami, senyawa antioksidan dengan bahan sintetis seperti (*Butil Hidroksi Anisol*) BHA dan (*Butil Hidroksi Toluen*) BHT sedangkan senyawa antioksidan alami berasal dari hewan dan tumbuhan. Antioksidan yang berasal dari tumbuhan terdapat pada bagian daun, batang, akar, kulit, ranting, biji, buah, dan bunga (Selawa dkk, 2013).

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat melindungi sel dari suatu ketidakstabilan molekul yang biasa dikenal sebagai radikal bebas. Antioksidan berinteraksi, menstabilkan, dan mencegah terjadinya kerusakan akibat dari radikal

bebas. Kerusakan yang diakibatkan oleh radikal bebas seperti terbentuknya kanker.

Antioksidan merupakan suatu molekul yang mampu menghambat ataupun mencegah oksidasi molekul lain. Oksidasi merupakan suatu reaksi kimia yang mentransfer elektron dari substans ke gugus oksidasi. Reaksi oksidasi bisa menjadi radikal bebas, reaksi berantai yang dimulai dari sel yang dirusak. Antioksidan mencegah rantai reaksi dengan menghapus intermediet radikal bebas dan mencegah reaksi oksidasi lainnya menjadi reaksi dengan sendirinya. Sehingga, antioksidan dapat mengurangi gugus seperti tiol, asam askorbat atau polifenol (Sies, 1997).

Antioksidan alami dapat ditemukan pada tumbuhan yang pada umumnya berupa senyawa fenolik atau polifenol pada golongan flavonoid, turunan asam sinamat, kumarin, tokoferol, dan asam-asam organik polifungsional. Senyawa antioksidan alami senyawa polifenol ini bersifat multifungsional dan dapat juga mereduksi serta menangkap radikal bebas. Berdasarkan banyak sekali penelitian yang telah dipublikasi dipercaya bahwa flavonoid erupakan salah satu kelompok senyawa fenolik yaang bersifat antioksidan (Susilowati, 2015).

Antioksidan dapat membantu tubuh untuk mengontrol proses oksidasi dan mempunyai manfaat untuk mencegah ataupun mengurangi resiko terjadinya berbagai penyakit. Aktivitas antioksidan dikarenakan adanya gugus hidroksi fenolik dalam struktur molekulnya sehingga senyawa tersebut bereaksi dengan radikal bebas akan membentuk radikal baru yang distabilisasi oleh efek resonansi inti aromatik (Widyaningsih, 2010).

Antioksidan merupakan donor proton terhadap radikal bebas DPPH sehingga DPPH yang tereduksi bersifat stabil serta warnanya berubah dari warna ungu menjadi kuning yang dapat diukur persen penangkapan radikal bebasnya pada panjang gelombang 517 nm (Salamah dan Widyasari, 2015).

Penelitian Jun *et al*. (2003) menyatakan bahwa suatu senyawa termasuk dalam antioksidan sangat aktif apabila nilai IC_{50} < 50 ppm, antioksidan kuat IC_{50} 50-100 ppm, antioksidan sedang IC_{50} 101-250 ppm, antioksidan lemah IC_{50} 250-500 ppm, dan antioksidan tidak aktif IC_{50} > 500 ppm.

2.6 Kuersetin

Kuersetin (3,3',4',5,7-*pentahydroxil-flavon*) merupakan senyawa flavonoid yang banyak terdapat pada tumbuhan baik buah ataupun sayuran. Kuersetin ini memiliki aktivitas farmakologi yang sangat bermacam-macam seperti efek dilatasi arteri koroner, menurunkan kadar lemak dalam darah, antiplatelet, antikanker, antianemia, antioksidan, antianafilaksis dan antiinflamasi.

Dalam penelitian terbaru kuersetin dilaporkan bersifat renoprotektif yang artinya dapat melindungi ginjal dari kerusakan akibat stress oksidatif dan toksisitas obat-obatan terpilih. Kuersetin dapat menimbulkan efek perlindungan terhadap ginjal dari kerusakan akibat efek samping obat golongan *non-steroid anti-inflamation drug* (NSAID), obat yang bersifat nefrotoksik, obat-obatan kemoterapi dan lain-lain.

Mekanisme kuersetin sebagai antioksidan sekunder adalah mencegah rantai reaksi oksidasi radikal bebas atau dengan menangkap molekul dari radikal bebas sehingga pengaruh-pengaruh buruk adanya reaksi oksidasi tersebut tidak

terjadi.Kuersetin diekstraksi dengan melarutkannya dalam pelarut metanol. Pelarut yang digunakan adalah pelarut yang dapat menyari sebagian besar metabolit sekunder yang diinginkan dalam simplisia oleh karenanya metanol sendiri memiliki sifat pelarut yang universal sehingga memungkinkan analit yang terlarut baik bersifat polar dan nonpolar. Metanol dapat menarik alkaloid, steroid, saponin, dan flavonoid dari sampel tanaman (Salamah dan Widyasari, 2015).

2.7 Radikal Bebas

Senyawa yang bersifat antioksidan tersebut menghambat ataupun mencegah adanya kerusakan yang disebabkan oleh adanya autooksidasi radikal bebas. Radikal bebas merupakan salah satu penyebab penyakit degeneratif seperti kanker.

Peranan antioksidan sangat penting dalam menangkal ataupun menetralkan radikal bebas yang bersifat toksik pada tubuh serta merusak biomolekul, seperti DNA, lipoprotein, serta protein di dalam tubuh yang mengakibatkan terjadinya penyakit degeneratif seperti kanker, jantung, artritis, aterosklerosis, katarak, dan diabetes (Salamah dan Widyasari, 2015).

Radikal bebas yang masuk kedalam tubuh antara lain didapat dari pejanan ultra violet, radiasi sinar elektromagnetik, asap rokok, asap kendaraan, polusi udara, hasil pembakaran pabrik, pestisida, herbisida, nitrogen dioksida, ozon klorin pencemaran bahan kimia, obat-obatan, lemak teroksidasi, serta olahan yang mengandung zat pewarna dan pengawet serta aktivitas tubuh yang berlebihan namun selain dari yang disebutkan radikal bebas dapat juga terbentuk di mitokondria yang terdapat pada setiap sel yang berperaan dalam proses glukosa

dan oksigen menjadi suatu energi melalui reaksi yang disebut reaksi enzimatik, dimana energi tersebut dapat terbentuk pula radikal bebas (Widyaningsih, 2010). Radikal bebas terdiri dari *Reactive Oxigen Species* (ROS), *Radical Nitrogen Species* (RNS), dan lainnya. ROS atau radikal oksigen seperti O_2 •-, OH•, ROO•, H_2O_2 , dan O_2 . RNS mencakup NO•, -OONO, dan -$OONO_2$.

Pada suatu penelitian disebutkan bahwasanya radikal bebas yang masuk kedalam tubuh tersebut dapat dicegah ataupun diturunkan aktivitasnya agar tidak merusak sel-sel tubuh dengan adanya suatu senyawa yang bernama antioksidan.

2.8 Metode Pengujian Aktivitas Antioksidan DPPH

Ada beberapa metode pengujian yang dapat digunakan dalam mengetahui aktivitas antioksidan serta kapasitas senyawa antioksidan yang terdapat pada suatu ekstrak tanaman, diantaranya *2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl* (DPPH), *2,2'-azinobis(3- ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid* (ABTS), *Ferric Ion Reducing Antioxidant Parameter* (FRAP), *Potassium Ferricyanide Reducing Antioxidant Parameter* (PFRAP), *Oxygen Radical Absorbance Capacity* (ORAC), *Hydroxyl Radical Antioxidant Capacity* (HORAC), *Cupric Reducing Antioxidant Capacity* (CUPRAC), *Total Radical Trapping Antioxidant Parameter* (TRAP), Fluorimetry dan lain sebagainya namun beberapa penelitian yang terdahulu melaporkan bahwasanya metode DPPH adalah suatu metode yang paling populer dilakukan karena proedurnya yang sederhana, cepat dan akurat serta dinilai sangat sensitif untuk menguji aktivitas antioksidan dibandingkan dengan metode lain dengan angka reproduksibilitas yang tinggi (Dudonné *et al.,* 2009).

2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH) merupakan metode yang digunakan untuk pengujian antioksidan secara in-vitro, metode ini memiliki aktivitas penangkap radikal bebas yang tinggi dalam pelarut organik seperti etanol dan metanol pada suhu kamar. Metode DPPH ini berperan sebagai radikal bebas yang diredam oleh antioksidan yang terkandung dalam bahan uji, DPPH akan ditangkap oleh antioksidan dengan mendonasikan atom hidrogen dari antioksidan sehingga membentuk DPPH dengan H tereduksi yang mana metode ini juga digunakan sebagai substrat untuk mempelajari mekanisme penangkapan radikal pada beberapa fenolik, flavonoid, dan polifenol (Widyaningsih, 2010).

Senyawa *2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl* (DPPH) adalah radikal bebas yang umum digunakan sebagai model uji standar dalam menentukan kekuatan atau daya penangkapan radikal bebas atau untuk menguji aktivitas antioksidan dari suatu sampel uji tertentu, dimana molekul *2,2diphenyl-1-Picrylhydrazyl* (DPPH) ini memiliki karakteristik yang unik yaitu merupakan jenis radikal bebas yang stabil dari cadangan di atas molekulnya secara keseluruhan (Kedare and Singh, 2011).

Radikal bebas yang biasa digunakan sebagai model dalam mengukur daya penangkapan radikal bebas adalah *2,2-difenil-1-pikrilhidrazil* (DPPH). DPPH merupakan senyawa radikal bebas yang stabil sehingga apabila digunakan sebagai pereaksi dalam uji penangkapan radikal bebas cukup dilarutkan dan bila disimpan dalam keadaan kering dengan kondisi penyimpanan yang baik dan stabil selama bertahun-tahun dan karena larutan DPPH dapat memberikan warna ungu tua

sehingga angka absorbansi pada rentang 515 hingga 520 nm (Tristantini dkk, 2016).

Metode hambatan radikal bebas DPPH berdasar pada reduksi dari larutan etanol atau metanol radikal bebas DPPH yang berwarna oleh penghambatan radikal bebas. Ketika larutan DPPH yang berwarna ungu bertemu dengan bahan pendonor elektron maka DPPH akan tereduksi, menyebabkan warna ungu akan memudar dan digantikan warna kuning yang berasal dari gugus pikril. (Prayoga, 2013).

2.9 Spektrofotometer UV-Vis

2.9.1 Definisi

1) Spektrofotometer

Spektrofotometer adalah suatu instrumen yang terdiri dari spektrometer dan fotometer. Spektrofotometer memiliki spektrum yang dapat menghasikan sinar pada panjang gelombang tertentu dan fotometer merupakan alat untuk mengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan (Gandjar, 2007). Spektrofotometer merupakan alat untuk mengukur transmitan atau absorban suatu sampel sehingga bisa didapat nilai absorbansi dari cahaya yang diserap yang mana cahaya yang diserap tersebut sebanding dengan konsentrasi larutan didalam kuvet.

2) Spektrofotometer UV-Vis

Spektrofotometer UV-Vis adalah suatu instrumen yang dapat mengukur panjang gelombang dan intensitas sinar ultra violet dan cahaya tampak yang diabsorbsi sampel.

2.9.2 Prinsip Spektrofotometer UV-Vis

Prinsip kerja dari spektrofotometer UV-Vis adalah berdasarkan serapan cahaya atau energi radiasi suatu larutan. JumLah cahaya atau energi radiasi yang terserap memungkinkan ukuran jumLah zat penyerap dalam suatu larutan sampel atau dalam penjelasan lain apabila cahaya putih atau radiasi dilewatkan melalui larutan maka sinar radiasi yang memiliki panjang gelombang tertentu akan diserap atau ditransmisikan. Perbandingan antara besar sinar yang diserap dengan besar sinar yang datang akan menghasilkan ukuran serapan. Semakin tinggi kadar suatu zat dalam sampel, maka semakin banyak molekul yang akan menyerap cahaya pada suatu panjang gelombang sehingga nilai serapan semakin besar (Neldawati *et al.,* 2013).

2.9.3 Bagian Spektrofotometer UV-Vis

1) Sumber cahaya

Sumber cahaya merupakan kompartemen penting dalam spektrofotometer UV-Vis karena berdasarkan prinsip yang dimiliki alat ini adalah besar serapan cahaya. Sumber cahaya yang paling sering digunakan adalah lampu deuterium pada daerah dari 180 nm – 250 nm dan filamen tungsten dan lampu halogen yang berkisar 330-900 nm serta untuk sumber cahaya dengan daerah 175 nm-1000 nm

adalah busur xenon. Sumber sinar polikromatis untuk UV adalah lampu deuterium sedangkan sinar tampak adalah lampu wolfram (Suhartati, 2017)

2) Monokromator

Monokromator memiliki fungsi utama yakni mendispersi berkas cahaya yang diperoleh dari sumber cahaya kedalam komponennya. Monokromator terdiri dari beberapa bagian yakni celah masuuk, celah keluar dan perangkat dispersi. Radiasi tersebut merupakan sumber utama (radiasi polikromatik) memasuki monokromator melalui celah masuk kemudian monokromator memisahkan panjang gelombang cahaya dan terfokus pada masing-masing pada fotodetektor secara berurutan (Bakhshi, 2006).

Monokromator pada spektrometer UV-Vis menggunakan lensa prisma dan filter optik. Sel sampel berupa kuvet yang terbuat dari kuarsa atau gelas dengan lebar yang bervariasi (Suhartati, 2017). Ada dua jenis monokromator yaitu monokromator prisma dan monokromator grating.

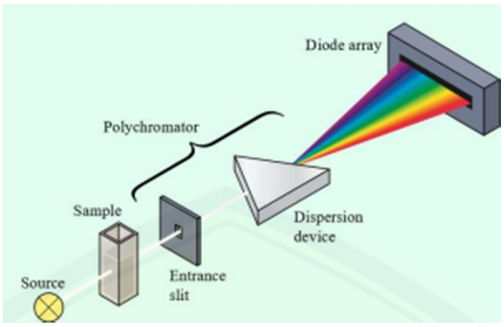
3) Kompartemen sampel

Sampel dan larutan ditempatkan pada kuvet, yakni wadah sel transparan yang berbentuk segi empat dan biasanya memiliki lebar internal 1 cm. Bahan dari kuvet ini biasanya kaca, silika, atau kuarsa. Sel kuarsa transparan bekerja pada rentang (200-700 nm) sehingga

dapat digunakan paa daerah UV dan daerah *visible* atau tampak (Bakhshi, 2006).

4) Detektor

Detektor merupakan kompartemen yang dapat mengubah cahaya menjadi sinyal listrik. Pada umunya detektor ada 2 jenis yakni tabung *photomultiplier* dan *dioda silicon*. Sensitivitas kedua detektor tergantung pada suatu panjang gelombang. Detektor berupa detektor foto atau detektor panas atau detektor dioda foto yang berfungsi untuk menangkap cahaya yang diteruskan dari sampel dan mengubahnya menjadi arus listrik (Suhartati, 2017).Instrumentasi spektrofotometer UV-Vis dapat dilihat pada gambar 2.2.



Sumber : Suhartati, 2017

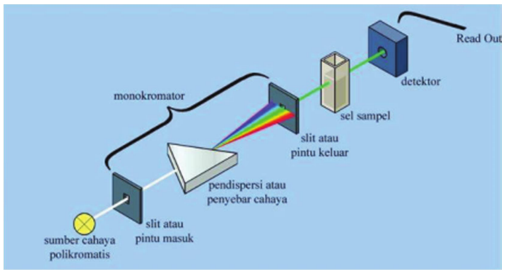
Gambar 2.2 Instrumentasi Spektrofotometer UV-Vis

2.9.4 Tipe-tipe Spektrofotometer UV-Vis

1) *Single-beam Instrument*

Tipe Spektrofotometer *single-beam* dapat digunakan untuk penelitian kuantitatif dengan mengukur absorbansi pada panjang gelombang tunggal. Kelebihan yang dimiliki oleh alat jenis ini adalah sederhana, murah dan mengurangi biaya yang ada secara nyata. (Suhartati, 2017)

Beberapa instrument menghasilkan *single-beam* untuk pengukuran sinar UV dan sinar tampak. Panjang gelombang paling rendah berkisar 190 sampai 210 nm dan paling tinggi berkisar 800 sampai 1000 nm (Suhartati, 2017). *Single-beam instrument* dapat dilihat pada gambar 2.3.



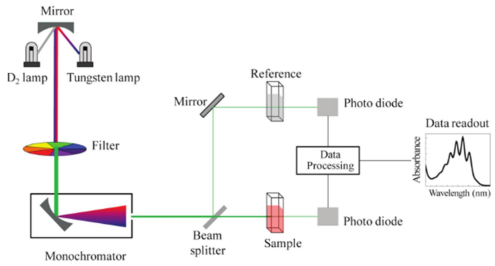
Sumber : Suhartati, 2017

Gambar 2.3 *single-beam instrument*

2) *Double-beam Instrument*

Pada *double-beam instrument* mempunyai dua sinar yang dibentuk oleh potongan cermin yang berbentuk V yang disebut sebagai kaca pemecah sinar. Sinar pertama melewati larutan blanko dan sinar

kedua secara serentak melewati sampel (Suhartati, 2017). *Double-beam instrument* dapat dilihat pada gambar 2.4.



Sumber : Suhartati, 2017

Gambar 2.4 *Double-beam instrument*

2.9.5 Syarat Pengukuran Spektrofotometer UV-Vis

Spektrofotometri UV-Vis dapat digunakan untuk penentuan terhadap sampel yang berupa larutan, gas, atau uap. Untuk sampel yang berupa larutan perlu diperhatikan beberapa persyaratan pelarut yang dipakai antara lain :

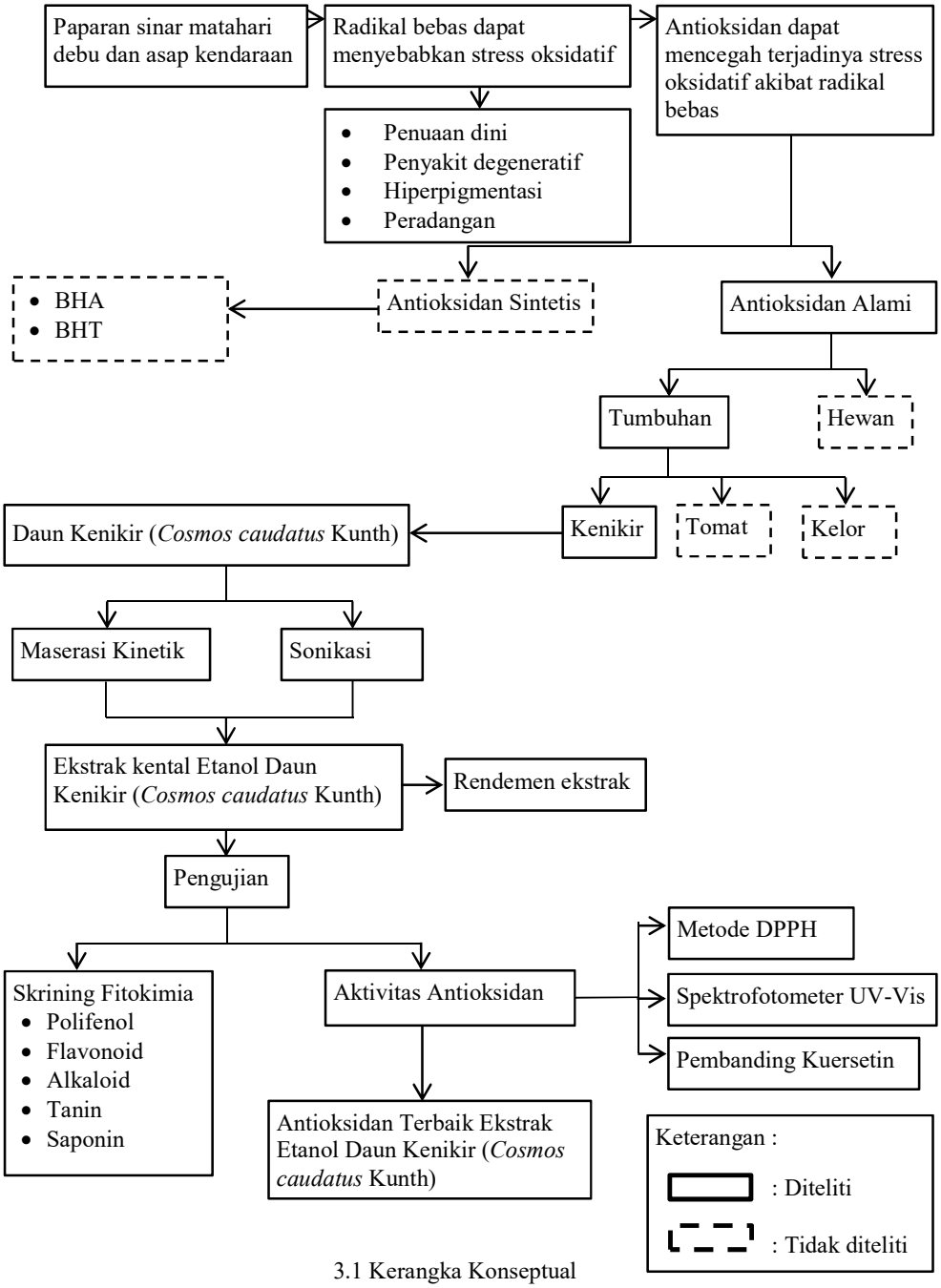
1) Harus melarutkan sampel dengan sempurna.
2) Pelarut yang dipakai tidak mengandung ikatan rangkap terkonjugasi pada struktur molekulnya dan tidak berwarna (tidak boleh mengabsorpsi sinar yang dipakai oleh sampel)
3) Tidak terjadi interaksi dengan molekul senyawa yang dianalisis
4) Kemurniannya harus tinggi.

Pelarut yang sering digunakan adalah air, etanol, metanol, dan n-heksana karena pelarut ini transparan pada daerah UV. Untuk mendapatkan spektrum UV-Vis yang baik perlu diperhatikan pula konsentrasi pada sampel. Hubungan antara

nilai absorbansi terhadap konsentrasi akan linier apabila mengikuti hukum *lambert-Beer* (Suhartati, 2017).

BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL

3.1 Kerangka Konseptual



3.1 Kerangka Konseptual

3.2 Hipotesis Penelitian

H_0 : Tidak terdapat pengaruh metode ekstraksi sonikasi dan maserasi kinetik terhadap aktivitas antioksidan daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth).

H_1 : Terdapat pengaruh metode ekstraksi sonikasi dan maserasi kinetik terhadap aktivitas antioksidan daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth).

BAB 4 METODE PENELITIAN

4.1 Desain Penelitian

Desain penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah *experimental laboratories* yang bertujuan untuk mengidentifikasi pengaruh perbedaan metode ekstraksi sonikasi dan maserasi kinetik terhadap aktivitas antioksidan daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth) menggunakan metode DPPH.

4.2 Populasi dan Sampel

4.2.1 Populasi

Daun kenikir yang digunakan sebagai bahan uji berasal dari tanaman kenikir-kenikiran yang dibudidayakan oleh petani asal Sukorambi Kabupaten Jember.

4.2.2 Sampel

Pengambilan sampel kenikir diambil dari tumbuhan kenikir dengan nama lain *Cosmos caudatus* secara acak dari populasi tanaman kenikir yang dibudidayakan oleh petani asal Sukorambi Kabupaten Jember. Tumbuhan lain yang bukan memiliki nama lain *Cosmos caudatus* tidak dimbil sebagai sampel penelitian. Bagian yang diambil adalah kenikir bagian daun.

Kenikir dideterminasi di Politeknik Negeri Jember, determinasi dilakukan untuk menentukan apakah spesies yang digunakan sesuai dengan bahan yang dibutuhkan dalam penelitian.

4.3 Variabel Penelitian

4.3.1 Variabel bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah metode ekstraksi yaitu metode ekstraksi sonikasi dan metode ekstraksi masrasi kinetik.

4.3.2 Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah rendemen ekstrak, kandungan senyawa kimia dan aktivitas antioksidan.

4.3.3 Variabel Kontrol

Variabel kontrol pada penelitian ini adalah daun kenikir, pelarut, prosedur skrining fitokimia dan prosedur pengujian aktivitas antioksidan.

4.4 Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Biologi Farmasi, Kimia Farmasi dan Teknologi Farmasi Prodi Sarjana Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr Soebandi.

4.5 Waktu Penelitian

Penelitian akan dilaksanakan mulai Juni 2022 hingga Agustus 2022.

4.6 Definisi Operasional

Tabel 4.1 Definisi Operasional

Variabel (yang diukur)	Definisi	Cara ukur	Alat ukur	Skala ukur	Hasil ukur
Rendemen ekstrak etanol daun kenikir	Ekstrak yang diperoleh menggunakan	Berat hasil perbandingan antara berat	Neraca analitik	Rasio	Persen (%)

Variabel (yang diukur)	Definisi	Cara ukur	Alat ukur	Skala ukur	Hasil ukur
(*Cosmos caudatus* K.)	metode ekstraksi maserasi kinetik dan sonikasi dengan pelarut etanol 70%	simplisia dengan berat ekstrak yang diperoleh			
Kandungan senyawa kimia	Suatu golongan senyawa yang terkandung dalam tanaman yang diteliti	Dilakukan dengan menambahkan pereaksi sesuai	Tabung reaksi	nominal	Warna, endapan, dan busa
Aktivitas Antioksidan	Kemampuan untuk meredam atau menghambat radikal bebas	Rumus IC_{50}	Spekto UV-Vis	Rasio	Jika hasil yang didapat • <50µg/mL (sangat kuat) • 50-100 µg/mL (kuat) • 101-150 µg/mL (sedang) • >150 µg/mL (lemah)

4.7 Teknik Pengumpulan Data

4.7.1 Alat dan Bahan

1) Alat

Ultrasonicator BIOBASE UC-100A, *rotary evaporator Heidolph*, *spektrofotometer UV-Vis Shimadzu new* UV-1900, timbangan analitik digital, blender, oven, *hotplate*, *magnetic stirer*, *beaker glass*, pipet tetes, pipet ukur, mikro pipet, gelas ukur, labu ukur, erlenmeyer, ayakan mesh 80, batang pengaduk, penangas air, tabung reaksi,

corong kaca, botol vial, botol gelap, kertas saring, pisau, dan penggaris, kuvet.

2) Bahan

Daun kenikir, aquadest, standar kuersetin, etanol 70%, *2,2-diphenil-1-picrylhydrazyl* (DPPH), HCL, reagen *Bouchardat*, reagen *Mayer*, Magnesium, $FeCl_3$, alumunium foil, kertas *Whatman* no 1, NaOH, HSO_4.

4.7.2 Persiapan Sampel

1) Pengumpulan Sampel

Daun kenikir dikumpulkan dari petani pembudidaya pada bulan Juni 2022 dengan kriteria daun kenikir segar, berwarna hijau dan diambil dari satu sampai tiga tingkatan dibawah pucuk.

2) Determinasi Tanaman

Sebelum dilakukan serangkaian prosedur kegiatan pembuatan simplisia ataupun ekstraksi sampel maka dilakukan determinasi tanaman dulu untuk memastikan tanaman yang digunakan sesuai, determinasi tanaman ini dilakukan di Laboratorium Tanaman Politeknik Negeri Jember.

3) Pembuatan Simplisia

Daun kenikir yang sesuai dengan kriteria dikumpulkan sebanyak 1 Kg dan dibersihkan dari kotoran- kotoran yang menempel (disortasi basah) lalu dicuci dengan air mengalir sampai bersih, kemudian ditiriskan untuk menghilangkan air sisa-sisa pencucian serta dipotong-potong dan

dikeringkan pada oven 45ºC selama 23 jam dengan kriteria daun mudah hancur ketika diremas (Sekarsari dkk, 2019).

4) Pembuatan Serbuk Simplisia

Simplisia daun kenikir diblender atau digrinder kemudian diayak menggunakan ayakan Mesh 80, yang diambil sebagai sampel hanya serbuk simplisia yang melewati mesh kemudian ditimbang beratnya (Indriyani dkk, 2021).

4.7.3 Ekstraksi Sampel

1) Maserasi Kinetik

Serbuk daun kenikir ditimbang sebanyak 15 g diletakkan di dalam erlenmeyer kemudian ditambahkan 150 mL etanol 70%.

Erlenmeyer dimasukkan ke dalam *shaker incubator* dengan kecepatan 135 rpm (pastikan kecepatan konstan selama proses ekstraksi) pada suhu kamar selama 2 jam. Setelah selesai kemudian disaring dan dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* (Hibrah dkk, 2022). Ekstraksi direplikasi sebanyak 3 kali.

Dihitung rendemen ekstrak menggunakan rumus :

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

2) Maserasi Sonikasi

Serbuk daun kenikir ditimbang sebanyak 15 g diletakkan dalam erlenmeyer kemudian ditambahkan 150 mL etanol 70% dengan frekuensi 50 kHz selama 20 menit dan suhu 45ºC . Setelah disonikasi sampel disaring dan dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* pada

50ºC hingga memperoleh ekstrak kental (Yuliantari dkk, 2017). Ekstraksi direplikasi sebanyak 3 kali.

Dihitung rendemen ekstrak menggunakan rumus :

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

4.7.4 Skrining Fitokimia

1) Polifenol

1 mL ekstrak ditambahkan 3 tetes $FeCl_3$ sebagai reagen. Sampel dinyatakan memiliki kandungan polifenol jika terdapat warna hitam yang pekat (Manongko dkk, 2020).

2) Flavonoid

4 mg ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan dilarutkan dengan 3 mL etanol. Tambahkan 0,1 mg magnesium dan 10 tetes HCl. Warna merah hingga jingga yang muncul menunjukkan adanya senyawa flavonoid (Marliana, Suryanti & Suyono 2005).

3) Alkaloid

5 mg ekstrak, 0.1 mL HCl 2N dan 0.9 mL aquadest dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian panaskan, saring, dan bagi menjadi 2 tabung. Tabung ke-1 tambahkan pereaksi wagner dan tabung ke-2 tambahkan pereaksi dragendroff. Munculnya warna coklat muda menunjukkan adanya kandungan alkaloid (Marliana, Suryanti & Suyono 2005).

4) Tanin

4 mg ekstrak dimasukkan kedalam tabung reaksi kemudian ditambahkan beberapa tetes $FeCl_3$ 1%. Munculnya warna biru gelap atau hitam kehijau-hijauan menunjukkan adanya kandungan tanin pada sampel (Firdaus *et al*., 2021).

5) Saponin

5 mg ekstrak dan 10 mL air panas dimasukkan kedalam tabung reaksi dan kemudian kocok selama 10 detik. Kemudian tambahkan 10 tetes HCl 2N. Terbentuknya busa stabil menunjukkan adanya kandungan saponin pada sampel (Firdaus *et al*., 2021).

4.7.5 Pengujian Aktivitas Antioksidan Secara Kuantitatif

1) Pembuatan Larutan DPPH 40 ppm

4 mg DPPH dilarutkan dengan pelarut etanol p.a hingga 100 mL didalam labu ukur.

2) Penentuan Panjang Gelombang Maksimum DPPH

2 mL larutan DPPH 40 ppm dalam tabung reaksi ditambahkan sebanyak 2 mL etanol, dikocok hingga homogen. Lalu dimasukkan ke dalam kuvet sebanyak 1 mL dan diukur pada panjang gelombang maksimum 515 nm.

3) Pembuatan Larutan Uji Aktivitas Antioksidan Standar Kuersetin

10 mg kuersetin dilarutkan dengan etanol p.a sampai 100 mL ke dalam labu ukur sehingga memperoleh larutan standar kuersetin 100 ppm. Lalu dibuat variasi konsentrasi 6; 8; 10; 12; dan 14 ppm dengan

masing-masing larutan induk standar dipipet 1,5; 2; 2,5; 3; dan 3,5 mL kemudian di tambahkan etanol p.a sampai batas labu ukur 25 mL.

4) Uji Antioksidan Larutan Standar Kuersetin

Siapkan 5 vial gelap dengan diberi label 6ppm; 8ppm; 10ppm; 12ppm; 14ppm dengan setiap variasi konsentrasi kuersetin dipipet 2 mL kemudian dimasukkan ke dalam vial gelap yang berbeda masing-masing tambahkan DPPH 40 ppm sebanyak 2 mL, diinkubasi dalam suhu ruang dan gelap selama waktu inkubasi 60 menit. Pengukuran absorbansi diukur dengan Spektrofotometer UV-Vis dan dibuat kurva baku larutan standar kuersetin.

5) Pembuatan larutan ekstrak Daun Kenikir

Timbang seksama masing-masing sampel untuk kedua metode, 10 mg ekstrak daun kenikir yang melalui proses ekstraksi kemudian dimasukkan dalam labu ukur [1] diberi label maserasi kinetik dan [2] diberi label maserasi sonikasi masing-masing ditambah dengan etanol hingga batas labu ukur 100 mL. Masing-masing dibuat variasi konsentrasi 20; 40; 60; 80; 100 ppm dengan masing-masing dipipet 5; 10; 15; 20; 25 mL dari masing-masing larutan induk lalu ditambah etanol hingga batas labu ukur 25 mL.

Larutan ekstrak dengan variasi konsentrasi dipipet sebanyak 2 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan larutan DPPH 40 ppm sebanyak 2 mL. Kemudian dihomogenkan dan diinkubasi dalam ruang gelap selama waktu inkubasi 60 menit. Inkubasi yang

dimaksud adalah kondisi larutan terbungkus alumunium serta ruang gelap bertujuan untuk menghindari terpaparnya larutan DPPH dengan cahaya dan pendiaman larutan bertujuan untuk memberikan waktu reaksi pada senyawa antioksidan dalam sampel untuk mereduksi senyawa radikal DPPH. Dengan adanya perubahan warna dari ungu menjadi kuning maka sampel kemudian siap diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum.

Hitung % hambatan untuk setiap konsentrasi kemudian hitung nilai IC_{50} dihitung menggunakan persamaan regresi linier hubungan konsentrasi dengan % hambatan.

4.8 Teknik Pengolahan Data

Persentase hambatan dihitung dengan cara membandingkan serapan sampel tanpa penambahan ekstrak dan sampel dengan penambahan ekstrak. Nilai IC_{50} diperoleh dari persamaan kurva regresi linier antara konsentrasi ekstrak (sumbu x) dan % hambatan (sumbu y).

Perhitungan persen hambatan dapat dihitung menggunakan persamaan 1.

$$\%\ \text{hambatan} = \frac{\text{Abs blanko} - \text{Abs ekstrak}}{\text{Abs blanko}}\ \text{x}\ 100\%$$

Untuk mencari nilai IC_{50} menggunakan persamaan y = bx + a, maka variabel *y* diganti dengan 50 sehingga didapat rumus seperti berikut :

$$y = bx + a \rightarrow 50 = bx + a$$

4.9 Teknik Analisa Data

Data diambil dari hasil pengujian aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth) yang merupakan data numerik. Semua analisa dilakukan 5 variasi konsentrasi masing-masing sampel yang di ekstraksi menggunakan metode ekstraksi yang berbeda yakni metode ekstraksi sonikasi dan maserasi kinetik.

Data rendemen ekstrak dan skrining fitokimia diolah menjadi data deskriptif sedangkan data dari pengujian aktivitas antioksidan di analisis menggunakan regresi linier sederhana. Analisis data pada penelitian ini dilakukan untuk menguji adanya pengaruh antara metode ekstraksi sonikasi dan metode ekstraksi maserasi kinetik terhadap aktivitas antioksidan

BAB 5 HASIL PENELITIAN

5.1 Ekstraksi

Menghitung besar rendemen ekstrak dilakukan untuk mengetahui banyak atau besar ekstrak yang dihasilkan dari perlakuan 2 metode ekstraksi yang berbeda. Data rendemen ekstrak disajikan dalam bentuk data deskriptif seperti pada Tabel 5.1 yang bertujuan untuk menggambarkan perbedaan hasil % rendemen ekstrak karena adanya pengaruh dari metode ekstraksi yang dilakukan.

Tabel 5.1 Rendemen Hasil Ekstraksi

Metode Ekstraksi	Replikasi	Berat Simplisia (g)	Berat Ekstrak (g)	Rendemen Ekstrak (%)	Rata-rata % Rendemen ekstrak ± SD (%)
Sonikasi	1	15	2,47	16,47	16,73 ±1,36
	2	15,01	2,33	15,52	
	3	15	2,73	18,20	
Maserasi Kinetik	1	15,02	2,12	14,11	13,03 ± 1,13
	2	15,01	1,78	11,86	
	3	15	1,97	13,13	

Data rendemen ekstrak daun kenikir menggunakan metode ekstraksi sonikasi dan maserasi kinetik dianalisa menggunakan *Independent sample T-Test* pada aplikasi SPSS. Uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk* dan uji homogenitas menggunakan *Lavenge statistic*, kedua uji tersebut dilakukan terlebih karena merupakan sebuah syarat uji analisis *Independent T-Test*. Pada uji normalitas didapat nilai *p* untuk ekstrak daun kenikir menggunakan metode sonikasi sebesar 0,678 dan untuk ekstrak daun kenikir menggunakan metode maserasi kinetik sebesar 0,857 sehingga dikatakan terdistribusi normal karena nilai $p > 0,05$. Pada uji homogenitas menggunakan *Lavenge statistic* mendapat nilai *p* sebesar 0,717 atau $p > 0,05$ yang artinya data terdistribusi homogen serta untuk hasil

Independent T-Test didapat nilai *p* sebesar 0,022 yang artinya terdapat perbedaan signifikan hasil rendemen ekstrak.

5.2 Skrining fitokimia

Skrining fitokimia ini dilakukan untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit yang terkandung dalam ekstrak etanol daun kenikir. Skrining fitokimia pada penelitian ini dilakukan uji kualitatif dengan hasil skrining fitokimia seperti pada Tabel 5.2 dan dinyatakan bahwasanya ekstrak etanol daun kenikir positif mengandung polifenol, flavonoid, alkaloid, tanin dan saponin.

Tabel 5.2 Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Kenikir

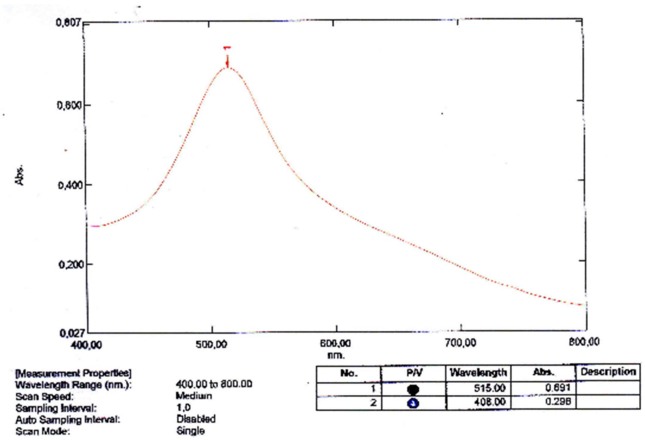
Senyawa Metabolit	Pereaksi	Hasil Literatur	Sonikasi		Maserasi Kinetik	
			Hasil penelitian	Kesimpulan	Hasil penelitian	Kesimpulan
Polifenol	$FeCl_3$	Hitam Pekat	Hitam pekat	+	Hitam Pekat	+
Flavonoid	Mg + HCl	Merah pudar atau pink	Jingga	+	Jingga	+
Alkaloid	Pereaksi wagner	Endapan cokelat muda	Endapan cokelat muda	+	Endapan cokelat muda	+
Tanin	$FeCl_3$ 1%	Hitam kehijau-hijauan	Hitam kehijau-hijauan	+	Hitam kehijau-hijauan	+
Saponin	Aquades + HCl 2N	Busa stabil	Terdapat busa stabil	+	Terdapat busa stabil	+

Keterangan :
(+) Positif mengandung senyawa metabolit

5.3 Optimasi Panjang Gelombang Maksimum

Dilakukan penentuan panjang gelombang maksimum menggunakan *spektrofotometer UV-Vis* terlebih dahulu dengan tujuan agar memberikan kepekaan sampel terkandung dalam larutan uji dengan maksimal, terbentuk kurva absorbansi linier dan menghasilkan pengukuran yang cukup konstan jika

dilakukan pengukuran berulang. Optimasi tersebut dilakukan menggunakan rentang panjang gelombang 400-800 nm dengan menggunakan blanko yakni DPPH 40 ppm.



Gambar 5.1 Panjang Gelombang Maksimum DPPH

Pada Gambar 5.1 menunjukkan puncak panjang gelombang berada pada 515 nm dengan besar absorbansi 0,691 sehingga panjang gelombang yang akan digunakan dalam penelitian ini yakni 515 nm. Penggunaan panjang gelombang 515 nm juga digunakan oleh Sari dkk, (2021) serta Widiantoro dan Harlia (2020) dalam peneltian aktivitas antioksidan.

5.4 Nilai Absorbansi, Persentase Hambatan dan Nilai IC_{50} Sampel Uji

Dalam pengujian aktivitas antioksidan terhadap kuersetin ekstrak daun kenikir menggunakan metode ekstraksi sonikasi dan metode ekstraksi maserasi kinetik menggunakan spektrofotometer UV-Vis untuk mendapatkan nilai absorbansi, menggunakan *Microsoft excel software 2010* untuk melihat persamaan regresi yang diperoleh (y = bx + a) sehingga dapat dihitung untuk nilai IC_{50} sampel uji. IC_{50} merupakan konsentrasi sampel uji yang dapat menghambat 50% radikal bebas DPPH. Pada penelitian Jun et al. (2003) menyatakan bahwa suatu senyawa

kategori antioksidan sangat kuat apabila nilai IC_{50} < 50 ppm, antioksidan kuat IC_{50} 50-100 ppm, antioksidan sedang IC_{50} 101-250 ppm, antioksidan lemah IC_{50} 250-500 ppm, dan antioksidan tidak aktif IC_{50} > 500 ppm.

5.4.1 Kuersetin

Absorbansi yang diperoleh kemudian dihitung regresi linier, persentase hambatan radikal bebas serta nilai IC_{50} menggunakan *Microsoft excel software 2010* untuk melihat persamaan regresi yang diperoleh (y = bx + a). Berikut data yang diperoleh seperti pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3 Pengujian aktivitas antioksidan kuersetin

Replikasi	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	% hambatan	Persamaan Regresi	IC_{50} (ppm)
1	6	0,25	41,31455	y = 4,0258x + 17,347 R^2 = 0,9444	8,1
	8	0,207	51,40845		
	10	0,199	53,28638		
	12	0,13	69,48357		
	14	0,117	72,53521		
2	6	0,25	41,31455	y = 4,061x + 17,23 R^2 = 0,9497	8,1
	8	0,205	51,87793		
	10	0,198	53,52113		
	12	0,131	69,24883		
	14	0,114	73,23944		
3	6	0,248	41,78404	y = 4,0728x + 17,488 R^2 = 0,9414	7,9
	8	0,205	51,87793		
	10	0,197	53,75587		
	12	0,126	70,42254		
	14	0,114	73,23944		
Absorbansi blanko		0,426			

Persamaan regresi yang didapat pada pengujian aktivitas antioksidan kuersetin yakni replikasi 1 y = 4,0258x + 17,347 R^2 = 0,9444 lalu replikasi 2 y = 4,061x + 17,23 R^2 = 0,9497 dan replikasi 3 y = 4,0728x + 17,488 R^2 = 0,9414.

Tabel 5.4 Nilai IC_{50} kuersetin

Replikasi	IC_{50} (ppm)	Σ IC_{50} ± SD	Kategori
1	8,1	8,03 ± 0,11547	Sangat Kuat
2	8,1		
3	7,9		

Rata-rata IC_{50} kuersetin dari ketiga replikasi sebesar 8,03 ± 0,11547 ppm dengan kesimpulan kategori sangat kuat.

5.4.2 Ekstrak Daun Kenikir Dengan Metode Ekstraksi Sonikasi

Tabel 5.5 Pengujian aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun kenikir dengan metode ekstraksi sonikasi

Replikasi	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	% hambatan	Persamaan Regresi	IC_{50} (ppm)
1	20	0,493	39,28571429	y = 0,3454x + 32,426 R^2 = 0,9853	50,09
	40	0,427	47,4137931		
	60	0,398	50,98522167		
	80	0,316	61,08374384		
	100	0,268	66,99507389		
2	20	0,486	40,14778325	y = 0,3818x + 33,03 R^2 = 0,9898	44,4
	40	0,408	49,75369458		
	60	0,371	54,31034483		
	80	0,288	64,5320197		
	100	0,236	70,93596059		
3	20	0,484	40,39408867	y = 0,3916x + 33,35 R^2 = 0,9887	42,5
	40	0,401	50,61576355		
	60	0,362	55,41871921		
	80	0,277	65,88669951		
	100	0,228	71,92118227		
Absorbansi blanko		0,812			

Persamaan regresi yang didapat pada pengujian aktivitas antioksidan ekstrak daun kenikir dengan metode ekstraksi sonikasi yakni replikasi 1 y = 0,3454x + 32,426 R^2 = 0,9853 lalu replikasi 2 y = 0,3818x + 33,03 R^2 = 0,9898 dan replikasi 3 y = 0,3916x + 33,35 R^2 = 0,9887.

Tabel 5.6 Nilai IC_{50} ekstrak daun kenikir dengan metode ekstraksi sonikasi

Replikasi	IC_{50} (ppm)	Σ IC_{50} ± SD	Kategori
1	50,9	45,933 ± 4,405	Sangat Kuat
2	44,4		
3	42,5		

Rata-rata IC_{50} ekstrak daun kenikir menggunakan metode ekstraksi sonikasi sebesar 45,933 ± 4,405 ppm dengan kategori sangat kuat.

5.4.3 Ekstrak Daun Kenikir Dengan Metode Ekstraksi Maserasi kinetik

Seperti yang ditunjukkan oleh Tabel 5.7 absorbansi yang diperoleh dihitung regresi linier, persentase hambatan radikal bebas serta nilai IC_{50}nya menggunakan *Microsoft excel software 2010* untuk melihat persamaan regresi yang diperoleh (y = bx + a).

Tabel 5.7 Pengujian aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun kenikir dengan metode ekstraksi maserasi kinetik

Replikasi	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	% hambatan	Persamaan Regresi	IC_{50} (ppm)
1	20	0,376	42,77016743	y = 0,3242x + 34,429 R^2 = 0,9293	48,03
	40	0,368	43,98782344		
	60	0,285	56,62100457		
	80	0,278	57,68645358		
	100	0,208	68,34094368		
2	20	0,416	36,68188737	y = 0,4011x + 30,913 R^2 = 0,9462	47,59
	40	0,351	46,57534247		
	60	0,263	59,9695586		
	80	0,242	63,16590563		
	100	0,207	68,49315068		
3	20	0,414	36,98630137	y = 0,395x + 30,609 R^2 = 0,9842	49,09
	40	0,344	47,64079148		
	60	0,298	54,64231355		
	80	0,237	63,92694064		
	100	0,208	68,34094368		
Absorbansi blanko		0,657			

Persamaan regresi yang didapat pada pengujian aktivitas antioksidan kuersetin yakni replikasi 1 y = 0,3242x + 34,429 R^2 = 0,9293 lalu replikasi 2 y = 0,4011x + 30,913 R^2 = 0,9462 dan replikasi 3 y = 0,395x + 30,609 R^2 = 0,9842.

Tabel 5.7 Nilai IC_{50} ekstrak daun kenikir dengan metode ekstraksi maserasi kinetik

Replikasi	IC_{50} (ppm)	Σ IC_{50} ± SD	Kategori
1	48,03	48,2367 ± 0,771	Sangat Kuat
2	47,59		
3	49,09		

Rata-rata IC_{50} ekstrak l daun kenikir menggunakan metode ekstraksi maserasi kinetik sebesar 48,2367 ± 0,771 ppm dengan kategori sangat kuat.

5.5 Analisis Data Aktivitas Antioksidan

Data aktivitas antioksidan kuersetin, daun kenikir menggunakan metode ekstraksi sonikasi dan maserasi kinetik dianalisa menggunakan uji *Regresi Linier* pada aplikasi SPSS. Terlebih dahulu untuk mengetahui adanya perbedaan hasil dari kuersetin sebagai baku pembanding dan ekstrak daun kenikir sebagai sampel, maka diuji terlebih dahulu menggunakan Non parametrik *Mann-Whitney Test,* digunakan *Mann-Whitney Test* dikarenakan pada uji normalitas *Shapiro-Wilk* didapat hasil kuersetin tidak terdistribusi normal. Hasil yang didapatkan dari uji Non parametrik *Mann-Whitney Test* adalah adanya perbedaan hasil antara kuersetin dengan kedua ekstrak daun kenikir yakni dengan nilai *p* sebesar 0,046 atau hipotesa diterima dan untuk ekstrak daun kenikir menggunakan metode ekstraksi sonikasi dengan ekstrak daun kenikir metode ekstraksi maserasi kinetik didapat nilai *p* sebesar 0,423 atau hipotesa ditolak menggunakan Uji Parametrik *Independent T-test*. Untuk pengambilan keputusan dikatakan terdapat perbedaan secara signifikan apabila nilai $p < 0,05$ sehingga pada data tersebut untuk utuk kuersetin dengan sampel ekstrak disimpulkan memiliki perbedaan secara signifikan dan kedua sampel ekstrak daun kenikir tidak memiliki perbedaan secara signifikan. Untuk hasil uji *Regresi Linier* didapat nilai *p* sebesar 0,423 atau $p > 0,05$ yang artinya tidak terdapat pengaruh metode ekstraksi terhadap aktivitas antioksidan ekstrak daun kenikir dengan metode sonikasi dan ekstrak daun kenikir dengan metode maserasi kinetik.

BAB 6 PEMBAHASAN

6.1 Rendemen Ekstrak

Hasil ekstraksi daun kenikir yang berupa ekstrak kental dilakukan penentuan besar rendemen ekstrak menggunakan dasar, rendemen merupakan perbandingan antara hasil banyaknya metabolit yang didapatkan setelah proses ekstraksi dengan berat sampel yang digunakan dan rendemen dikatakan baik jika nilainya lebih dari 10% (Wardhaningrum dkk, 2019)

Suhu dan waktu ekstraksi yang tepat akan menghasilkan rendemen ekstrak yang optimal. Pada umumnya kelarutan zat aktif yang diekstrak akan menghasilkan ekstrak yang optimum dengan bertambah tingginya suhu dan lama waktu ekstraksi yang digunakan. Akan tetapi dengan meningkatkan suhu dan waktu ekstraksi yang digunakan perlu diperhatikan, karena suhu yang terlalu tinggi dan waktu ekstraksi yang lama dapat mengakibatkan rendahnya rendemen yang dihasilkan (Margaretta *et al*., 2011).

Pada penelitian ini didapat rendemen eksrak daun kenikir menggunakan metode ekstraksi sonikasi mendapat rata-rata % rendemen ekstrak sebesar 16,73 % dan untuk eksrak daun kenikir menggunakan metode ekstraksi maserasi kinetik rata-rata % rendemen ekstrak sebesar 13,04% disimpulkan pula dari data tersebut bahwasanya ekstraksi sonikasi memiliki nilai % rendemen ekstrak lebih tinggi dibandingkan ekstraksi maserasi kinetik, namun % rendemen keduanya dikatakan baik karena nilainya lebih dari 10%.

Semakin besar rendemen yang dihasilkan, maka semakin efisien perlakuan yang diterapkan dengan tidak mengesampingkan sifat-sifat lain. Berdasarkan hasil rendemen dapat diasumsikan bahwa komponen bioaktif yang terkandung dalam ekstrak daun kenikir menggunakan metode ekstraksi sonikasi lebih banyak dibandingkan dengan ekstrak daun kenikir menggunakan metode ekstraksi maserasi kinetik. Sejalan dengan Nurhayati *et al*. (2009) bahwa nilai rendemen yang tinggi menunjukkan banyaknya komponen bioaktif yang terkandung di dalamnya.

6.2 Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Kenikir

Hasil dari skrining fitokimia yang dilakukan oleh Setiawan, dkk (2021) pada simplisia daun kenikir (Cosmos caudatus Kunth) yang diperoleh dari tiga daerah berbeda yakni ditemukan adanya senyawa flavonoid, saponin, polifenol, steroid dan triterpenoid. beberapa penelitian lain menunjukkan bahwasanya ekstraksi sonikasi mampu mengekstrak senyawa fitokimia seperti alkaloid, flavonoid, polisakarida, protein dan minyak esensial dari berbagai tanaman (Firdaus *et al,* 2010).

Skrining fitokimia merupakan metode yang digunakan untuk mempelajari komponen senyawa aktif yang terdapat pada sampel, yaitu mengenai struktur kimianya, biosintesisnya, penyebarannya secara alamiah dan fungsi biologis, isolasi dan perbandingan komposisi senyawa kimia dari bermacam-macam jenis tanaman. Letak geografis, suhu, iklim dan kesuburan tanah suatu wilayah sangat menentukan kandungan senyawa kimia dalam suatu tanaman. Sampel tanaman

yang digunakan dalam uji fitokimia dapat berupa daun, batang, buah, bunga dan akarnya yang memiliki khasiat sebagai obat dan digunakan sebagai bahan mentah dalam pembuatan obat modern maupun obat-obatan tradisional (Agustina dkk, 2016;Muthmainnah, 2017)

Daun kenikir dipercaya dapat mencegah atau mengobati penyakit kanker karena mengandung senyawa polifenol yang berfungsi sebagai antioksidan. Pada penelitian ini sampel positif mengandung flavonoid, alkaloid, polifenol, tanin dan saponin. Kemampuan flavonoid untuk mendonorkan ion hidrogen, merupakan aktivitas antioksidan secara langsung terhadap radikal bebas. Secara tidak langsung, flavonoid mampu meningkatkan ekspresi gen antioksidan endogen melalui aktivasi nuclear factor *erythroid 2 relates factor* 2 (Nrf2) sehingga ekspresi gen SOD (superoxide dismutase) meningkat (Aripasha, Adriana & Purnomo 2015). Senyawa fenolik berperan sebagai antioksidan dengan kemampuannya menyumbangkan hidrogen. Polifenol dapat menyumbangkan satu elektron pada radikal bebas yang elektronnya tidak berpasangan, sehingga reaksi oksidasi menjadi terhambat dan polifenol yang bersifat multifungsi juga berperan sebagai menghambat enzim atau mengikat ion logam yang terlibat dalam produksi radikal bebas (Yuhernita & Juniarti 2011). Mekanisme alkaloid sebagai dengan cara mendonorkan atom H pada radikal bebas. Mekanisme ini menunjukkan bahwa alkaloid bekerja sebagai antioksidan primer. Gugus indol pada senyawa alkaloid, mampu menghentikan reaksi berantai radikal bebas secara efisien (Yuhernita & Juniarti 2011) Tanin memiliki kemampuan mengkelat ion besi dan memperlambat oksidasi karena tanin merupakan antioksidan sekunder. Hasil

penelitian Aripasha *et al,* (2015) menyatakan bahwa tanin berperan sebagai *scavenger hydrogen peroxide* (H_2O_2) sehingga H_2O_2 tidak bereaksi lebih lanjut menjadi radikal hidroksil (OH-) dan peroksidasi lipid. Saponin merupakan antioksidan sekunder, mampu menghambat peroksidasi lipid dengan cara membentuk hidroperoksida. Saponin berfungsi sebagai antioksidan melalui mekanisme peningkatan pembentukan SOD dan katalase (Aripasha, Adriana & Purnomo 2015).

6.3 Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kenikir

Pengujian aktivitas antioksidan kuersetin, ekstrak daun kenikir dengan ekstraksi sonikasi dan ekstrak daun kenikir dengan ekstraksi maserasi kinetik dilakukan sebanyak tiga kali replikasi dengan panjang gelombang 515 nm dan waktu inkubasi 60 menit. Pengujian sebanyak tiga kali replikasi bertujuan untuk meminimalisir terjadinya kesalahan dalam analisis sampel dan pengukuran aktivitas antioksidan.

Penggunaan kuersetin sebagai pembanding atau larutan standar dalam menentukan aktivitas antioksidan penelitian ini karena quersetin merupakan senyawa yang paling banyak terkandung dalam kenikir dan memiliki aktivitas biologis seperti antivirus, antibakteri, antiinflamasi, antikanker dan antioksidan yang sangat kuat (Widyasari, 2019). Penggunaan variasi lima konsentrasi dengan tujuan untuk membuat kurva baku yang menghasilkan persamaan regresi linier dan digunakan untuk menghitung persentase hambatan radikal bebas. Konsentrasi pada sampel juga dapat mempengaruhi nilai absorbansi, semakin meningkat

konsentrasi sampel maka nilai absorbansi yang diperoleh semakin rendah sehingga persentase hambatan juga lebih besar.

Larutan DPPH dengan penambahan ekstrak daun kenikir mengalami perubahan warna cukup siginifikan dari ungu pekat menjadi kuning pudar. Secara visual perubahan warna DPPH dari ungu pekat menjadi ungu pudar bahkan kuning ketika ditambahkan kuersetin ataupun ekstrak daun kenikir dan hal tersebut sudah menandakan bahwasanya terdapat aktivitas antioksidan pada kuersetin ataupun sampel ekstrak daun kenikir. Antioksidan merupakan donor proton terhadap radikal bebas DPPH sehingga DPPH yang tereduksi bersifat stabil serta warnanya berubah dari warna ungu menjadi kuning ((Salamah dan Widyasari, 2015). Namun untuk kekuatan aktivitas antioksidan itu sendiri bisa dilihat dengan pengujian kuantitatif menggunakan Spektrofotometri UV-Vis.

Data hasil pengukuran absorbansi DPPH yang didapat menunjukkan bahwasanya semakin tinggi konsentrasi sampel semakin tinggi juga % hambatan dan semakin kecil nilai absorbansi DPPH yang didapat. Penurunan nilai absorbansi DPPH ini menunjukkan bahwasanya ada penagkapan atau hambatan radikal bebas DPPH oleh sampel uji dan dalam hal ini menunjukkan adanya aktivitas antioksidan dari kuersetin dan ekstrak daun kenikir.

Panjang gelombang yang digunakan adalah 515 nm karena merupakan panjang gelombang maksimum DPPH dengan pelarut etanol, untuk data optimasi panjang gelombang. Persamaan regresi linier digunakan untuk mengetahui pengaruh antara konsentrasi sampel uji terhadap persen hambatan. Persamaan regresi $y = bx + a$ dimana y merupakan persen hambatan dan x adalah konsentrasi sampel uji.

Persamaan regresi linier kuersetin ataupun sampel uji memiliki nilai b yang positif.

Berdasarkan pada hasil persamaan regresi diketahui bahwa nilai R^2 kuersetin dan ekstrak daun kenikir mendekati angka 1 sehingga dapat disimpulkan bahwasanya terdapat korelasi yang baik antara konsentrasi dengan persen hambatan radikal bebas. Setelah mengetahui persamaan regresi kemudian IC_{50} dapat dihitung dengan mengganti y dalam y = bx + a dengan nilai 50 dan x sebagai konsentrasi yang dapat menghambat 50% radikal bebas. Efektivitas suatu sampel untuk menangkal radikal bebas dari metode DPPH dinamai dengan IC_{50}. Semakin kecil nilai IC_{50} adalah konsentrasi yang dapat meredam 50% maka semakin besar aktivitas antioksidannya (Widyasanti, dkk 2016).

Data pertimbangan aktivitas antioksidan atau kekuatan hambatan radikal bebas oleh sampel uji kuersetin, sampel uji ekstrak daun kenikir dengan ekstraksi sonikasi dan sampel uji ekstrak daun kenikir dengan ekstraksi maserasi kinetic sehingga dapat disimpulkan bahwasanya ketiga sampel uji memiliki aktivitas antioksidan kategori sangat kuat karena nilai IC_{50} <50 µg/mL. Jika dilakukan perbandingan nilai IC_{50} maka kuersetin memiliki aktivitas antioksidan dibanding ekstrak daun kenikir dengan ekstraksi sonikasi maupun ekstrak daun kenikir dengan ekstraksi maserasi kinetik.

Hasil aktivitas antioksidan kuersetin berbeda dengan ekstrak daun kenikir menggunakan metode esktraksi sonikasi dan ekstrak daun kenikir menggunakan metode esktraksi sonikasi dikarenakan kuersetin sebagai pembanding karena merupakan salah satu flavonol dari kelompok senyawa flavonoid polifenol yang

didapatkan pada hampir setiap jenis tanaman dan kuersetin standar merupakan antioksidan alami yang memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat (K et al. 2019) sedangkan untuk sampel ekstrak daun kenikir menggunakan metode eksktraksi sonikasi dan maserasi kinetik tidak ada perbedaan signifikan dikarenakan keduanya adalah sampel dari tumbuhan yang sama, menggunakan pelarut yang sama, perlakuan pengeringan yang sama, waktu ekstraksi yang optimal, rasio simplisia, pelarut yang sama serta kandungan senyawa kimia yang sama namun hanya berbeda pada perlakuan saat ekstraksi. Dengan tidak ada perbedaan signifikan antara aktivitas antioksidan ekstrak daun kenikir menggunakan metode ekstraksi sonikasi dan maserasi kinetik, sedangkan jika dilihat dari proses ekstraksi kinetik lebih lama dibandingkan ekstraksi sonikasi yakni durasi yang digunakan dalam ekstraksi kinetik 2 jam dan sonikasi 20 menit.

BAB 7 PENUTUP

7.1 Kesimpulan

1. Metode ekstraksi berpengaruh terhadap persen rendemen ekstrak yang dihasilkan.
2. Berdasarkan skrining senyawa kimia yang telah dilakukan, metode ekstraksi sonikasi dan maserasi kinetik tidak berpengaruh karena tidak memiliki perbedaan kandungan senyawa kimia.
3. Metode ekstraksi sonikasi dan maserasi kinetik tidak berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun kenikir dikarenakan waktu ekstraksi keduanya adalah waktu ekstraksi paling optimum dan menggunakan pelarut yang sama sehingga aktivitas antioksidan yang bekerja tidak memiliki perbedaan signifikan.

7.2 . Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan, disarankan agar dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai ;

1. Perlu diteliti lebih lanjut mengenai kadar dan jenis dari senyawa polifenol yang memiliki aktivitas antioksidan pada daun kenikir menggunakan metode ekstraksi penelitian ini.
2. Dikembangkan menjadi sediaan farmasi seperti tablet atau kapsul daun kenikir.

DAFTAR PUSTAKA

Agustina, S, Ruslan & Wiraningtyas, A 2016, 'Skrining Fitokimia Tanaman Obat Di Kabupaten Bima', *Cakra Kimia*, vol 4, no. 1.

Amna, O, Farah, H, Nooraain, AN & A.H, A 2013, 'Acute and Oral Subacute Toxicity Study of Ethanolic Extract of *Cosmos Caudatus* Leaf in Sprague Dawley Rats', *International Journal of Bioscience, Biochemistry and Bioinformatics*, vol 3, no. 4, pp. 301-305.

Andarwulan, N, Batari, R, Sandrasari, DA, Boiling, B & Wijaya, H 2010, 'Flavonoid content and antoxidant activity of vegetables from Indonesia', *Food Chem*, pp. 1231-1235.

Aripasha, A, Adriana, D & Purnomo, Y 2015, 'Efek dekok daun pulutan (*Urena lobata*) terhadap kadar SOD (*Superoxyde dismutase*) dan MDA (*Malondialdehyde*) serum tikus model diabetes mellitus tipe II', *Jurnal Kedokteran Komunitas*, vol 3, no. 1, pp. 304-311.

Bakhshi, D & Arakawa, O 2006, 'Induction of Phenolic Compounds Biosynthesis with Light Irradiation in the Flesh of Red and Yellow Apples', *Journal of Applied Horticulture*, vol 8, pp. 101-104.

Budi, R, Wardani, E & Wijayanti, T 2008, 'Pengaruh Ekstrak Metanolik Daun Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.) Terhadap Pemacuan Apoptsis Sel Kanker Payudara.'.

Bunawan, H, Baharum, S, Bunawan, SN & Amin, NM 2014, '*Cosmos Caudatus* Kunth: A Traditional Medicinal Herb', *Global Journal of Pharmacology*, vol 8, no. 3, pp. 420-426.

Cheng, S-H, Mohd, JA & Amin 2015, 'Potential Medicinal Benefits of *Cosmos caudatus* (Ulam Raja)', *Journal of Research in Medical Sciences*, vol 20, no. 10, pp. 1000-1006.

Departemen Kesehatan Republik Indonesia 1995, *Farmakope Indonesia Edisi IV*, Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan, Jakarta.

Departemen Kesehatan Republik Indonesia 2000, 'Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat', *Depkes RI*, Ministry of Health, Jakarta Indonesia.

Departemen Kesehatan Republik Indonesia 2008, *Farmakope Herbal Indonesia Edisi I*, Depkes RI, Jakarta.

Ditjen POM 2000, *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*, Departemen Kesehatan RI, Jakarta.

Dudonne´, S, Vitrac, X, Coutiere, P, Woillez, M & Merillon, JM 2009, 'Comparative study of antioxidant properties and total phenolic content of 30 plant extracts of industrial interest using DPPH , ABTS , FRAP , SOD , and ORAC Assays', *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, vol 57, no. 5, pp. 1768-1774.

Firdaus, MT, A.Izam & R.P. Rosli 2010, 'Ultrasonic–assisted Extraction of Triterpenoid Saponins from Mangrove Leaves', *The 13th Asia Pacific Confederation of Chemical Engineering Congress*, pp. 1-8.

Firdaus, MD, Artanti, N, Hanafi, M & Rosmalena 2021, 'Phytochemical Constituents, and In vitro Antidiabetic and Antioxidant Properties of Various Extracts of Kenikir (*Cosmos caudatus*) Leaves', *Pharmacogn J.*, vol 13, no. 4, pp. 890-895.

Gandjar, IG & Rohman, A 2007, *Kimia Farmasi Analisis*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta.

Hariana, A 2007, *Tumbuhan Obat dan Khasiatnya*, Penebar Swadaya, Jakarta.

Hibrah, Iksandy, F, Yahya, AK & Rosalina 2022, 'Variation of Time and Ethanol Solvent Concentration Of Kinetic Maceration Tannin Extraction From Aromatic Areca Catechu', *Jurnal Ilmiah Teknik Kimia*, vol 6, no. 1, pp. 9-14.

Hikmawanti, NPE, Fatmawati, S, Arifin, Z & Vindianita 2021, 'Pengaruh Variasi Metode Ekstraksi Terhadap Perolehan Senyawa Antioksidan Pada Daun Katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr)', *Jurnal Farmasi Udayana*, vol 10, no. 1, pp. 01-12.

Husnayanti, A, Sugiyanto & Kintoko 2017, 'penelusuran Isolat Aktif Antioksidan Dari Daun Kenikir (*Cosmos caudatus* kunth) Dan Elusidasi Strukturnya', *Prosiding Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian pada Masyarakat*, pp. 25-34.

Ilyas, A 2013, *Kimia Organik Bahan Alam*, Cetakan I edn, Alauddin University Press, Makassar.

Indriyani, LKD, Wrasiati, LP & Suhendra, L 2021, 'Kandungan Senyawa Bioaktif Teh Herbal Daun Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.) pada Perlakuan Suhu Pengeringan dan Ukuran Partikel', *Jurnal Rekayasa danManajemen Agroindustri*, vol 9, no. 1, pp. 110-111.

Jun, MHY, Fong, X, Wan, CS, Yang, CT & Ho. 2003, 'Camparison of Antioxidant Activities of Isoflavones Form Kudzu Root (*Puerarua labata* O)', *Journal Food Science Institute of Technologist*, p. 68.

Kedare, SB & Singh, RP 2011, 'Genesis and development of DPPH method of antioxidant assay', *Journal of Food Science and Technology*, vol 48, no. 4, pp. 412-422.

K, AM, Naid, T, Dharmawanti, DT & Pratama, M 2019, 'Analisa Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam) dengan Metode Frap (*Ferric Reducing Antioxidant Power*)', *BIONATURE*, vol 20, no. 1, p. 29.

Li, J 2012, '*Cosmos caudatus* Kunth' *National Parks Board*. Singapura

https://www.nparks.gov.sg/florafaunaweb/flora/4/0/4077. diakses 25 Januari - 5 Maret 2022

Manongko, PS, Sangi, MS & Momuat, LI 2020, 'Uji Senyawa Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Tanaman Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli* L.)', *JURNAL MIPA*, vol 9, no. 2, pp. 64-69.

Marliana, SD, Suryanti, V & Suyono 2005, 'Skrining fitokimia dan Analisis KLT Komponen Kimia Buah Labu Siam (*Sechium edule Jacq*.Swartz.)', *Biofarmasi*, vol 3, no. 1, p. 28.

Mediani, A, Abas, F, Khatib, A & Tan, CP 2013, '*Cosmos caudatus* as a Potential Source of Polyphenolic Compounds: Optimisation of Oven Drying Conditions and Characterisation of Its Functional Properties', *Molecules*, vol 18, pp. 10452-10464.

Mediani, A, Abas, F, Ping, TC, Khatib , A & Lajis, NH 2012, 'Influence of Growth Stage and Season on the Antioxidant Constituent of *Cosmos caudatus*', *Plant Foods Hum Nutr*, vol 67, pp. 344-350.

Moshawih, S, Ahmad, MS, Ahmad, Z, Zakaria, ZA & Hakim, MN 2017, 'A Comprehensive review on *Cosmos caudatus* (Ulam raja)', *International Research Journal of Education and Sciences*, vol 1, no. 1, pp. 14-31.

Muthmainnah B 2017, 'skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Dari Ekstrak Etanol Buah Delima (*Punica granatum* L.) Dengan Metode Uji Warna', *Media Farmasi*, vol 13, no. 2.

Neldawati, R & Gusnedi 2013, 'Analisis Nilai Absorbansi dalam Penentuan Kadar Flavonoid untuk Berbagai Jenis Daun dan Tanaman Obat', *Phillar of Physics*, vol 2, pp. 76-83.

Noriham, A, Dian, F, Hafifi, KB, Nooraain, H & Azizah, AH 2015, 'Influences of maturity stages and extraction solvents on antioxidant activity of *Cosmos caudatus* leaves', *International Journal of Research Studies in Biosciences*, pp. 1-10.

Nurhayati, TD, Aryanti & Nurjanah 2009, 'Kajian Awal Potensi Ekstrak Spons Sebagai Antioksidan', *Jurnal Kelutan Nasional*, vol 2, no. 2, p. 43.

Prayoga, G 2013, 'asi, Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH dan Identifikasi Golongan Senyawa Kimia dari Ekstrak Teraktif Daun Sambang Darah (*Excoecaria cochinchinensis* Lour).', *Pharmacon*, vol 5, pp. 41-48.

Putranto, AW, Dewi, SR, Izza, N, Yuneri, RD, Dachi, MYS & Sumarlan, SH 2018, 'Ekstraksi Senyawa Fenolik Daun Kenikir (*Cosmos caudatus*) Menggunakan *Microwave Assisted Extraction* (MAE)', *Jurnal Rona Teknik Pertanian*, vol 11, no. 1, pp. 60-63.

Radman, HM, Kamisah, Y, Qodriyah, MS & Ngah, WZW 2014, 'The effect of Ulam raja (*Cosmos Caudatus*) on Drugmetabolizing Enzymes, Lipid Peroxidation and Antioxidant status in mice liver', *International Journal of PharmTech Research*, vol 6, no. 4, pp. 1213-1225.

Ramadhan, AE & Phasa, HA 2010, 'Pengaruh Konsentrasi Etanol, Suhu, dan Jumlah Stage pada Ekstraksi Oleoresin Jahe (*Zingiber officinale* Rosc) secara Batch', *Skripsi*.

Rasdi, NHM, Samah, OA, Sule, AAA & Qamar U 2010, 'Antimicrobial studies of *Cosmos caudatus* Kunth. (Compositae)', *Journal of Medicinal Plants Research*, vol 4, no. 8, pp. 669-673.

Riwanti, P, Izazih, F & Amaliyah 2020, 'Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Etanol pada Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol 50,70 dan 96% *Sargassum polycystum* dari Madura', *Journal of Pharmaceutical Care Anwar Medika*, vol 2, no. 2, pp. 82-95.

Salamah, N & Widyasari, E 2015, 'aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Kelengkeng (*Euphoria longan* (L) Steud.) Dengan Metode Penangkapan Radikal *2,2'-Difenil-1-Pikrilhidrazil*', *Pharmaçiana*, vol 5, no. 1, pp. 25-34.

Sekarsari, S, Widarta, IWR & Jambe, AAGNA 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*, vol 8, pp. 267-277.

Selawa, W, Runtuwene, MRJ & Citraningtyas, G 2013, 'Kandungan flavonoid dan kapasitas antioksidan total ekstrak etanol daun binahong [*Anredera cordifolia*(ten.)steenis.]', *Jurnal Ilmiah Farmasi*, vol 2, no. 1, pp. 18-22.

Setiawan, HK, Jannah, M & Wijaya, S 2021, 'Standarisasi Simplisia Daun Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth) Dari Tiga Daerah Berbeda', *Jurnal Farmasi Sains dan Terapan*, vol 8, no. 1.

Shui, G, Leong, LP & Wong, PS 2005, 'Rapid screening and characterisation of antioxidants of *Cosmos caudatus* using liquid chromatography coupled with mass spectrometry', *Journal of Chromatography B*, vol 827, pp. 127-138.

Sies, H 1997, 'Physiological Society Symposium : Impaired Endothelial and Smooth Muscle Cell Function in Oxidative Stress', *Experimental Physiology*, vol 82, pp. 291-295.

Suhartati, T 2017, Dasar-Dasar *Spektrofotometri UV-Vis* dan *Spektrofotometri Massa* Untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik, CV. Anugrah Utama Raharja, Lampung.

Susilowati 2015, 'Studi In-Vitro Potensi Antioksidan dan Antidiabetik Dari Ekstrak Fenolik Daun Garu (*Antidesma montanum*) dan Wuni (*Antidesma bunius*) Asal Taman Nasional Merubetiri', *Skripsi*.

Tristantini, D, Ismawati, A, Pradana, BT & Gabriel, J 2016, 'Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH pada daun tanjung (*Mimusops elengi* L)', *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan" Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia*, pp. 1-7.

Wahyuni, WT, Pitria, LKD & 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*, vol 3, no. 1, pp. 38-46.

Wardaningrum, RY, Susilo, J & Dyahariesti 2019, 'Perbandingan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Terpurifikasi Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.) dengan Vitamin E'.

Werdhasari, A 2014, 'Peran Antioksidan Bagi Kesehatan', *Jurnal Botek Medisiana Indonesia*, vol 3, no. 2, pp. 59-68.

Widyaningsih, W 2010, 'Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Dewa (*Gynura procumbens*) Dengan Metode DPPH (*1,1-difenil-2-pikrihidrazil*)', pp. 110-113.

Wong, SP, Leong, LP & Koh, JHW 2006, 'Antioxidant activities of aqueous extracts of selected plants', *Food Chemistry*, vol 99, pp. 2395-2403.

Yuhernita & Juniarti 2011, 'Analisis senyawa metabolit sekunder dari ekstrak metanol daun surian yang berpotensi sebagai antioksidan', *makara sains*, vol 15, no. 1, pp. 48-52.

Yuliantari, NWA, Widarta, IWR & Permana, IDGM 2017, 'Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi Terhadap Kandungan Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Menggunakan Ultrasonik', *Scientific Journal of Food Technology*, vol 4, no. 1, pp. 35-42.

Lampiran 1 Hasil Determinasi Tanaman

Kode Dokumen : FR-AUK-064
Revisi : 0

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
UPT. 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: 103/PL17.8/PG/2022

Menindaklanjuti surat dari Dekan Universitas dr. Soebandi Program Studi S1 Farmasi No: 1547/FIKES.UDS/U/VI/2022 perihal Permohonan Identifikasi Tanaman dan berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen tumbuhan yang dikirimkan ke UPT. Pengembangan Pertanian Terpadu, Politeknik Negeri Jember oleh:

Nama	: Agustin Nourma Diana
NIM	: 18040004
Jur/Fak/PT	: Prodi S1 Farmasi/ Universitas dr. Soebandi

maka dapat disampaikan hasilnya bahwa spesimen tersebut di bawah ini (terlampir) adalah: *Kingdom: Plantae; Devisio: Spermatophyta; Sub Devisio: Magnoliophyta; Kelas: Magnoliopsida; Ordo: Asterales; Famili: Asteraceae/ Compositae; Genus: Cosmos; Spesies: Cosmos caudatus*, H.B.K

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 20 Juni 2022
Ka. UPT. Pengembangan Pertanian Terpadu

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

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
UPT. 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 Kenikir sebagai Kajian Skripsi

Nama Peneliti : Agustin Nourma Diana (Mahasiswa Farmasi Universitas dr. Soebandi)

Judul Skripsi: Pengaruh Metode Ekstrak Sonikasi dan Maserasi Kinetik Daun Kenikir (*Cosmos caudatus*, Kunth) terhadap Aktivitas Antioksidan.

Pengidentifikasi : Ujang Tri Cahyono, SP.MM

Hasil Identifikasi Klasifikasi Tanaman Kenikir

Klasifikasi Tanaman Kenikir :

Kingdom/ Regnum	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Sub Divisio	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida (Dicotyledoneae)
Ordo	: Asterales
Famili	: Asteraceae/ Compositae
Genus	: Cosmos
Spesies	: *Cosmos caudatus*, H.B.K

Kunci Determinasi Tanaman Kenikir

Kunci Determinasi	Keterangan	
1b, 2b, 3b, 4b, 6b, 7b, 9b, 10b, 11b, 12b,13b, 14b, 16a, 239b, 243b, 244b, 248b, 249b, 250b, 266a, (121) Family **Asteraceae/ Compositae**, 1a, 12b, 13b, 15a, (14) genus: *Cosmos*, spesies: *Cosmos caudatus*, H.B.K	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
	14b	Semua daun duduk berhadapan 16
	16a	Daun tunggal, berlekuk atau tidak, tetapi tidak berbagi menyirip rangkap sampai bercangap menyirip rangkap (golongan 10) ...239
	239b	Tumbuh-tumbuhan tanpa getah.....243
	243b	Tidak hidup dari tumbuh-tumbuhan lain.....244
	244b	Susunan tulang daun tidak demikian. Seluruhnya atau sebagian besar tulang daun tersusun menyirip, menjari atau sejajar.....248
	248b	Daun bertulang menyirip atau menjari, susunan urat daun seperti jala.....249
	249b	Daun tak mempunyai serabut demikian. Bunga berbentuk lain.....250
	250b	Rumput-rumputan. Setidak-tidaknya cabangnya tak berkayu...266
	266a	Bunga bongkol, yang pada pangkalnya dikelilingi oleh pembalut bersama yang terdiri atas sisik. Buah yang kecil itu kerapkali dengan rambut buah, kadang-kadang dengan beberapa jarum pada puncaknya. Bakal buah tenggelam…..**121. Compositae/ Asteraceae**
	1b	Bongkul kecil dengan bunga pita; dalam hal ini ada juga yang dengan bunga tabung……12
	12a	Bunga cakram bentuk tabung; bunga tepi bentuk pita……13
	13b	Bunga pita kuning, oranye atau merah……15
	15a	Buah, terutama yang berasal bunga paling tengah, memanjang menjadi paruh yang panjang, dengan ujungnya seperti benjolan yang mempunyai 2-3 rambut sikat. Daun menyirip rangkap 2-4 atau berbagi menyirip.....*14. Cosmos* Spesies: *Cosmos caudatus*, H.B.K

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, 20 Juni 2022

Mengetahui,
Ka. UPT. Pengembangan Pertanian Terpadu

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

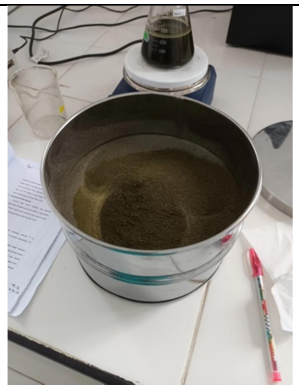
Dibuat oleh,

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

Lampiran 2 Dokumentasi Pembuatan Ekstrak

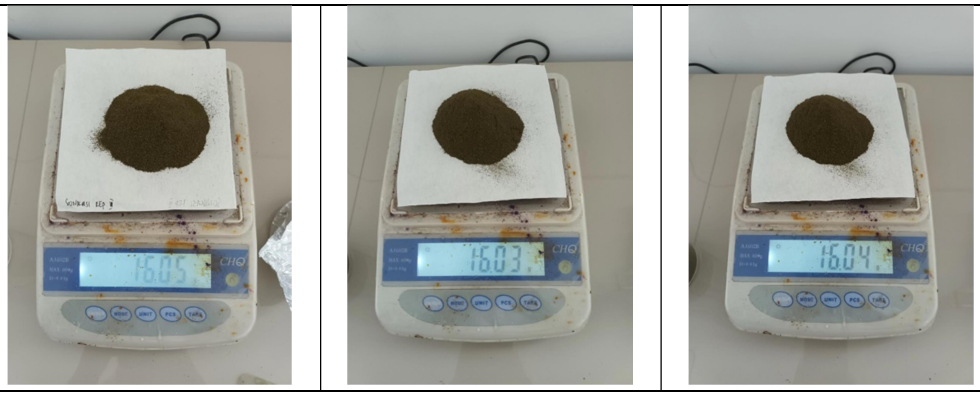
Kenikir segar yang telah disortasi kering dan disortasi basah

Pemanasan menggunakan oven 45ºC (proses pembuatan simplisia)



Proses pembuatan serbuk simplisia daun kenikir

Penimbangan serbuk simplisia daun kenikir untuk ekstraksi maserasi kinetik



Penimbangan serbuk simplisia kenikir daun kenikir untuk ekstraksi sonikasi

Proses ekstraksi maserasi kinetik

Proses ekstraksi sonikasi

Proses penguapan pelarut

Lampiran 3 Perhitungan Rendemen Ekstrak

a. Rendemen ekstrak menggunakan metode sonikasi

Replikasi 1 :
Berat serbuk simplisia = berat total – berat wadah
Berat serbuk simplisia = 16,03 gram – 1,03 gram
Berat serbuk simplisia = 15 gram

Berat ekstrak = berat total hasil ekstraksi – berat vial
Berat ekstrak = 6,86 gram – 4,39 gram
Berat ekstrak = 2,47gram

% rendemen = (berat ekstrak : berat serbuk simplisia) x 100%
% rendemen = 16,47 %

Replikasi 2 :
Berat serbuk simplisia = berat total – berat wadah
Berat serbuk simplisia = 16,05 gram – 1,04 gram
Berat serbuk simplisia = 15,01 gram

Berat ekstrak = 6,7 gram – 4,37 gram
Berat ekstrak = 2,33gram

% rendemen = (berat ekstrak : berat serbuk simplisia) x 100%
% rendemen = 15,52 %

Replikasi 3 :
Berat serbuk simplisia = berat total – berat wadah
Berat serbuk simplisia = 16,04 gram – 1,04 gram
Berat serbuk simplisia = 15 gram

Berat ekstrak = 7,5 gram – 4,77 gram
Berat ekstrak = 2,73gram

% rendemen = (berat ekstrak : berat serbuk simplisia) x 100%
% rendemen = 18,20 %

Rata-rata rendemen ekstrak = (16,47%+15,52%+18,2%)/3 = **16,73 ±1,36%**

b. Rendemen ekstrak menggunakan metode maserasi kinetik

Replikasi 1 :
Berat serbuk simplisia = berat total – berat wadah
Berat serbuk simplisia = 171,26 gram – 156,24 gram
Berat serbuk simplisia = 15,02 gram

Berat ekstrak = berat total hasil ekstraksi – berat vial
Berat ekstrak = 6,45 gram – 4,33 gram
Berat ekstrak = 2,12 gram

% rendemen = (berat ekstrak : berat serbuk simplisia) x 100%
% rendemen = 14,11 %

Replikasi 2 :
Berat serbuk simplisia = berat total – berat wadah
Berat serbuk simplisia = 146,29 gram – 131,28 gram
Berat serbuk simplisia = 15,01 gram

Berat ekstrak = berat total hasil ekstraksi – berat vial
Berat ekstrak = 6,19 gram – 4,41 gram
Berat ekstrak = 1,78 gram

% rendemen = (berat ekstrak : berat serbuk simplisia) x 100%
% rendemen = 11,86 %

Replikasi 3 :
Berat serbuk simplisia = berat total – berat wadah
Berat serbuk simplisia = 155,02 gram – 140,02 gram
Berat serbuk simplisia = 15 gram

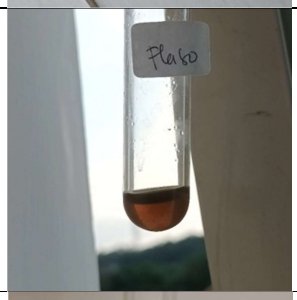
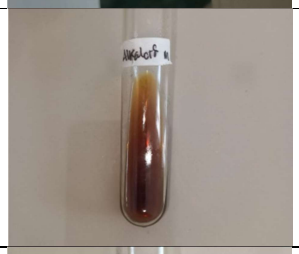
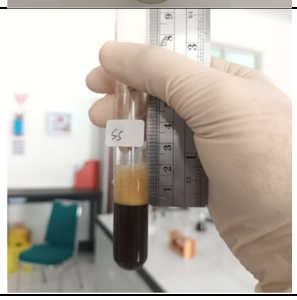
Berat ekstrak = berat total hasil ekstraksi – berat vial
Berat ekstrak = 5,43 gram – 3,46 gram
Berat ekstrak = 1,97 gram

% rendemen = (berat ekstrak : berat serbuk simplisia) x 100%
% rendemen = 13,13 %

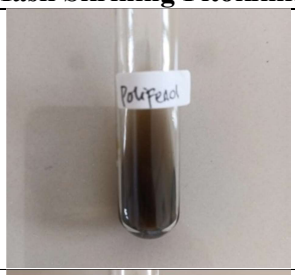
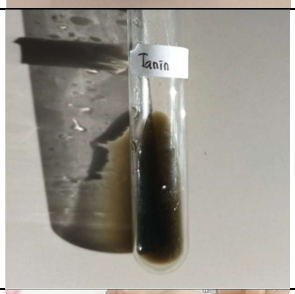
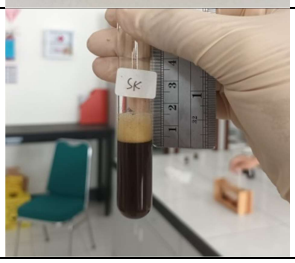
Rata-rata rendemen ekstrak = (14,11%+11,86%+13,13%)/3 = **13,03 ±1,13%**

Lampiran 4 Hasil Uji Skrining Fitokimia

a. Daun kenikir menggunakan metode ekstraksi sonikasi

Senyawa Metabolit Sekunder	Hasil skrining fitokimia
Polifenol	
Flavonoid	
Alkaloid	
Tanin	
Saponin	

b. Daun kenikir menggunakan metode ekstraksi maserasi kinetik

Senyawa Metabolit Sekunder	Hasil Skrining Fitokimia
Polifenol	
Flavonoid	
Alkaloid	
Tanin	
Saponin	

Lampiran 5 Perhitungan Larutan Induk DPPH dan Kuersetin

a. Larutan Induk DPPH 40 ppm

$$\text{DPPH 40 PPM} = \frac{\text{x mg}}{100\ \text{mL}} \times 1000 = 4\ \text{mg}$$

Larutan Induk Kuersetin 100 ppm

$$\text{Kuersetin 100 ppm} = \frac{10\ \text{mg}}{100\ \text{mL}} \times\ 1000 = 10\ \text{mg}$$

Pengenceran untuk uji aktivitas antioksidan

$$\frac{\mathbf{M1}}{\mathbf{M2}} = \frac{\mathbf{V2}}{\mathbf{V1}}$$ **Rumus pengenceran**

6 ppm

V1 = (M2 x V2)/M1

V1 = (6ppm x 25mL)/100ppm

V1 = 1,5 mL

12 ppm

V1 = (M2 x V2)/M1

V1 = (12ppm x 25mL)/100ppm

V1 = 3 mL

8 ppm

V1 = (M2 x V2)/M1

V1 = (8ppm x 25mL)/100ppm

V1 = 2 mL

14 ppm

V1 = (M2 x V2)/M1

V1 = (14ppm x 25mL)/100ppm

V1 = 3,5 mL

10 ppm

V1 = (M2 x V2)/M1

V1 = (10ppm x 25mL)/100ppm

V1 = 2,5 mL

b. Pembuatan larutan induk uji ekstrak

$$\text{larutan ekstrak 100 ppm} = \frac{\text{x mg}}{\text{100 mL}} \text{ x } 1000 = \text{ 10 mg}$$

Pengenceran untuk uji aktivitas antioksidan ekstrak daun kenikir

$$\frac{M1}{M2} = \frac{V2}{V1}$$ Rumus pengenceran

20 ppm

V1 = (M2 x V2)/M1

V1 = (20ppm x 25mL)/100ppm

V1 = 5 mL

40 ppm

V1 = (M2 x V2)/M1

V1 = (40ppm x 25mL)/100ppm

V1 = 10 mL

60 ppm

V1 = (M2 x V2)/M1

V1 = (60ppm x 25mL)/100ppm

V1 = 15 mL

80 ppm

V1 = (M2 x V2)/M1

V1 = (80ppm x 25mL)/100ppm

V1 = 20 mL

100 ppm

V1 = (M2 x V2)/M1

V1 = (100ppm x 25mL)/100ppm

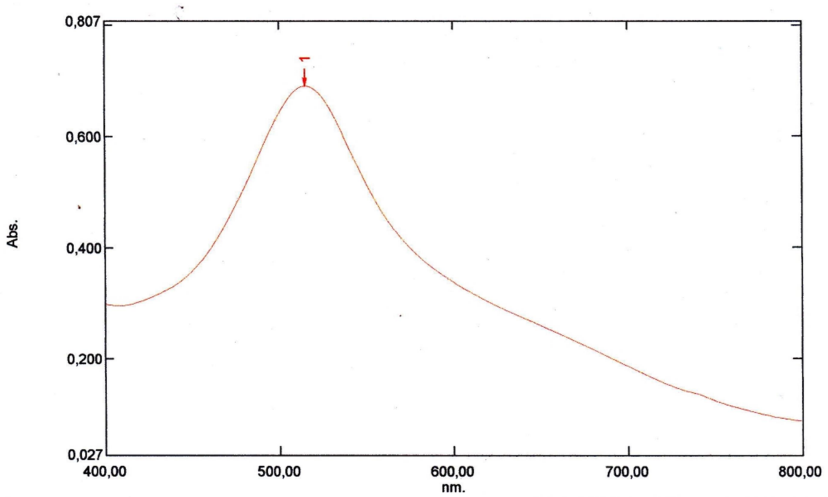
V1 = 25 mL

Lampiran 6 *Spectrum Peak Pick Report*
Optimasi Panjang Gelombang DPPH

Spectrum Peak Pick Report

15/07/2022 15:05:52

Data Set: File_220715_144624 - RawData



No.	P/V	Wavelength	Abs.	Description
1	●	515.00	0.691	
2	◆	408.00	0.296	

[Measurement Properties]
Wavelength Range (nm.): 400.00 to 800.00
Scan Speed: Medium
Sampling Interval: 1,0
Auto Sampling Interval: Disabled
Scan Mode: Single

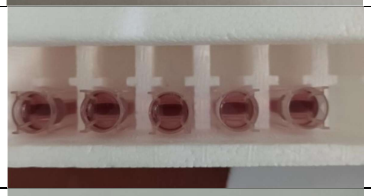
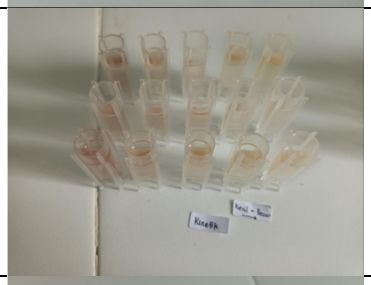
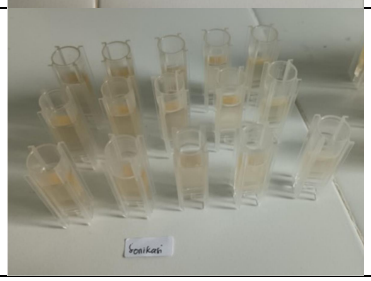
[Instrument Properties]
Instrument Type: UV-1900 Series
Measuring Mode: Absorbance
Slit Width: 1,0 nm
Light Source Change Wavelength: 340,8 nm
S/R Exchange: Normal

[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 7 Dokumentasi Uji Aktivitas Antioksidan

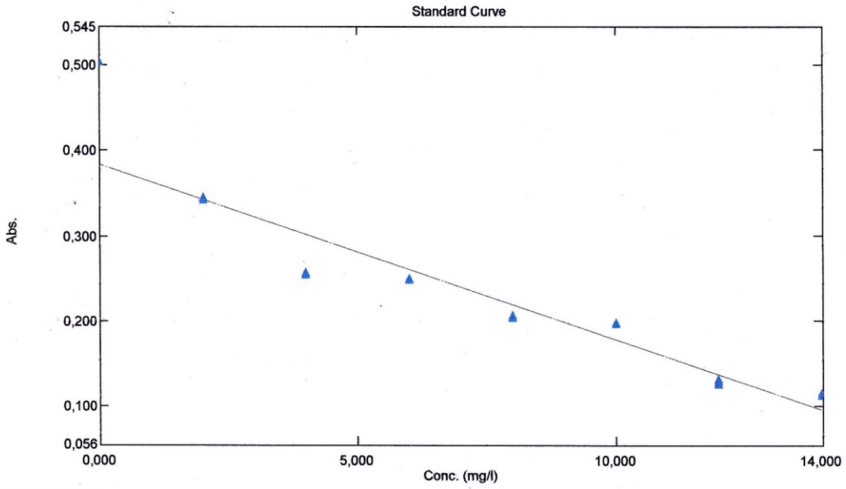
Dokumentasi	Keterangan
	Spektrofotometer UV-Vis Shimadzu new 1900
	Larutan blanko (DPPH)
	DPPH sebelum diberi sampel uji
	DPPH sesudah diberi sampel uji kuersetin
	DPPH sesudah diberi sampel uji Ekstrak daun kenikir dengan metode ekstraksi maserasi kinetik
	DPPH sesudah diberi sampel uji Ekstrak daun kenikir dengan metode ekstraksi sonikasi

Lampiran 8 *Standard Table Report* Uji Aktivitas Antioksidan Kuersetin

Standard Table Report

15/07/2022 16:40:25

File Name: F:\Winaaaaa\REPLIKASI KUERSETIN terbaru.pho



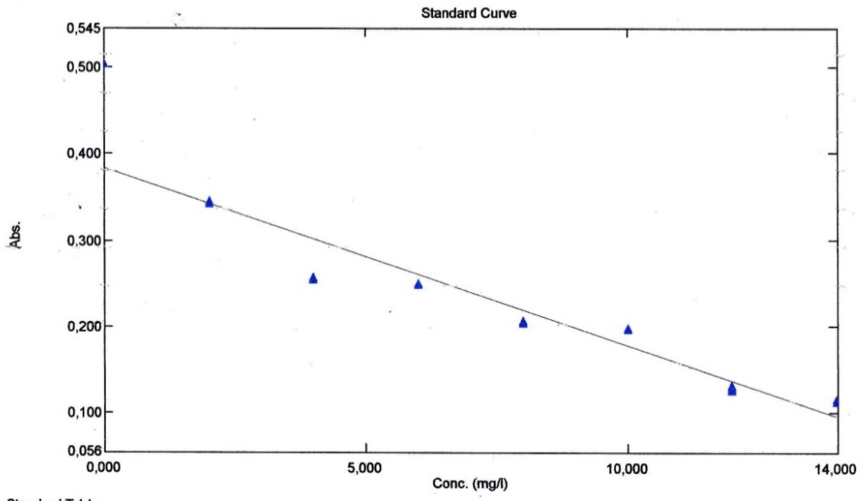
Standard Table

	Sample ID	Type	Ex	Conc	WL515,0	Wgt.Factor	Comments
1	blanko	Standard		0.000	0.504	1.000	
2	kuer12ppm	Standard		2.000	0.343	1.000	
3	kuer14ppm	Standard		4.000	0.257	1.000	
4	kuer16ppm	Standard		6.000	0.250	1.000	
5	kuer18ppm,	Standard		8.000	0.207	1.000	
6	kuer110ppm	Standard		10.000	0.199	1.000	
7	kuer112ppm	Standard		12.000	0.130	1.000	
8	kuer114ppm	Standard		14.000	0.117	1.000	
9	kuer2	Standard		2.000	0.345	1.000	
10	kuer4ppm	Standard		4.000	0.258	1.000	
11	kuer6ppm	Standard		6.000	0.250	1.000	
12	kuer8	Standard		8.000	0.205	1.000	
13	kuer10	Standard		10.000	0.198	1.000	
14	kuer12	Standard		12.000	0.131	1.000	
15	kuer14	Standard		14.000	0.114	1.000	
16	kuer32ppm	Standard		2.000	0.342	1.000	
17	kuer34ppm	Standard		4.000	0.255	1.000	
18	kuer36ppm	Standard		6.000	0.248	1.000	

Standard Table Report

15/07/2022 16:40:25

File Name: F:\Winaaaaa\REPLIKASI KUERSETIN terbaru.pho



Standard Table

	Sample ID	Type	Ex	Conc	WL515,0	Wgt.Factor	Comments
19	kuer38ppm	Standard		8.000	0.205	1.000	
20	kuer310ppm	Standard		10.000	0.197	1.000	
21	kuer312ppm	Standard		12.000	0.126	1.000	
22	kuer314ppm	Standard		14.000	0.114	1.000	
23							

Lampiran 9 Perhitungan Ic_{50}

Uji Aktivitas Antioksidan Kuersetin

$$\%\ \text{hambatan} = \frac{\text{Abs blanko} - \text{Abs ekstrak}}{\text{Abs blanko}}\ \text{x}\ 100\%$$

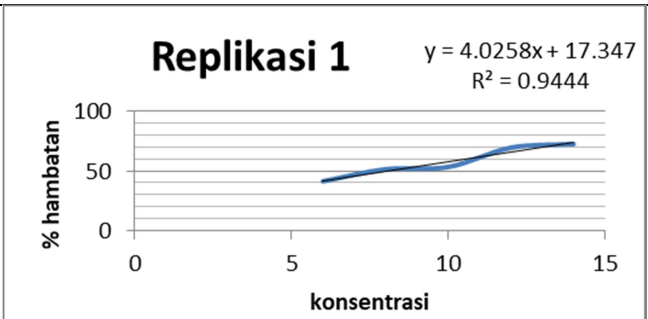
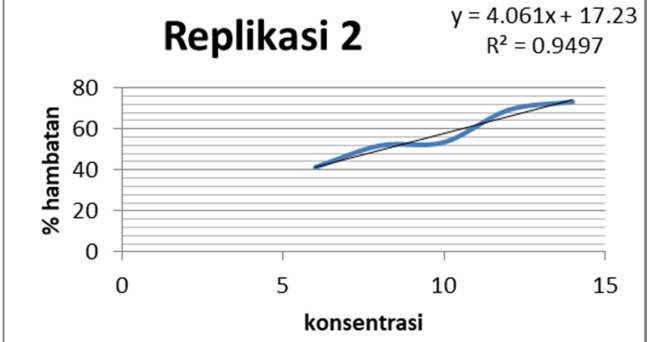
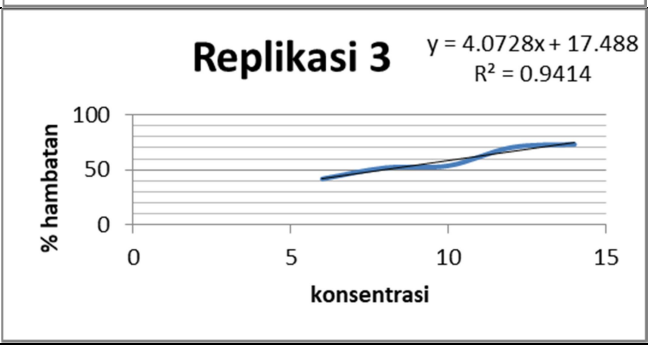
Rumus IC_{50} : $50 = bx + a$

Konsentrasi (ppm)	Blanko	absorbansi	% hambatan	IC_{50} (ppm)
6	0.426	0.25	41.31455	8.1
8	0.426	0.207	51.40845	
10	0.426	0.199	53.28638	
12	0.426	0.13	69.48357	
14	0.426	0.117	72.53521	

Konsentrasi (ppm)	Blanko	absorbansi	% hambatan	IC_{50} (ppm)
6	0.426	0.25	41.31455	8.1
8	0.426	0.205	51.87793	
10	0.426	0.198	53.52113	
12	0.426	0.131	69.24883	
14	0.426	0.114	73.23944	

Konsentrasi (ppm)	Blanko	absorbansi	% hambatan	IC_{50} (ppm)
6	0.426	0.248	41.78404	7.9
8	0.426	0.205	51.87793	
10	0.426	0.197	53.75587	
12	0.426	0.126	70.42254	
14	0.426	0.114	73.23944	

SD	**0.11547**
Rata-rata	**8.033333**

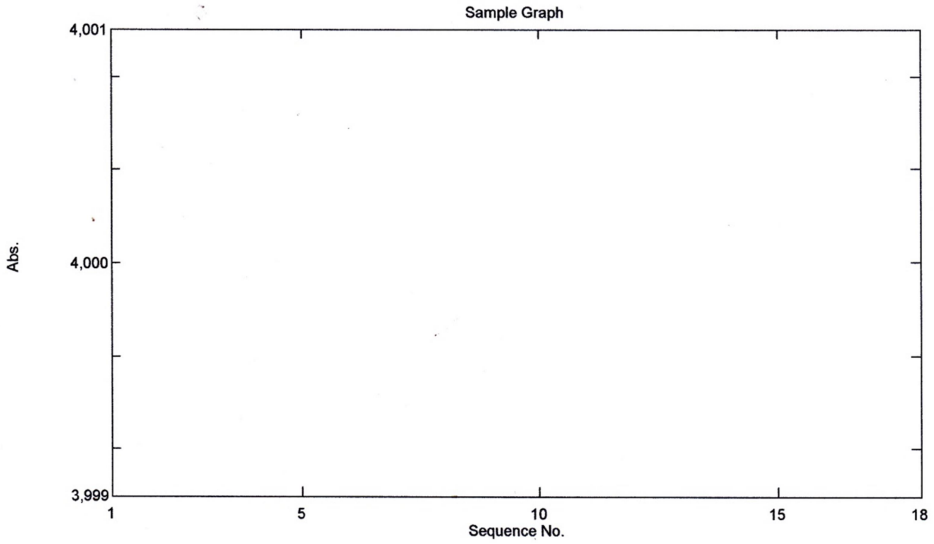
Kurva linier	Perhitungan IC_{50}
	y = bx + a 50 = 4,0258x + 17,347 x = 8,1 ppm
	y = bx + a 50 = 4,061x + 17,23 x = 8,1 ppm
	y = bx + a 50 = 4,0728x + 17,488 x = 7,9 ppm

Lampiran 10 ***Sample Tabel Report***
Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kenikir Menggunakan Metode Ekstraksi Sonikasi

Sample Table Report

05/08/2022 14:42:57

File Name: F:\Winaaaaa\File_220805_142732 Agustin sonikasi.pho



Sample Table

	Sample ID	Type	Ex	Conc	WL515,0	Comments
1	blanko	Unknown		*****	0.812	
2	replikasi120	Unknown		*****	0.493	
3	replikasi140	Unknown		*****	0.427	
4	replikasi160	Unknown		*****	0.398	
5	replikasi180	Unknown		*****	0.316	
6	replikasi1100	Unknown		*****	0.268	
7	replikasi220	Unknown		*****	0.486	
8	replikasi240	Unknown		*****	0.408	
9	replikasi260	Unknown		*****	0.371	
10	replikasi280	Unknown		*****	0.288	
11	replikasi2100	Unknown		*****	0.236	
12	replikasi320	Unknown		*****	0.484	
13	replikasi340	Unknown		*****	0.401	
14	replikasi360	Unknown		*****	0.362	
15	replikasi380	Unknown		*****	0.277	
16	replikasi3100	Unknown		*****	0.228	
17						

Lampiran 11 Perhitungan Ic_{50}

Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kenikir Menggunakan Metode Ekstraksi Sonikasi

$$\% \text{ hambatan} = \frac{\text{Abs blanko} - \text{Abs ekstrak}}{\text{Abs blanko}} \text{ x } 100\%$$

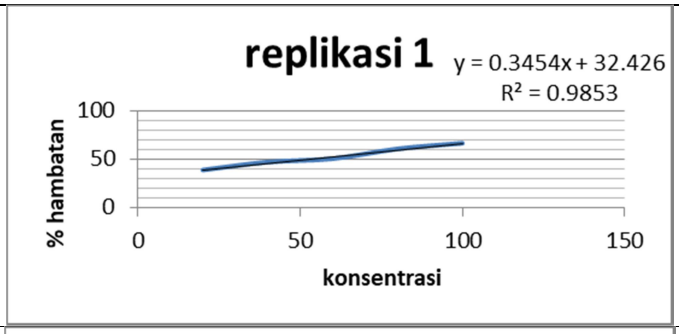
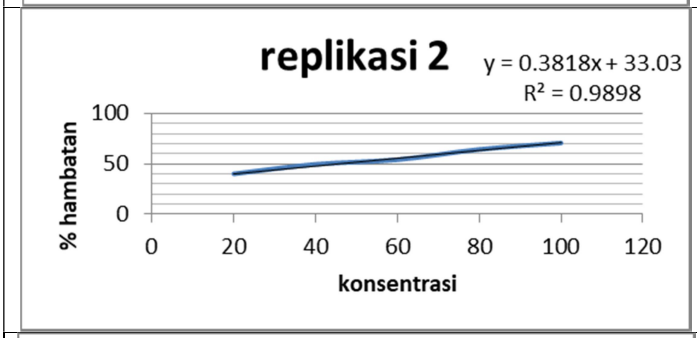
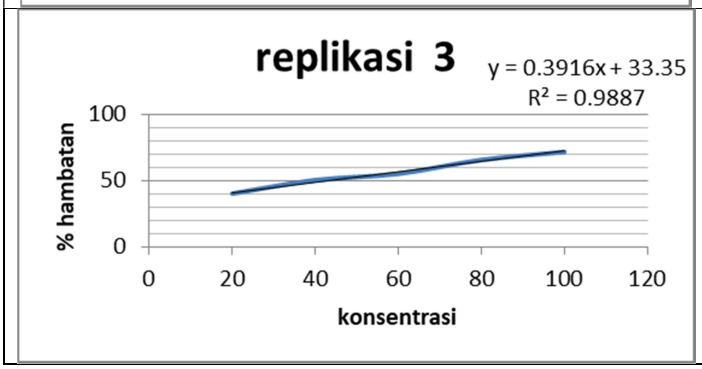
Rumus IC_{50} : $50 = bx + a$

Konsentrasi (ppm)	Abs blanko	absorbansi	% hambatan	IC_{50} (ppm)
20	0.812	0.493	39.28571429	50.9
40	0.812	0.427	47.4137931	
60	0.812	0.398	50.98522167	
80	0.812	0.316	61.08374384	
100	0.812	0.268	66.99507389	

Konsentrasi (ppm)	Abs blanko	absorbansi	% hambatan	IC_{50} (ppm)
20	0.812	0.486	40.14778325	44.4
40	0.812	0.408	49.75369458	
60	0.812	0.371	54.31034483	
80	0.812	0.288	64.5320197	
100	0.812	0.236	70.93596059	

Konsentrasi (ppm)	Abs blanko	absorbansi	% hambatan	IC_{50} (ppm)
20	0.812	0.484	40.39408867	42.5
40	0.812	0.401	50.61576355	
60	0.812	0.362	55.41871921	
80	0.812	0.277	65.88669951	
100	0.812	0.228	71.92118227	

SD	4.40492149
Rata-rata	45.93333333

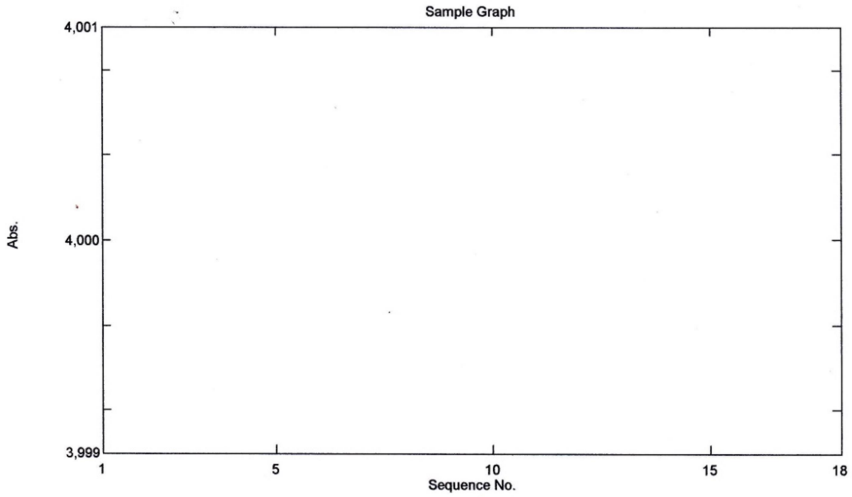
Kurva linier	Perhitungan IC_{50}
	y = bx + a 50 = 0,3454x + 32,426 x = 50,9 ppm
	y = bx + a 50 = 0,3818x + 33,03 x = 44,4 ppm
	y = bx + a 50 = 0,3916x + 33,35 x = 42,5 ppm

Lampiran 12 ***Sample Tabel Report***
Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kenikir Menggunakan Metode Ekstraksi Maserasi Kinetik

Sample Table Report

04/08/2022 12:28:25

File Name: F:\Winaaaaa\File_220804_120214.pho



Sample Table

	Sample ID	Type	Ex	Conc	WL515,0	Comments
1	blanko	Unknown		*****	0.657	
2	20ppm	Unknown		*****	0.376	
3	40ppm	Unknown		*****	0.368	
4	60ppm	Unknown		*****	0.279	
5	80ppm	Unknown		*****	0.274	
6	100ppm	Unknown		*****	0.210	
7	20ppm2	Unknown		*****	0.411	
8	40ppm2	Unknown		*****	0.344	
9	60ppm2	Unknown		*****	0.298	
10	80ppm2	Unknown		*****	0.235	
11	100ppm2	Unknown		*****	0.227	
12	20ppm3	Unknown		*****	0.413	
13	40ppm3	Unknown		*****	0.345	
14	60ppm3	Unknown		*****	0.297	
15	80ppm3	Unknown		*****	0.237	
16	100ppm3	Unknown		*****	0.208	
17						

Lampiran 13 Perhitungan Ic_{50}

Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kenikir Menggunakan Metode Ekstraksi Maserasi Kinetik

$$\% \text{ hambatan} = \frac{\text{Abs blanko} - \text{Abs ekstrak}}{\text{Abs blanko}} \text{ x } 100\%$$

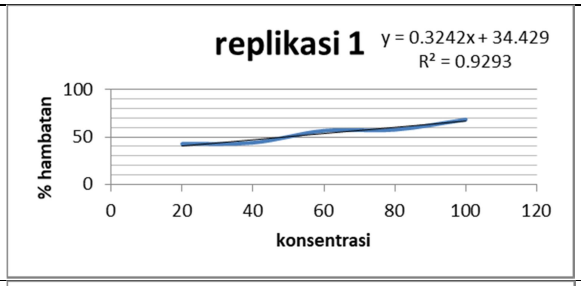
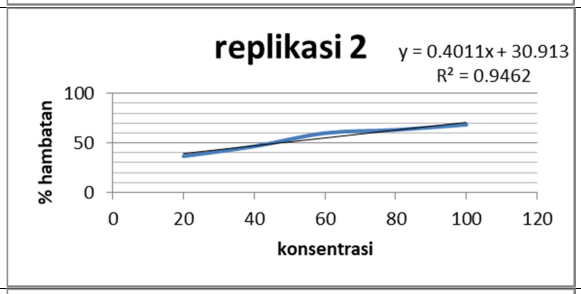
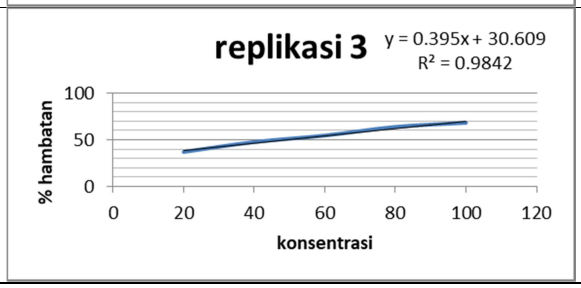
Rumus IC_{50} : $50 = bx + a$

Konsentrasi (ppm)	blanko	absorbansi	% hambatan	IC_{50} (ppm)
20	0.657	0.376	42.77016743	48.03
40	0.657	0.368	43.98782344	
60	0.657	0.285	56.62100457	
80	0.657	0.278	57.68645358	
100	0.657	0.208	68.34094368	

Konsentrasi (ppm)	blanko	absorbansi	% hambatan	IC_{50} (ppm)
20	0.657	0.416	36.68188737	47.59
40	0.657	0.351	46.57534247	
60	0.657	0.263	59.9695586	
80	0.657	0.242	63.16590563	
100	0.657	0.207	68.49315068	

Konsentrasi (ppm)	blanko	absorbansi	% hambatan	IC_{50} (ppm)
20	0.657	0.414	36.98630137	49.09
40	0.657	0.344	47.64079148	
60	0.657	0.298	54.64231355	
80	0.657	0.237	63.92694064	
100	0.657	0.208	68.34094368	

SD	**0.771059877**
Rata-rata	**48.23666667**

Kurva linier	Perhitungan IC_{50}
	y = bx + a 50 = 0,3242x + 34,429 x = 48,03 ppm
	y = bx + a 50 = 0,4011x + 30,913 x = 47,59 ppm
	y = bx + a 50 = 0,395x + 30,609 x = 49,09 ppm

Lampiran 14 Hasil Uji Statistik Rendemen Ekstrak

```
GET
  FILE='C:\Users\WINA\Downloads\rendemen ekstrak.sav'.
DATASET NAME DataSet1 WINDOW=FRONT.
EXAMINE VARIABLES=rendemen BY ekstraksi
  /PLOT STEMLEAF NPPLOT
  /STATISTICS DESCRIPTIVES
  /CINTERVAL 95
  /MISSING LISTWISE
  /NOTOTAL.
```

Explore

```
[DataSet1] C:\Users\WINA\Downloads\rendemen ekstrak.sav
```

ekstraksi

Case Processing Summary

		Cases					
		Valid		Missing		Total	
	ekstraksi	N	Percent	N	Percent	N	Percent
rendemen	sonikasi	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%
	maserasi kinetik	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%

Descriptives

	ekstraksi			Statistic	Std. Error
rendemen	sonikasi	Mean		16.7300	.78389
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	13.3572	
			Upper Bound	20.1028	
		5% Trimmed Mean		.	
		Median		16.4670	
		Variance		1.843	
		Std. Deviation		1.35774	
		Minimum		15.52	
		Maximum		18.20	
		Range		2.68	
		Interquartile Range		.	
		Skewness		.839	1.225
		Kurtosis		.	.
	maserasi kinetik	Mean		13.0353	.65279
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	10.2266	
			Upper Bound	15.8441	
		5% Trimmed Mean		.	
		Median		13.1330	
		Variance		1.278	
		Std. Deviation		1.13067	
		Minimum		11.86	
		Maximum		14.11	
		Range		2.26	
		Interquartile Range		.	
		Skewness		-.386	1.225
		Kurtosis		.	.

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	ekstraksi	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
rendemen	sonikasi	.243	3	.	.972	3	.678
	maserasi kinetik	.201	3	.	.994	3	.857

a. Lilliefors Significance Correction

```
ONEWAY rendemen BY ekstraksi
```

```
  /STATISTICS HOMOGENEITY
  /MISSING ANALYSIS.
```

Oneway

Test of Homogeneity of Variances

rendemen

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.152	1	4	.717

ANOVA

rendemen

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	20.476	1	20.476	13.118	.022
Within Groups	6.244	4	1.561		
Total	26.720	5			

```
T-TEST GROUPS=ekstraksi(1 2)
  /MISSING=ANALYSIS
  /VARIABLES=rendemen
  /CRITERIA=CI(.95).
```

T-Test

Group Statistics

	ekstraksi	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
rendemen	sonikasi	3	16.7300	1.35774	.78389
	maserasi kinetik	3	13.0353	1.13067	.65279

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means	
		F	Sig.	t	df
rendemen	Equal variances assumed	.152	.717	3.622	4
	Equal variances not assumed			3.622	3.873

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means			
		Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence ... Lower
rendemen	Equal variances assumed	.022	3.69467	1.02011	.86239
	Equal variances not assumed	.024	3.69467	1.02011	.82542

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means	
		95% Confidence Interval of the ...	
		Upper	
rendemen	Equal variances assumed	6.52694	
	Equal variances not assumed	6.56391	

Lampiran 15 Hasil Uji Statistik Aktivitas Antioksidan

```
GET
  FILE='C:\Users\WINA\Downloads\data regresi linier.sav'.
DATASET NAME DataSet1 WINDOW=FRONT.
EXAMINE VARIABLES=y BY x
  /PLOT BOXPLOT STEMLEAF NPPLOT
  /COMPARE GROUPS
  /STATISTICS DESCRIPTIVES
  /CINTERVAL 95
  /MISSING LISTWISE
  /NOTOTAL.
```

Explore

```
[DataSet1] C:\Users\WINA\Downloads\data regresi linier.sav
```

metode ekstraksi

Case Processing Summary

		Cases					
		Valid		Missing		Total	
	metode ekstraksi	N	Percent	N	Percent	N	Percent
ic50	Sonikasi	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%
	Maserasi kinetik	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%
	Kuersetin	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%

Descriptives

	metode ekstraksi			Statistic	Std. Error
ic50	Sonikasi	Mean		45.9333	2.54318
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	34.9909	
			Upper Bound	56.8758	
		5% Trimmed Mean		.	
		Median		44.4000	
		Variance		19.403	
		Std. Deviation		4.40492	
		Minimum		42.50	
		Maximum		50.90	
		Range		8.40	
		Interquartile Range		.	
		Skewness		1.377	1.225
		Kurtosis		.	.
	Maserasi kinetik	Mean		48.2367	.44517
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	46.3212	
			Upper Bound	50.1521	
		5% Trimmed Mean		.	
		Median		48.0300	
		Variance		.595	
		Std. Deviation		.77106	
		Minimum		47.59	
		Maximum		49.09	
		Range		1.50	
		Interquartile Range		.	
		Skewness		1.119	1.225
		Kurtosis		.	.
	Kuersetin	Mean		8.0333	.06667
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	7.7465	
			Upper Bound	8.3202	
		5% Trimmed Mean		.	
		Median		8.1000	
		Variance		.013	
		Std. Deviation		.11547	
		Minimum		7.90	
		Maximum		8.10	

Descriptives

metode ekstraksi		Statistic	Std. Error
	Range	.20	
	Interquartile Range	.	
	Skewness	-1.732	1.225
	Kurtosis	.	.

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	metode ekstraksi	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
ic50	Sonikasi	.303	3	.	.909	3	.415
	Maserasi kinetik	.272	3	.	.946	3	.553
	Kuersetin	.385	3	.	.750	3	.000

a. Lilliefors Significance Correction

```
T-TEST GROUPS=x(1 2)
  /MISSING=ANALYSIS
  /VARIABLES=y
  /CRITERIA=CI(.95).
```

T-Test

Group Statistics

	metode ekstraksi	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
ic50	Sonikasi	3	45.9333	4.40492	2.54318
	Maserasi kinetik	3	48.2367	.77106	.44517

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means	
		F	Sig.	t	df
ic50	Equal variances assumed	7.355	.053	-.892	4
	Equal variances not assumed			-.892	2.122

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means			
		Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence ... Lower
ic50	Equal variances assumed	.423	-2.30333	2.58185	-9.47170
	Equal variances not assumed	.462	-2.30333	2.58185	-12.82003

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means 95% Confidence Interval of the ... Upper
ic50	Equal variances assumed	4.86503
	Equal variances not assumed	8.21336

```
T-TEST GROUPS=x(1 3)
  /MISSING=ANALYSIS
  /VARIABLES=y
  /CRITERIA=CI(.95).
```

T-Test

Group Statistics

	metode ekstraksi	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
ic50	Sonikasi	3	45.9333	4.40492	2.54318
	Kuersetin	3	8.0333	.11547	.06667

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means	
		F	Sig.	t	df
ic50	Equal variances assumed	10.524	.032	14.897	4
	Equal variances not assumed			14.897	2.003

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means			
		Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence ... Lower
ic50	Equal variances assumed	.000	37.90000	2.54406	30.83657
	Equal variances not assumed	.004	37.90000	2.54406	26.96819

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means	
		95% Confidence Interval of the ...	
		Upper	
ic50	Equal variances assumed	44.96343	
	Equal variances not assumed	48.83181	

```
T-TEST GROUPS=x(2 3)
  /MISSING=ANALYSIS
  /VARIABLES=y
  /CRITERIA=CI(.95).
```

T-Test

Group Statistics

	metode ekstraksi	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
ic50	Maserasi kinetik	3	48.2367	.77106	.44517
	Kuersetin	3	8.0333	.11547	.06667

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means	
		F	Sig.	t	df
ic50	Equal variances assumed	6.252	.067	89.314	4
	Equal variances not assumed			89.314	2.090

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means			
		Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence ... Lower
ic50	Equal variances assumed	.000	40.20333	.45014	38.95356
	Equal variances not assumed	.000	40.20333	.45014	38.34405

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means	
		95% Confidence Interval of the ...	
		Upper	
ic50	Equal variances assumed	41.45311	
	Equal variances not assumed	42.06262	

```
NPAR TESTS
  /M-W= y BY x(1 2)
  /MISSING ANALYSIS.
```

NPar Tests

Mann-Whitney Test

Ranks

	metode ekstraksi	N	Mean Rank	Sum of Ranks
ic50	Sonikasi	3	3.00	9.00
	Maserasi kinetik	3	4.00	12.00
	Total	6		

Test Statistics[a]

	ic50
Mann-Whitney U	3.000
Wilcoxon W	9.000
Z	-.655
Asymp. Sig. (2-tailed)	.513
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.700[b]

a. Grouping Variable: metode ekstraksi

b. Not corrected for ties.

```
NPAR TESTS
  /M-W= y BY x(1 3)
  /MISSING ANALYSIS.
```

NPar Tests

Mann-Whitney Test

Ranks

	metode ekstraksi	N	Mean Rank	Sum of Ranks
ic50	Sonikasi	3	5.00	15.00
	Kuersetin	3	2.00	6.00
	Total	6		

Test Statistics[a]

	ic50
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100[b]

a. Grouping Variable: metode ekstraksi

b. Not corrected for ties.

```
NPAR TESTS
  /M-W= y BY x(2 3)
  /MISSING ANALYSIS.
```

NPar Tests

Mann-Whitney Test

Ranks

	metode ekstraksi	N	Mean Rank	Sum of Ranks
ic50	Maserasi kinetik	3	5.00	15.00
	Kuersetin	3	2.00	6.00
	Total	6		

Test Statistics[a]

	ic50
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100[b]

a. Grouping Variable: metode ekstraksi

b. Not corrected for ties.

```
REGRESSION
  /MISSING LISTWISE
  /STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
  /CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
  /NOORIGIN
  /DEPENDENT y
  /METHOD=ENTER x.
```

Regression

Variables Entered/Removed[a]

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	metode ekstraksi[b]	.	Enter

a. Dependent Variable: ic50

b. All requested variables entered.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.407[a]	.166	-.043	3.16211

a. Predictors: (Constant), metode ekstraksi

ANOVA[a]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	7.958	1	7.958	.796	.423[b]
	Residual	39.996	4	9.999		
	Total	47.954	5			

a. Dependent Variable: ic50

b. Predictors: (Constant), metode ekstraksi

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
		B	Std. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constant)	43.630	4.082		10.688	.000
	metode ekstraksi	2.303	2.582	.407	.892	.423

a. Dependent Variable: ic50