

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA EKSTRAK ETANOL
BUAH JAMBU KRISTAL (*Psidium guajava L.*) DENGAN
METODE DPPH (1,1-Diphenyl-2- Picrylhrazyl)**

SKRIPSI



Disusun oleh :

Daffa firisnanda 18040037

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

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA EKSTRAK ETANOL
BUAH JAMBU KRISTAL (*Psidium guajava L.*) DENGAN
METODE DPPH (1,1-Diphenyl-2- Picrylhrazyl)**

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Farmasi (S. Farm)



Disusun oleh :

Daffa firisnanda 18040037

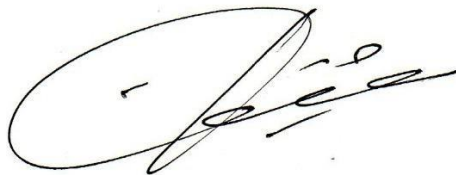
**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS dr. SOEBANDI
JEMBER
2022**

LEMBAR PERSETUJUAN

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

Jember, 27 September 2022

Pembimbing I



Lulut Sasmito, S.Kep.,Ns.M. Kes
NIDN.4009056901

Pembimbing II



apt. Wima Anggitasari, M. Se
NIDN. 0723099001

HALAMAN PENGESAHAN

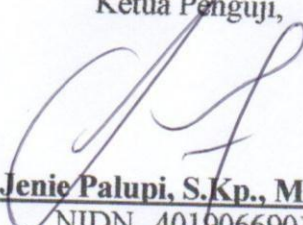
Tugas Akhir Yang Berjudul “Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Buah Jambu Kristal (*Psidium guajava* L.) Dengan Metode DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazil) telah diuji dan disahkan oleh Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan pada:

Hari : Rabu

Tanggal : 28 September 2022

Tempat : Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi

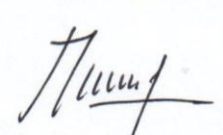
Tim Penguji
Ketua Penguji,


Jenie Palupi, S.Kp., M. Kes
NIDN. 4019066901

Penguji II


Lulut Sasmito, S.Kep.,Ns.M. Kes
NIDN. 4009056901

Penguji III


apt. Wima Anggitasari, M. Sc
NIDN. 0723099001

Mengesahkan,
Dekanat Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Dr. Soebandi



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

PERNYATAAN ORIGINALITAS SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Daffa firisnanda

NIM : 18040037

Program Studi : Sarjana Farmasi

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan karya seni sendiri dan bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau hasil orang lain.

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Jember, 27 September 2022

Yang menyatakan



SKRIPSI

UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA EKSTRAK BUAH JAMBU

KRISTAL (*Psidium guajava* L.) DENGAN METODE DPPH

(1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazil)

Oleh:

Daffa firisnanda

NIM. 18040037

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Lulut Sasmito, S.Kep.,Ns.M. Kes

Dosen Pembimbing Anggota : apt. Wima Anggitasari, M. Sc

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis diberi kemudahan dalam menyelesaikan tugas akhir.

Karya ini saya persembahkan untuk:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayatnya supaya saya bias menyelesaikan skripsi ini.
2. Nabi Muhammad SAW yang telah menuntun dari jalan kegelapan menuju jalan yang terang benderang.
3. Kedua orang tua saya yang telah memberikan segenap kasih sayang, doa dan dukungan sehingga saya dapat menyelesaikan studi dan tugas akhir ini dengan tepat waktu.
4. Sahabat saya Aldi Guswanto dan Fajar Alif kurnia Bahari yang senantiasa memberi support, motivasi, tempat berdiskusi dan berkeluh kesah, serta bantuan ide selama dibangku perkuliahan dan penyusunan tugas akhir ini.
5. Bapak Lulut Sasmito, S.Kep.,Ns.M. Kes dan Ibu apt. Wima Anggitasari, M. Sc yang senantiasa memberi bimbingan, pengarahan, nasihat, saran, dan dukungan hingga mempermudah saya selama mengerjakan penyusunan tugas akhir ini.
6. Almamater tercinta Universitas dr.Soebandi Jember.

MOTTO

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.”

(QS Al Insyirah 5-6)

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai kesanggupannya.”

(QS Al Baqarah 286)

ABSTRAK

Firisnanda, Daffa* Sasmito, Lulut** Anggitasari, Wima*** 2022 **Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Buah Jambu Kristal (*Psidium guajava L.*) Dengan Metode 1,1-Diphenyl-2-Picrylhidrazil (DPPH)**. Skripsi. Program Studi Sarjana Farmasi Universitas dr. Soebandi Jember

Buah Jambu Kristal (*Psidium guajava L.*) berasal dari famili Myrtaceae merupakan salah satu tumbuhan di Indonesia yang digunakan secara luas oleh masyarakat sebagai bahan masakan maupun obat. Tumbuhan Ini mengandung senyawa metabolit sekunder yang berpotensi sebagai antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan ekstrak etanol Buah Jambu Kristal dengan metode dpph **Metode** : Serbuk simplisia buah jambu kristal diekstraksi dan diskrining, ekstraksi dilakukan dengan menggunakan pelarut etanol dengan metode maserasi. Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan metode DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picryl Hidrazil) dengan perbandingan kuersetin. parameter yang digunakan dalam metode ini adalah nilai IC_{50} yang ditentukan dari persamaan regresi linier antara konsentrasi dengan % inhibisi **Hasil Penelitian** : Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol buah jambu kristal (*Psidium guajava L.*) menunjukkan adanya metabolit sekunder seperti senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, fenolik, dan saponin. Hasil Pengujian aktivitas antioksidan dan dari ekstrak etanol Buah Jambu Kristal (*Psidium guajava L.*) menunjukkan nilai IC_{50} sebesar 230,1373 ppm lemah dan pembanding kuersetin sebesar 20,986 ppm kuat. **Kesimpulan** : Ekstrak etanol buah jambu kristal mempunyai aktivitas antioksidan dengan kategori lemah.

Kata Kunci : Buah Jambu Kristal (*Psidium guajava L.*), DPPH, IC_{50}

*peneliti

**pembimbing 1

**pembimbing 2

ABSTRAK

Firisnanda, Daffa* Sasmito, Lulut** Anggitasari, Wima*** 2022 **Antioxidant Activity Test of Crystal Guva Fruit (*Psidium guajava* L.) Ethanol Extract with 1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazil (DPPH) Method**. Thesis. Bachelor of Pharmacy Study Program, University of dr. Soebandi Jember

Background : Crystal Guva Fruit (*Psidium guajava* L.) from the Myrtaceae family is one of the plants in Indonesia that is widely used by the community as a cooking ingredient and medicine. This plant contains secondary metabolites that have the potential as antioxidants. This study aims to determine the antioxidant activity of crystal guva fruit ethanol extract using the dpph method **Methods :** Crystal Guva Fruit simplicia powder was extracted and screened, the extraction was carried out using ethanol solvent with maceration method. Antioxidant activity testing was carried out using the DPPH method (1,1-Diphenyl-2-Picryl Hydrazil) with a ratio of quercetin. The parameter used in this method is the IC₅₀ value determined from the linear regression equation between concentration and % inhibition **Research Results :** The results of phytochemical screening of the ethanolic extract of crystal guva fruit (*Psidium guajava* L.) showed the presence of secondary metabolites such as alkaloids, flavonoids, tannins, phenolics, and saponins. The results of the antioxidant activity test and the ethanol extract of Crystal Guva Fruit (*Psidium guajava* L.) showed an IC₅₀ value of 230,1373 ppm weak and a comparison of quercetin 20.986 ppm strong. **Conclusion :** The ethanol extract of crystal guava fruit has antioxidant activity with a weak category.

Keywords : Crystal Guva Fruit (*Psidium guajava* L.), DPPH, IC₅₀

*researcher

**supervisor 1

**supervisor 2

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nyalah sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA EKSTRAK ETANOL BUAH JAMBU KRISTAL (*Psidium guajava L.*) DENGAN METODE 1,1 *Diphenyl-2-Picrylhydrazil* (DPPH)”.

Pada kesempatan ini, penulis hendak menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan sehingga seminar hasil ini dapat selesai. Ucapan terima kasih ini penulis tujukan kepada:

1. Drs. H. Said Mardijanto, S.Kep., MM selaku rektor Universitas dr. Soebandi Jember.
2. Hella Meldy Tursina, S.Kep., Ns., M.Kep selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi.
3. apt. Dhina Ayu Susanti, S.Farm., M.Kes. selaku Ketua Program Studi Sarjana Farmasi Universitas dr. Soebandi Jember.
4. Lulut Sasmito, S.Kep.,Ns.M.Kes selaku pembimbing I dan apt. Wima Anggitasari, M. Sc selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktu, pikiran, ilmu dan motivasi untuk membimbing penulis dalam penulisan skripsi ini.
5. Ayah dan Ibu yang telah memberikan doa, dorongan motivasi, semangat dan keluarga atau saudara lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.
6. Aldi Guswanto bahan teman satu bimbingan yang telah berjuang bersama penulis dalam menyelesaikan seminar hasil ini.

Atas segala kekurangan dan ketidaksempurnaan skripsi ini, penulis sangat mengharapkan masukan, kritik dan saran yang bersifat membangun ke arah perbaikan dalam penyempurnaan skripsi ini, agar dapat memberikan manfaat bagi bidang pendidikan dan penerapan di lapangan serta bisa dikembangkan lagi lebih lanjut.

Jember, 27 September 2022

Penulis

Daffa firisnanda

Nim 18040037

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	I
HALAMAN JUDUL	II
HALAMAN PERSETUJUAN.....	III
KATA PENGANTAR.....	IV
DAFTAR ISI	IV
DAFTAR GAMBAR.....	IX
DAFTAR LAMPIRAN	X
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	6
1.3. Tujuan Penelitian.....	6
1.3.1. Tujuan Umum	6
1.3.2. Tujuan Khusus.....	6
1.4. Manfaat Penelitian.....	7
1.5. Keaslian Penelitian.....	8
BAB 2 TINJAUN PUSTAKA.....	9
2.1. Buah Jambu Kristal	9
2.1.1. Morfologi Buah Jambu Kristal	9
2.1.2. Kandungan Kimia Buah Jambu Kristal	10

2.1.3. Manfaat Buah Jambu Kristal.....	10
2.1.4. Fitokimia Buah Jambu Kristal	12
2.2. Radikal Bebas.....	13
2.2.1. Definisi.....	13
2.2.2. Sumber Radikal Bebas	15
2.2.3. Penyakit Yang Ditimbulkan Radikal Bebas.....	15
2.3. Antioksidan	18
2.3.1. Definisi.....	19
2.3.2. Penggolongan Antioksidan	23
2.3.3. Mekanisme Antioksidan	23
2.3.4. Sumber Antioksidan.....	23
2.4. Tinjauan Metode Uji Aktivitas Antioksidan	24
2.4.1. Metode DPPH	24
2.4.2. Metode Xantin Oksidase.....	26
2.4.3. Metode Tiosinat	26
2.4.4. Metode FRAP	27
2.4.5. Metode Deoksiribosa	27
2.5. Ekstrak.....	28
2.5.1. Definisi Ekstrak.....	29
2.5.2. Definisi Ekstraksi	29
2.5.3. Pelarut	29

2.6. Spektrofotometer UV-VIS.....	29
2.6.1. Definisi.....	30
2.6.2. Jenis.....	32
2.6.3. Syarat Pengukuran	33
2.6.4. Komponen Spektrofotometer.....	33
2.6.5. Pengujian Secara In Vitro	33
BAB 3 KERANGKA KONSEP.....	35
3.1. Kerangka Konseptual.....	35
3.2. Hipotesis.....	36
BAB 4 METODE PENELITIAN.....	37
4.1. Desain Penelitian	37
4.2. Populasi dan Sampel	37
4.3. Variabel Penelitian	37
4.3.1. Variabel Bebas.....	37
4.3.2. Variabel Terikat	38
4.3.3. Variabel Terkendali	38
4.4. Tempat Penelitian.....	38
4.5. Waktu Penelitian	38
4.6. Definisi Operasional Variabel	39
4.7. Teknik dan Pengumpulan Data	39
4.7.1. Alat dan Bahan	39

4.7.2. Teknik Pengumpulan Data	40
4.8. Teknik Analisi Data.....	45
BAB 5 HASIL PENELITIAN.....	46
5.1. Identifikasi Senyawa Antioksidan Ekstark Etanol Buah Jambu	
Krital	48
5.1.1 Hasil Determinasi Tanaman.....	48
5.1.2 Ekstraksi	48
5.1.3. Skrinning fitokimia	49
5.2. Analisis Nilai Inhibisi Konsentrasi (IC ₅₀) Kuarsetin.....	51
5.2.1. Optimasi Panjang gelombang	51
5.2.2. Optimasi Waktu Inkubasi Kuarsetin.....	51
5.3. Analisis Nilai Inhibisi Konsentrasi (IC ₅₀) Ekstrak Etanol Buah	
Kristal	53
5.3.1. Optimasi Waktu Inkubasi Ekstrak Etanol Ekstrak Etanol Buah	
Jambu Kristal	53
5.3.2. Pengukuran Absorbansi Ekstrak Etanol Buah Jambu Kristal.....	53
5.4. Hasil Analisis Nilai IC ₅₀ Kuarsetin dan Ekstrak Etanol Buah	
Jambu Kristal	54

BAB 6 PEMBAHASAN PENELITIAN	56
6.1. Identifikasi Senyawa Antioksidan Ekstrak Etanol Buah Jambu	
Kristal	56
6.2. Analisis Nilai Inhibisi Konsentrasi 50% (IC ₅₀) Kuersetin.....	59
6.3. Analisis Nilai Inhibisi Konsentrasi 50% (IC ₅₀) Ekstrak Etanol	
Buah Jambu Kristal.....	62
6.4. Analisis Perbandingan Nilai Inhibisi Konsentrasi 50% (IC ₅₀)	
Kuarsetin dan Ekstrak Etanol Buah Jambu Kristal.....	63
BAB 7 Kesimpulan	65
7.1. Kesimpulan.....	65
7.2. Saran	66
DAFTAR PUSTAKA	47

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian.....	9
Tabel 2.1 Hasil Uji Kualitatif Ekstrak Etanol Buah Jambu Kristal	12
Tabel 2.2 Sumber-Sumber Antioksidan Alami.....	26
Tabel 2.3 Warna dan Puncak Gelombang.....	36
Tabel 4.1 Definisi Operasional Variabel.....	40
Tabel 5.1 Hasil Ekstrak Ekstrak Buah jambu kristal	49
Tabel 5.2 Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Buah Jambu Kristal	50
Tabel 5.3 % Inhibisi dan IC ₅₀ Kuersetin	52
Tabel 5.4 % Inhibisi dan IC ₅₀ Ekstrak	54
Tabel 5.5 Hasil Nilai Uji Analisis T <i>Independent</i>	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman Buah Jambu Kristal	10
Gambar 2.2 Sumber Radikal Bebas	32
Gambar 3.1 Kerangka Konseptual	36
Gambar 4.1 Kerangka Operasional.....	47
Gambar 5.1 Kurva Panjang Gelombang DPPH	51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Determinasi Tumbuhan	61
Lampiran 2, Proses Pembuatan Ekstrak	62
Lampiran 3. Perhitungan Rendemen	63
Lampiran 4. Skrinning Fitokimia	64
Lampiran 5. Optimasi Panjang Gelombang	65
Lampiran 6. Optimasi Waktu Inkubasi Kuersetin dan Ekstrak	66
Lampiran 7. Perhitungan Pengujian Aktivitas Antioksidan Dengan Metode DPPH	68
Lampiran 8. Dokumentasi Pengujian Aktivitas Antioksidan	70
Lampiran 9. Persamaan Regresi Linier dan Nilai IC ₅₀ Kuersetin	71
Lampiran 10. Persamaan Regresi Linier dan Nilai IC ₅₀ Ekstrak Etanol Buah Jambu Kristal	74
Lampiran 11. <i>Photometry Test Report</i> Kuersetin dan Ekstrak Etanol Buah Jambu Kristal	78
Lampiran 12. Laporan Perkembangan skripsi	79
Lampiran 13. Curriculum Vite	80
Lampiran 14. Dokumentasi Seminar Proposal	81
Lampiran 15. Dokumentasi Seminar Hasil	81

DAFTAR SINGKATAN

BHA : *butil hidroksil anisol*

BHT : *butil hidroksil toluene*

WHO : *World Health Organization*

TBHQ : *tert-butil hidoksi quinon*

DNA : *deoxyribonucleic acid*

TBHQ : *Butylhydroquinone Tersier*

IC₅₀ : *Inhibition Concertation*

DPPH : *1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*

FRAP : *Ferric Reducing Antioxidant Power*

HIV : *human immunodeficiency virus*

AIDS : *acquired immunodeficiency syndrome*

ABTS : *2,2-Azinobis 3-ethyl benzothiazoline 6- sulfonic acid*

MDA : *Malonaldehida*

TBA : *Tiobarbura*

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Sel manusia bersifat eukariotik, untuk mempertahankan kehidupannya membutuhkan energi yang dihasilkan dari metabolisme dan respirasi sel itu peningkatan muatan positif. sebaliknya proses reduksi yaitu penambahan jumlah elektron dari substrat yang menerima elektron tersebut. Reaksi oksidasi selalu terjadi setiap saat termasuk saat kita bernafas dan proses metabolisme dalam tubuh. Reaksi ini akan menyebabkan terbentuknya radikal bebas (Yuslianti, 2018).

Radikal bebas didefinisikan sebagai molekul yang membawa satu elektron atau lebih yang tidak berpasangan dan mampu *exist* secara independen. Jumlah elektron pada radikal bebas berjumlah ganjil sehingga berumur pendek, sangat reaktif, dan tidak stabil. sementara itu molekul yang sebelumnya diserang oleh radikal bebas akan menjadi radikal bebas baru yang disebabkan kehilangan elektron dan memulai reaksi berantai sehingga menyebabkan kerusakan pada sel. Radikal bebas memiliki manfaat dalam kesehatan contohnya, memerangi peradangan, membunuh bakteri dan mengendalikan tonus otot polos pembuluh darah serta organ-organ dalam tubuh, sementara dalam tubuh berlebihan akan mengakibatkan stress oksidatif (Yuslianti, 2018).

Dalam kondisi normal radikal bebas tersebut sebenarnya memiliki kegunaan antara lain: melawan inflamasi & bakteri dan berperan dalam mengatur tonus otot polos pada organ tubuh. Paparan radikal bebas yang berlebihan dapat disebabkan oleh: sinar ultraviolet, asap rokok, polusi udara, makanan, insektisida dan stress. Radikal bebas yang berlebihan merupakan faktor yang menimbulkan

terjadinya degenerasi seluler. Hal ini akan mempermudah terjadinya penyakit-penyakit degenerasi diantaranya: diabetes mellitus, penyakit jantung otoner, katarak, senilism, kanker, stroke, demensia dan lain-lain (Sutrisna, 2013). Penyakit degeneratif adalah penyakit yang muncul akibat kemunduran fungsi sel tubuh. Penyakit degeneratif ini biasa juga disebut penyakit tua karena semakin bertambah usia semakin banyak juga penyakitnya. Menurut Badan Kesehatan Dunia WHO, kematian penyakit menular seperti Tuberkulosis, HIV / AIDS , Malaria, Diare dan penyakit infeksi lainnya diprediksi akan mengalami penurunan dari 18 juta jiwa saat ini menjadi 16,5 juta jiwa pada tahun 2030. Sementara penyakit tidak menular seperti kanker, jantung, diabetes mellitus, paru obstruktif kronik, serta penyakit kronik lainnya akan mengalami peningkatan yang signifikan pada tahun 2030 (Kemenkes RI, 2018).

Antioksidan adalah senyawa yang berfungsi menetralkan peningkatan radikal bebas, menjaga sel dari efek toksik yang dihasilkan dari radikal bebas yang melingkupi orbitalnya serta berperan dalam pencegahan penyakit (Pham-Huy *et al.*, 2019). Antioksidan berdasarkan sumbernya dibagi menjadi 2 yaitu antioksidan alami dan sintetis. Antioksidan alami contohnya adalah vitamin A, vitamin C, vitamin E, karotenoid, antosianid, isoflavon, selenium, dan lain lain. Antioksidan sintetis contohnya adalah butil hidroksil anisol (BHA), butil hidroksil toluen (BHT), propil galat, tert-butil hidoksi quinon (TBHQ) (Sayuti, 2015). Senyawa antioksidan alami tumbuhan umumnya adalah senyawa fenolik atau polifenolik yang dapat berupa golongan flavonoid, turunan asam sinamat, kumarin, tokoferol, dan asam-asam organik polifungsional. Bahan pangan yang

dapat menjadi sumber antioksidan alami, seperti rempah – rempah, dedaunan, teh, biji-bijian, buah-buahan dan sayur-sayuran (Saragih 2015). Ada banyak tanaman yang mengandung antioksidan seperti sirsak (Asbanu *et al*, 2019), pisang (Jami'ah *et al*, 2018), jambu kristal (Susanti *et al*, 2021), kayu secang (Setiawan *et al*, 2018), dan lain lain.

Dalam buah jambu kristal terdapat zat kimia lain yang dapat mempengaruhi aktivitas antioksidan, seperti flavonoid, kombinasi saponin dengan asam oleanolat, guaijavarin dan quarcetin. Buah jambu kaya akan karbohidrat, vitamin C, serta merupakan sumber zat besi yang baik dan sumber kalsium, fosfor dan vitamin A. Komposisi senyawa-senyawa ini diduga dapat mencegah terbentuknya radikal bebas dalam tubuh atau sebagai antioksidan serta diabetes melitus, demam berdarah dan diare. Senyawa-senyawa tersebut dapat mencegah timbulnya penyakit-penyakit degeneratif. Buah jambu kristal diharapkan dapat digunakan sebagai agen anti penyakit degeneratif. Aktivitas antioksidan pada buah jambu kristal dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Aktivitas antioksidan pada buah jambu kristal dipengaruhi oleh tingkat kematangan, bagian buah dan varietas jambu kristal (Hanafi *et al*, 2009).

Buah tropis yang berada di Indonesia salah satunya adalah buah jambu kristal. Jambu kristal adalah spesies (*Psidium guajava L.*) yang merupakan varietas baru mulai tahun 1998, merupakan hasil bantuan transfer teknologi Taiwan untuk negara Indonesia untuk memproduksi macam-macam hasil rekayasa genetika. Jambu biji (*Psidium guajava L.*) merupakan buah yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan fungsional karena memiliki fungsi untuk

kesehatan. Dalam buah jambu biji terdapat zat kimia lain yang dapat mempengaruhi aktivitas antioksidan, seperti senyawa flavanoid, kombinasi saponin dengan asam oleanolat, guaijavarin dan quercetin. Buah jambu biji kaya akan karbohidrat, vitamin C, serta merupakan sumber zat besi yang baik dan sumber kalsium, fosfor dan vitamin A. Buah jambu kristal memiliki kandungan vitamin C sebanyak 183 mg sampai 100 gram buah. 18 Vitamin C adalah salah satu zat gizi yang mempunyai peran penting sebagai sumber antioksidan efektif atau bisa mengurangi radikal bebas yang bisa merusak sel atau jaringan tubuh, dan dapat menjaga lensa dari kerusakan oksidatif yang disebabkan oleh radiasi. Senyawa vitamin C memiliki bentuk seperti kristal putih. Vitamin C merupakan sebuah asam organik dan tergolong asam, tetapi tidak menghasilkan bau dalam larutan. Proses oksidasi oleh oksigen dari udara atau suhu dapat menyebabkan vitamin C mudah rusak, namun akan lebih stabil jika vitamin C terdapat dalam bentuk kristal. Komposisi senyawa-senyawa ini diduga dapat mencegah terbentuknya radikal bebas dalam tubuh atau sebagai antioksidan serta diabetes melitus, demam berdarah dan diare.

Pengujian aktivitas antioksidan umumnya menggunakan metode DPPH sebagai sumber radikal bebas. Hal tersebut dikarenakan metode DPPH merupakan metode pengujian antioksidan yang sederhana, cepat, dan tidak membutuhkan banyak reagen (Chanda *et al* Dave, 2019). Prinsip kerja metode DPPH adalah adanya atom hidrogen dari senyawa antioksidan yang berikatan dengan elektron bebas pada senyawa radikal sehingga menyebabkan perubahan dari radikal bebas (*diphenylpicrylhydrazyl*) menjadi senyawa non-radikal (*diphenylpicrylhydrazine*).

Hal ini ditandai dengan perubahan warna dari ungu menjadi kuning (senyawa radikal bebas tereduksi oleh adanya antioksidan) (Molyneux, 2018).

Penelitian ini berfokus pada buah jambu kristal (*Psidium guajava L.*) dengan metode DPPH.

1.2. Rumusan Masalah

Bagaimana aktivitas antioksidan pada buah jambu kristal (*Psidium guajava L.*) yang di uji menggunakan metode DPPH (*1,1-Diphenyl-2-Picrylhdrazyl*)?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1.3.1. Tujuan umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan pada buah jambu kristal (*Psidium guajava L.*) menggunakan metode DPPH (*1,1-Diphenyl-2-Picrylhdrazyl*).

1.3.2. Tujuan khusus

- 1) Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kandungan kimia alkaloid, flavonoid, tanin, polifenol, saponin dari ekstrak etanol buah jambu kristal (*Psidium guajava L.*)
- 2) Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi IC₅₀ dari kuarsetin
- 3) Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi IC₅₀ dari ekstrak etanol buah jambu kristal
- 4) Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbandingan IC₅₀ Pada ekstrak etanol buah jambu kristal dengan kuarsetin

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Bagi ilmu Kefarmasian, dapat digunakan sebagai referensi dalam sebuah penelitian mengenai aktivitas antioksidan dari etanol buah jambu kristal (*Psidium guajava L.*) dengan menggunakan metode DPPH
- 2) Bagi Farmasi atau tenaga kesehatan, dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan farmasi dalam memaksimalkan aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol buah jambu kristal (*Psidium guajava L.*)
- 3) Bagi institusi pendidikan atau pelayanan kesehatan, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi penambahan ilmu pengetahuan, khususnya bagi ilmu kefarmasian mengenai antioksidan, serta menjadi referensi bagi mahasiswa lain.
- 4) Bagi peneliti, hasil penelitian ini diharapkan bisa menambah wawasan, pengetahuan, dan pengalaman penelitian.

1.6.Keaslian Penelitian

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian

Penelitian	Judul	Persamaan	Perbedaan
Fatma (2021)	Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Jambu Biji (Psidium Guajava L)Sebagai ZatTambah Pembuatan Sabun Cair	Menggunakan metode DPPH	Sampel yang digunakan daun jambu biji dan sebagai bahan tambahan pembuat sabun cair
Lisza gusfira (2016)	Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol buah jambu biji merah menggunakan metode DPPH	Menggunakan metode DPPH	Sampel yang digunakan pada jurnal menggunakan buah jambu biji merah. Sedangkan pada penelitian ini menggunakan buah jambu kristal

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Buah Jambu Kristal (*Psidium guajava* L.)

2.1.1. Morfologi Buah Jambu Kristal (*Psidium guajava* L.)

Buah jambu kristal merupakan hasil mutasi dari jambu bengkak. jambu kristal masuk ke Indonesia melalui teknik misi Taiwan (*Taiwan Technical Mission in Indonesia*) pada tahun 1998. Misi teknik Taiwan merupakan misi teknik pertanian yang dikirim pemerintah Taiwan dibawah program *Internasional Cooperation and Development Fund* sebagai salah satu bentuk kerjasama diplomasi Indonesia dan Taiwan. Jambu kristal memiliki bentuk buah yang agak gepeng dengan tonjolan buah yang tidak merata. Bobot buah sendiri bisa mencapai 250-500 gram. Warna kulit buah hijau muda, dengan tekstur buah yang renyah pada kematangan sempurna (Redaksi Trubus,2014).

Jambu kristal mulai berbuah umur 6 – 8 bulan asal bibit cangkok. Pada umur tersebut, buah jambu kristal mampu memproduksi 5 - 7 buah. Pada umur 2 tahun pohon mampu memproduksi 70 - 80 kg. Tanaman jambu kristal mampu berbuah sepanjang tahun dengan masa perawatan intensif menghasilkan umur ekonomis 10 - 20 tahun. Salah satu kelebihan dari jambu kristal adalah biji buahnya yang jumlahnya sedikit, umurnya hanya sekitar 5 biji per buah. Jambu kristal berkualitas dapat dilihat dari penampilan fisik dan rasanya. Hal tersebut tentu didukung karena adanya proses usahatani yang dilakukan dengan baik dan benar, dari awal pra penanaman hingga proses panen (Suyitno,2014)

Klasifikasi dari tanaman jambu kristal adalah sebagai berikut:



Gambar 2.1 Tanaman buah jambu kristal

Kingdom	: Plantae
Sub Kingdom	: Tracheobionta
Super Devisi	: Spermatophyta
Devisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Sub Kelas	: Rosidae
Ordo	: Myrtales
Famili	: Mirtaceae
Genus	: Psidium
Spesies	: <i>guajava L.</i>

Tanaman buah jambu kristal yang berasal dari Taiwan dan banyak digemari oleh masyarakat. Jambu kristal memiliki daya saing tinggi karena memiliki beberapa keunggulan yaitu, unggul dalam cita rasa yang segar, manis, kres, berdaging tebal dan hampir tanpa biji, mudah dibudidayakan, frekuensi panen yang tinggi baik buah dan pembibitan (Pakpahan, 2015). Jambu kristal memiliki banyak manfaat bagi kesehatan tubuh. Jambu kristal

mengandung vitamin C empat kali lebih banyak dari jeruk (lebih dari 200 miligram per 100 gram), vitamin A yang baik untuk kesehatan mata, vitamin B, magnesium, kalium dan berkalori rendah. Selain itu, jambu kristal mengandung beberapa antioksidan yang berguna untuk menghindarkan tubuh dari berbagai macam penyakit (Romalasari, 2016).

2.1.2. Kandungan Kimia Buah Jambu Kristal (*Psidium guajava* L.)

Jambu kristal adalah tanaman yang banyak dijumpai di Indonesia yang dikonsumsi dalam bentuk segar maupun olahan. Jambu kristal terkenal sebagai sumber antioksidan, phytochemicals, tannin, fenol, triterpen, flavonoid, saponin, lektin, asam askorbat, karotenoid dan polifenol. Buah dan daun dari pohon jambu kristal memiliki aroma khas karena mengandung minyak atsiri atau biasa dikenal dengan eugenol. Kandungan minyak atsiri pada buahnya mencapai 14% (Hadiati dan Leni, 2015).

2.1.3. Manfaat Buah Jambu Kristal

Hampir semua bagian tanaman jambu kristal dapat dimanfaatkan. Daun jambu kristal dapat menyembuhkan diare, gastroenteritis, disentri, muntah dan sakit tenggorokan serta gusi berdarah (Kamath *et al.*, 2008) serta mengandung antibakteri (*Shigella flexneri* dan *Vibrio cholerae*) (Joseph dan Priya, 2011). Buahnya merupakan sumber yang baik untuk asam askorbat, pektin dan mineral penting, serta mengandung vitamin C 4 kali jumlah vitamin C pada buah jeruk (250,7 mg/100g) (Joseph dan Priya, 2011; Dina *et al.*, 2014).

2.1.4. Fitokimia Buah Jambu Kristal

Hasil uji kualitatif fitokimia ekstrak buah jambu kristal memperlihatkan adanya senyawa :

Tabel 2.1 Hasil Uji Kualitatif Fitokimia Ekstrak Buah Jambu kristal

Senyawa Fitokimia	Hasil
Flavonoid	+
Tanin	+
Saponin	+
Alkaloid	+
Terpenoid	+
Steroid	-

2.2. Radikal Bebas

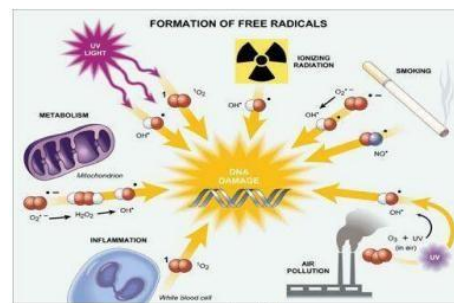
2.2.1. Definisi

Radikal bebas adalah atom atau molekul dengan satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan dan bersifat tidak stabil, berumur pendek, dan sangat reaktif untuk penarikan elektron molekul lain dalam tubuh untuk mencapai stabilitas yang menyebabkan potensi kerusakan pada biomolekul dengan merusak integritas lipid, protein, dan DNA yang mengarah pada peningkatan stres oksidatif seperti penyakit neurodegeneratif, diabetes mellitus, penyakit kardiovaskuler, proses penuaan dini, bahkan kanker (Phaniendra *et al*, 2015). Menurut Syahara dan yulia (2020). Radikal bebas memiliki satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbit luarnya, sehingga menyebabkan molekul ini tidak stabil dan menimbulkan sifat sangat reaktif. Untuk mencapai

kestabilan, molekul ini akan bereaksi dengan molekul sekitar untuk memperoleh pasangan elektron. Reaksi yang terus menerus berlangsung di dalam tubuh ini jika tidak dihentikan dapat menimbulkan berbagai penyakit seperti kanker, jantung, katarak, penuaan dini, serta penyakit degeneratif lainnya.

2.2.2. Sumber Radikal Bebas

Sumber radikal bebas ada dua yaitu sumber eksogen dan sumber endogen. Sumber eksogen biasanya berasal dari luar tubuh seperti polutan udara, radiasi, zat-zat kimia karsinogenik, asap rokok, bakteri, virus dan efek obat (obat anastesi dan pestisida). Sumber endogen yaitu radikal bebas yang merupakan hasil metabolik normal dalam tubuh manusia seperti proses oksidasi makanan, proses oksidasi xantin dan olah raga yang berlebihan, seperti yang ditunjukkan dalam gambar 2.2 berikut ini : (Fessenden and Fessenden, 1986 ; Sadikin, 2002 ; Murray, 2009).



Gambar 2.4
Sumber-sumber Radikal bebas yang meyerang DNA
(Vasudevan, 2004)

2.2.3. Penyakit Yang Ditimbulkan Radikal Bebas

Penyakit yang ditimbulkan radikal bebas adalah faktor penyebab kerusakan DNA di samping penyebab lain seperti virus, bila kerusakan tidak terlalu parah, masih dapat diperbaiki oleh sistem perbaikan DNA. Namun, bila sudah menyebabkan rantai DNA terputus di berbagai tempat, kerusakan ini tidak

dapat diperbaiki lagi sehingga pembelahan sel akan terganggu. Bahkan terjadi perubahan abnormal yang mengenai gen tertentu dalam tubuh yang dapat menimbulkan penyakit kanker (Suryo, 2015:451).

2.3. Antioksidan

2.3.1. Definisi

Tubuh manusia memiliki sistem pertahanan antioksidan untuk menyeimbangkan efek oksidasi. Antioksidan adalah suatu substansi yang dapat menghambat dan melawan oksidasi. Produksi ROS yang berlebihan akan mengakibatkan tidak seimbangan antara sistem antioksidan dan oksidan sehingga timbullah stres oksidatif. Antioksidan merupakan penghambat proses oksidasi, bahkan pada konsentrasi yang relatif kecil antioksidan memiliki fungsi fisiologis yang beragam dalam tubuh (Yadav, 2016).

2.3.2. Penggolongan Antioksidan

Penggolongan antioksidan berkaitan dengan fungsi senyawa-senyawa antioksidan dapat diklasifikasikan dalam 5 (lima) tipe antioksidan menurut (Vaya and Aviram, 2018), yaitu :

- 1) Antioksidan Primer berfungsi untuk mencegah terbentuknya radikal bebas baru karena ini dapat merubah radikal bebas yang ada menjadi molekul yang berkurang dampak negatifnya, yaitu sebelum bereaksi. Contoh antioksidan ini adalah flavonoid, tokoferol, dan asam asporbat.
- 2) Antioksidan Sekunder yaitu senyawa yang mempunyai kemampuan untuk mendekomposisi hidoperoksida menjadi produk akhir yang stabil. Contoh antioksidan sekunder adalah Vitamin C, Vitamin E, Berakaroten,

Asam Urat, Bilirubin dan Albumin.

- 3) Antiosidan Tersier merupakan senyawa yang memperbaiki sel-sel jaringan yang rusak karena serangan radikal bebas. Biasanya yang termasuk kelompok ini adalah jenis enzim meteonim, sulfoksida, reduktase yang dapat memperbaiki DNA dalam inti sel.
- 4) Penangkap Oksigen yaitu senyawa-senyawa yang berperan sebagai pengikat oksigen sehingga tidak mendukung reaksi oksidasi dalam hal ini. Contoh senyawa ini Vitamin C atau asam askorbat.
- 5) Senyawa Pengkkelat, kemampuan antioksidan dalam mengkkelat ion logam transisi melalui reaksi langsung dan tak langsung dari reduksi oksidasi logam yang dapat mengkatalisis logam menjadi radikal bebas.

2.3.3. Mekanisme Antioksidan

Sistem pertahanan antioksidan memiliki beberapa mekanisme kerja, yaitu mempercepat reaksi penetralan radikal bebas oleh enzim, mereduksi radikal bebas dengan donor elektron, dan mengikat ion logam oksidan dengan protein pengikat. Antioksidan untuk kepentingan klinis diklasifikasikan menjadi antioksidan enzim dan nonenzim. Mekanisme reaksi senyawa antioksidan sangat erat kaitannya dengan reaktivitas dan struktur kimia radikal bebas serta lingkungan tempat spesies reaktif itu berasal (Sanchez, 2019).

2.3.4. Sumber Antioksidan

Berdasarkan sumbernya, antioksidan dibagi menjadi 2 (dua) yaitu

- 1.) Antioksidan Endogen, yaitu enzim-enzim yang bersifat antioksidan, seperti: Superoksida Dismutase (SOD), Katalase (Cat), dan glutathione peroksidase (Gpx).
- 2.) Antioksidan Eksogen, yaitu yang didapat dari luar tubuh/makanan. Berbagai bahan alam asli Indonesia banyak mengandung antioksidan dengan berbagai bahan aktifnya, antara lain vitamin C, E, pro vitamin A, organosulfur, α -tocopherol, flavonoid, thymoquinone, statin, niasin, phycocyanin, dan lain-lain. Berbagai bahan alam, baik yang sudah lama digunakan sebagai makanan sehari-hari atau baru dikembangkan sebagai suplemen makanan, mengandung berbagai antioksidan tersebut (Werdhasari, 2014).

Tabel 2.2 Sumber-sumber antioksidan alami

Senyawa	Sumber
Vitamin A	wortel, brokoli, sayur hijau, bayam, labu, hati, kentang, telur, aprikot, mangga, susu dan ikan.
Vitamin C	Lada (merica), cabe, peterseli, jambu biji, kiwi, brokoli, taoge, kesemek, pepaya, stroberi, jeruk, lemon, bunga kol, bawang putih, anggur, raspberri, jeruk, kepruk, bayam, tomat dan nanas.
Karotenoid	Sayuran berdaun gelap, wortel, ubi jalar, ubi jalar, tomat, aprikot, buah jeruk, kangkung, pepaya.
Asam fenolat	Minyak sayur dan minyak tertentu, sereal, biji-bijian.

Vitamin E	asparagus, alpukat, buah zaitun, bayam, kacang kacangan, biji bijian, minyak sayur, sereal. Beta karoten, lutein, likopen, wortel, labu, sayur sayuran hijau, buah buah berwarna merah, tomat, rumput laut.
Flavonoid (polifenol)	minyak sayur, selada, beri, terong, paprika, jeruk, bawang, teh hitam.
Ekstrak	Ekstrak dari teh hijau, rosemary, sage, cengkeh, oregano, timi, oat, jambu kristal.

2.4. Tinjauan Metode Uji Aktivitas Antioksidan

Uji aktivitas antioksidan terdiri atas metode *in vivo* dan *in vitro*. Para peneliti lebih mengembangkan metode *in vitro* karena metode *in vivo* membutuhkan waktu pengerjaan yang lama. Metode antioksidan secara *in vitro* terbagi menjadi metode 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH), xantin oksidase, tiosianat, dan deoksiribosa (Sharma, 2014).

2.4.3. Metode DPPH

Metode DPPH merupakan pengukuran penangkal radikal bebas sintetik dalam pelarut organik pada suhu kamar oleh suatu senyawa yang mempunyai aktivitas antioksidan. Proses penangkalan radikal bebas ini melalui mekanisme pengambilan atom hidrogen dari senyawa antioksidan oleh radikal bebas sehingga radikal bebas menangkap satu elektron dari antioksidan. Metode ini juga merupakan pengujian antioksidan yang paling cocok bagi pelarut etanol dan

metanol (Rochmantika, 2012).

Pengujian aktivitas antioksidan pada penelitian ini menggunakan metode DPPH sebagai sumber radikal bebas. Metode DPPH ini mempunyai beberapa keunggulan, diantaranya mudah, sederhana, cepat, reproduibel, baik untuk sampel dengan polaritas tertentu, sensitif, dan hanya membutuhkan sedikit sampel. Metode DPPH digunakan untuk memberikan informasi mengenai potensi antioksidan golongan senyawa yang diuji terhadap suatu radikal bebas yang dinyatakan dalam nilai IC 50 (Muhammad *et al*, 2013).

2.4.4. Metode Xantin Oksidase

Metode xantin oksidase adalah metode dengan prinsip metabolisme xantin oksidase, yang menghasilkan radikal bebas anion superoksida. *Superoxyde dismutase* (SOD) mengubah superoksida menjadi hidrogen (H_2O_2) sehingga metode ini dapat digunakan untuk mengukur aktivitas antioksidan dalam meredam radikal anion superoksida. Metode ini tidak memerlukan waktu yang lama pada pengukuran, namun metode ini melewati beberapa tahap inkubasi dalam pembentukan radikal bebas. (Young *et al*, 2013).

2.4.5. Metode Tiosinat

Metode tiosinal adalah metode dengan prinsip lipid peroksidasi. Metode ini menggunakan asam linoleat, yaitu asam lemak tidak jenuh yang bertindak sebagai radikal bebas (Hanani *et al*, 2006). Metode ini secara spesifik dapat mengukur jumlah radikal bebas berdasarkan peroksidasi lipid, yaitu pembentukan radikal bebas alkoksi, Namun, metode ini memerlukan proses pengukuran serapan yang lama. Pengukuran serapan harus terus dilakukan hingga dicapai nilai absorbansi

maksimum (Sharma, 2014).

2.4.6. Metode FRAP

FRAP merupakan metode analisis yang biasa digunakan untuk mengukur kekuatan antioksidan dalam mereduksi Fe(III)-TPTZ menjadi Fe(II)-TPTZ dan terjadi perubahan warna dari kuning ke biru. TPTZ sendiri adalah *colorants* dan Fe(III) merupakan radikal bebas. Kekuatan antioksidan yang diuji menggunakan FRAP, tidak perlu melibatkan perlakuan *pre-treatment*, karena dianggap konstan dan linear dengan hasil pengujian. Proses pengujian dilakukan pada panjang gelombang 593 nm, menggunakan *diode-array spektrophotometer* (Karadag *et al*, 2009; Lopez- Alarcon & Denicola, 2012; Boligon *et al.*, 2014).

2.4.7. Metode Deoksiribosa

Metode deoksiribosa menggunakan reaksi degradasi deoksiribosa dengan radikal bebas yang dihasilkan dari larutan besi(II) sulfat dan hidrogen peroksida. Radikal bebas dicampurkan dengan ekstrak dan 2-deoksiribosa. Reaksi ini membentuk malonaldehyde (MDA). Antioksidan dalam ekstrak tanaman akan mencegah radikal hidroksil merusak 2-deoksiribosa, sehingga produk MDA terhambat. Kemudian larutan diberikan tiobarburat (TBA) yang akan diberikan dengan MDA dan menyebabkan warna merah (Young *et al*, 2013).

2.5. Ekstrak

2.5.1. Definisi Ekstrak

Ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dari masa atau

serbuk tersisa yang diperlakukna sedemikian sehingga memenuhi baku yang telah ditetapkan. Sebagian ekstrak dibuat dengan mengekstraksi bahan baku secara perkolasi. Seluruh perkolat biasanya dipegatkan secara destilasi dengan pengurangan tekanan agar bahan sedikit mungkin terkena panas (Ditjen POM dan DPOT 2000).

2.5.2. Definisi Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses untuk mengisolasi senyawa dari suatu tumbuhan. Ragam ekstraksi bergantung pada tekstur dan kandungan air bahan tumbuhan yang diekstraksi pada jenis senyawa yang diisolasi. Ekstraksi sangat bergantung pada jenis dan komposisi dari cairan pengekstraksi. Cairan pelarut yang biasanya digunakan dalam proses ekstraksi adalah air, eter, atau campuran etanol air. Ekstraksi dengan menggunakan pelarut etanol air sebaiknya menggunakan cara maserasi.

Menurut Ditjen POM dan DPOT (2017), ada beberapa metode ekstraksi yang sering digunakan antara lain yaitu:

1.) Maserasi

Maserasi adalah proses pengekstrakan simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan (kamar). Secara teknologi termasuk ekstraksi dengan prinsip metode pencapaian konsentrasi pada keseimbangan. Remaserasi berarti dilakukan pengulangan penambahan pelarut setelah dilakukan penyaringan maserat pertama dan seterusnya.

2.) Perkolasi

Perkolasi adalah ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru sampai sempurna yang umumnya dilakukan pada temperatur ruangan. Proses terdiri dari tahapan pengembangan bahan, tahap maserasi antara, tahap perkolasi sebenarnya (penetasan/penaampunagn ekstrak) terus – menerus samapai diperoleh ekstark yang jumlahnya 1-5 kali bahan.

3.) Sokletasi

Metode sokletasi merupakan metode pemisahan zat dari campurannya dengan pemanasan, Pelarut yang digunakan akan mengalami sirkulasi, dibandingkan dengan cara maserasi, Ekstraksi sokletasi memberikan hasil ekstrak yang lebih tinggi (Sri Irianty & Yenti, 2014).

4.) Rendering

Metode rendering merupakan metode ekstraksi dengan memanfaatkan panas untuk mengumpulkan protein dari dinding sel sampel serta memecahkan dinding sel tersebut sehingga minyak atau yang terkandung di dalam sampel mudah keluar (Baharudin & Taksirawati, 2009).

2.5.3. Pelarut

Pemilihan jenis pelarut harus mempertimbangkan beberapa faktor antara lain selektivitas, kemampuan untuk mengekstrak, toksisitas, kemudahan untuk diupkan dan harga pelarut. Larutan pengekstraksi yang digunakan disesuaikan dengan senyawa yang diinginkan (Suryani, 2015).

Pada penelitian ini menggunakan pelarut etanol yang bersifat polar. Pelarut ideal yang sering digunakan adalah etanol atau campurannya dengan air

karena merupakan pelarut pengestraksi yang terbaik untuk hampir semua senyawa dengan berat molekul rendah seperti saponin dan flavonoid (Arifianti, 2014). Senyawa flavonoid bersifat polar diantaranya adalah etanol, metanol, air dan sebagainya (Mukhriani, 2014). Efektivitas ekstraksi suatu senyawa oleh pelarut sangat tergantung kepada kelarutan senyawa tersebut dalam pelarut, sesuai dengan prinsip *like dissolve like* yaitu suatu senyawa akan terlarut pada pelarut dengan sifat yang sama (Verdiana, 2018). Penggunaan jenis pelarut atau kekuatan ion pelarut dapat memberikan pengaruh terhadap rendemen senyawa yang dihasilkan (Kemit, 2016).

Pelarut etanol yang digunakan adalah etanol 70% dikarenakan etanol 70% lebih banyak menarik zat yang dapat menurunkan oksidasi penyakit degeneratif lebih efektif dibandingkan etanol 96% (Rina *et al*, 2016).

2.6. Spektrofotometer UV-Vis

2.6.1. Definisi

Spektrofotometri sesuai dengan namanya adalah alat yang terdiri dari spektrometer dan fotometer. Spektrofotometri adalah pengukuran serapan cahaya di daerah ultraviolet (200-350 nm) dan sinar tampak (350-800 nm) oleh suatu senyawa. Jadi spektrofotometer digunakan untuk mengukur energy relatif jika energy tersebut ditransmisikan, direfleksikan atau diemisikan sebagai fungsi panjang gelombang. Kelebihan spektrofotometer dengan fotometer adalah panjang gelombang dari sinar putih dapat lebih di deteksi dan cara ini diperoleh dengan alat pengurai seperti prisma, grating atau celah optis. Pada fotometer filter dari berbagai warna yang mempunyai spesifikasi melewati trayek pada panjang

gelombang tertentu (Mustikaningrum, 2015).

Spektrum elektromagnetik dibagi dalam beberapa daerah cahaya. Suatu daerah akan diabsorpsi oleh atom atau molekul dan panjang gelombang cahaya yang diabsorpsi dapat menunjukkan struktur senyawa yang diteliti. Spektrum elektromagnetik meliputi suatu daerah panjang gelombang yang luas dari sinar gamma gelombang pendek berenergi tinggi sampai pada panjang gelombang mikro. Spektrum absorpsi dalam daerah-daerah ultra ungu dan sinar tampak umumnya terdiri dari satu atau beberapa pita absorpsi yang lebar, semua molekul dapat menyerap radiasi dalam daerah UV-tampak. Oleh karena itu mereka mengandung electron, baik yang dipakai bersama atau tidak, yang dapat dieksitasi ke tingkat yang lebih tinggi. Panjang gelombang pada waktu absorpsi terjadi tergantung pada bagaimana erat elektron terikat di dalam molekul. Elektron dalam satu ikatan kovalen tunggal erat ikatannya dan radiasi dengan energy tinggi, atau panjang gelombang pendek, diperlukan eksitasinya (Mustikaningrum, 2015).

2.6.2. Jenis

Pada umumnya terdapat dua tipe instrumen spektrofotometer, yaitu single-beam dan double-beam. Single-beam instrument dapat digunakan untuk kuantitatif dengan mengukur absorbansi pada panjang gelombang tinggi. Single-beam instrument mempunyai beberapa keunggulan yaitu sederhana, harganya murah, dan mengurangi biaya yang ada merupakan keuntungan yang nyata. Panjang gelombang paling rendah adalah 190 sampai 210 nm dan paling tinggi adalah 800 sampai 1000 nm (Skoog, DA, 2017). Double-beam dibuat untuk digunakan pada gelombang 190 sampai 750 nm. Double-beam mempunyai dua

sinar yang dibentuk oleh potongan cermin yang berbentuk V yang disebut pemecah sinar. Sinar pertama melewati larutan blanko dan sinar kedua secara serentak melewati sampel (Skoog, DA, 2017).

2.6.3. Syarat Pengukuran

Spektrofotometri UV-Visible dapat digunakan untuk penentuan terhadap sampel yang berupa larutan, gas, atau uap. Pada umumnya sampel harus diubah menjadi suatu larutan yang jernih untuk sampel yang berupa larutan perlu diperhatikan (Suhartati, 2017) beberapa persyaratan pelarut yang dipakai antara lain:

- 1) Harus melarutkan sampel dengan sempurna
- 2) Pelarut yang dipakai tidak mengandung ikatan berwarna 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.

2.6.4. Komponen Spektrofotometer

Komponen utama Spektrofotometer menurut Mustika Ningrum (2015), yaitu :

- 1) Sumber Sinar

Sumber Sinar yang biasa digunakan pada Spektroskopi absorbsi adalah lampu wolfram, deuterium lampu hidrogen. Lampu Wolfram digunakan untuk daerah fisisibel (tampak) sedangkan untuk lampu hidrogen atau deuterium digunakan untuk sumber daerah UV.

2) Monokromator

Monokromator merupakan serangkaian alat optik yang menguraikan radiasi polikromatik dan berfungsi untuk memunculkan garis resonansi dari semua garis yang tidak diserap yang dipancarkan oleh sumber radiasi.

3) Sel Sampel

Sel Sampel berfungsi sebagai tempat untuk meletakkan sampel menggunakan kuvet sebagai tempat untuk memasukkan sampel.

4) Detektor

Peranan detektor penerima adalah memberikan respon terhadap cahaya pada berbagai panjang gelombang. Detektor yang digunakan dalam UV-VS disebut “detektor fotolistik”. Persyaratan-persyaratan penting untuk detektor meliputi:

- a. Sensifitas tinggi hingga dapat mendeteksi tenaga cahaya mempunyai tingkatan rendah sekalipun
- b. Waktu respon pendek
- c. Stabilitas yang panjang
- d. Sinar elektronik yang mudah diperjelas dan sistem pembacaan

5) Penguat atau Amplifier

Berfungsi untuk memperbesar arus yang dihasilkan oleh detektor agar dapat dibaca oleh indikator

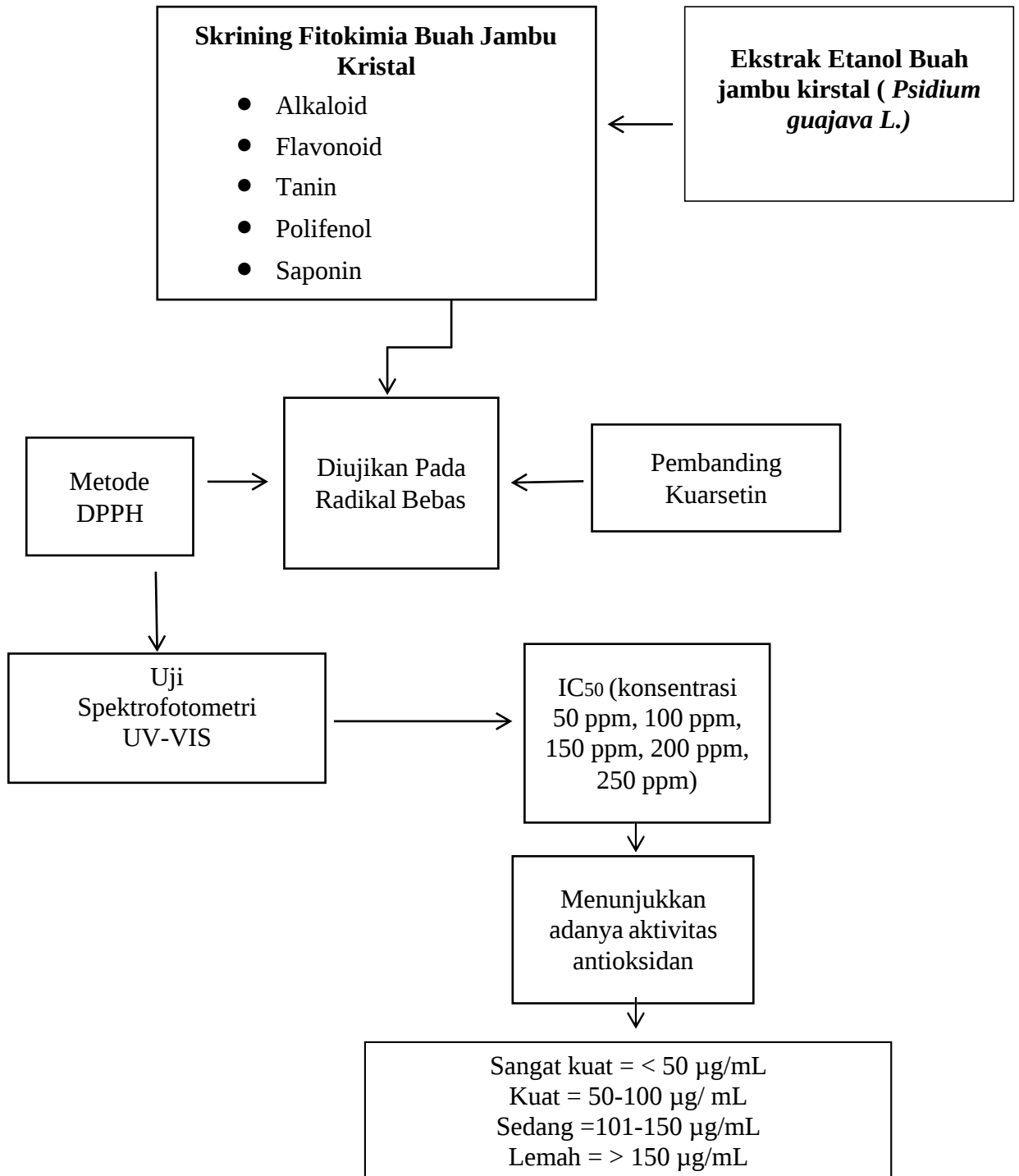
6) Indikator dapat berupa: rekorder dan komputer.

2.6.5. Pengujian Secara In Vitro

Pengujian in vitro merupakan suatu metode uji pada media buatan yang sesuai dengan lingkungan optimal yang diperlukan. (Ikrom *et al*, 2014). Metode antioksidan secara in vitro terbagi menjadi metode 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH), xantin oksidase, tiosianat, dan deoksiribosa (Sharma, 2014).

BAB 3 KERANGKA KONSEP

3.1. Kerangka konseptual



Gambar 3.1 Kerangka konseptual

3.2. Hipotesis

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap masalah yang menjadi objek dalam penelitian. Berdasarkan kerangka konseptual diatas, maka yang terjadi hipotesisnya adalah:

Hipotesis (H0) :

Tidak terdapat aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol buah jambu setelah diuji dengan menggunakan metode DPPH.

Hipotesis (H1) :

Terdapat aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol buah jambu kristal setelah diuji dengan menggunakan metode DPPH.

BAB 4 METODE PENELITIAN

4.1. Desain Penelitian

Penelitian aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol buah jambu kristal yang merupakan penelitian eksperimental laboratorium menggunakan metode DPPH (*1,1- difenil-2-pikrilhidrazil*)

4.2. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah ekstrak etanol buah jambu kristal yang telah dibuat dengan berbagai macam konsentrasi (50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm, 250 ppm).

Sampel penelitian ini menggunakan buah jambu kristal yang diperoleh dari Jl. Kalimantan Kecamatan Summersari Jember, Jawa timur diambil secara acak.

4.3. Variabel Penelitian

4.3.1. Variabel Bebas

Ekstrak etanol buah jambu kristal yang digunakan merupakan variabel bebas pada penelitian ini.

4.3.2. Variabel Terikat

Aktivitas antioksidan yang ditunjukkan dengan nilai IC₅₀ merupakan variabel terikat pada penelitian ini.

4.3.3. Variabel Terkendali

Cara ekstraksi serbuk simplisia, pelarut, dan cara pengujian aktivitas antioksidan merupakan terkontrol pada penelitian ini.

4.4. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Terpadu Universitas dr.
Soebandi Jember.

4.5. Waktu Penelitian

Penelitian ini dimulai bulan September 2022.

4.6. Definisi Operasional Variabel

Variabel	Definisi Operasional	Indikator	Cara ukur	Alat ukur	Hasil Ukur	Skala ukur
Alkaloid	Terdapat senyawa metabolit sekunder pada ekstrak etanol buah jambu kristal	Positif bila pada pereaksi Dragendorff akan terbentuk endapan berwarna jingga sedangkan pereaksi Mayer akan terbentuk endapan kuning	Penambahan pereaksi Dragendorff dan Mayer	Tabung reaksi, pipet tetes, dan lembar observasi	“1” = Positif (+) “2” = Negatif (-)	Nominal
Flavonoid	Terdapat senyawa metabolit sekunder pada ekstrak etanol buah jambu kristal	Uji positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna merah, kuning atau jingga	Penambahan serbuk Mg dan HCL, kemudian dikocok kuat-kuat	Tabung reaksi, pipet tetes, dan lembar observasi	“1” = Positif (+) “2” = Negatif (-)	Nominal
Saponin	Terdapat senyawa metabolit sekunder pada ekstrak etanol buah jambu kristal	Uji positif ditunjukkan dengan terbentuknya buih yang stabil setinggi 1-10 cm selama tidak kurang dari 10 menit	Penambahan air panas, lalu didinginkan, kemudian dikocok kuat-kuat selama 10 detik lalu ditambahkan tetes HCL	Tabung reaksi, pipet tetes, dan lembar observasi	“1” = Positif (+) “2” = Negatif (-)	Nominal

Tanin	Terdapat senyawa metabolit sekunder pada ekstrak etanol buah jambu kristal	Positif bila terjadi warna biru tua atau hitam kehijaun	Penambahan beberapa tetes larutan FeCl_3 1%.	Tabung reaksi, pipet tetes, dan lembar observasi	“1” = Positif (+) “2” = Negatif (-)	Nominal
Polifenol	Terdapat senyawa metabolit sekunder pada ekstrak etanol buah jambu kristal	Positif adanya polifenol ditunjukkan oleh adanya warna hijau kehitaman	Ekstrak ditetesi CH_3COOH glasial sebanyak 10 tetes dan H_2SO_4 pekat sebanyak 2 tetes. Larutan dikocok perlahan dan dibiarkan selama beberapa menit	Tabung reaksi, pipet tetes, dan lembar observasi	“1” = Positif (+) “2” = Negatif (-)	Nominal

Variabel	Defenisi Operasional	Cara Ukur	Alat Ukur	Skala	Hasil Ukur
Sampel ekstrak etanol buah jambu kristal	Proses ekstraksi simplisia menggunakan pelarut etanol 70% dengan metode maserasi kemudian dilakukan pengenceran menggunakan etanol p.a	Ekstrak etanol 70% buah jambu kristal yang diencerkan menggunakan etanol p.a sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm, dan 250 ppm	Maserator	Rasio	Diperoleh angka dari masing-masing konsntrasi yang telah diukur kemudian dipipet dari larutan induk dan dimasukkan kedalam larutan sampel yakni: • 50 ppm sebanyak 0,5 mL • 100 ppm sebanyak 1 mL • 150 ppm sebanyak 1,5 mL • 200 ppm sebanyak 2 mL • 250 ppm sebanyak 2,5 mL
Aktivitas Antioksidan	Hasil nilai absorbansi pada sampel buah jambu kristal kemudian dihitung persen peredaman dan ditentukan IC ₅₀ (konsentrasi prnghambatan 50%)	Pengukuran aktivitas antioksidan dilakukan dengan memipet larutan uji ekstrak dengan konsentrasi 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm, 250 ppm	Spektrofotometer UV VIS	Ordinal	Sangat Kuat: < 50 µg/mL Kuat: 50-100 µg/mL Sedang: 101-150 µg/mL Lemah: > 150 µg/mL

4.7. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

4.7.1. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah destilator, spektrofotometer, rotary evaporator, ultrasonik, timbangan analitik, toples maserasi, corong buchner, alat gelas, aluminium foil, gelas ekstrak, spatula, vial, kuvet disposable, mikropipet, blender, penyaring, cawan, desikator, dan stopwatch.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah simplisia buah jambu kristal yang diambil dari Jember, kertas saring, etanol 70%, kuarsetin, etanol p.a dan senyawa DPPH.

4.7.2. Teknik Pengumpulan Data

1) Determinasi Buah Jambu kristal (*Psidium guajava L.*)

Determinasi buah jambu kristal dilakukan di Laboratorium Tanaman Politeknik Negeri Jember dengan membawa semua bagian dari tumbuhan. Tujuan dari determinasi adalah untuk memastikan bahwa tumbuhan tersebut benar-benar spesies dari (*Psidium guajava L.*)

2) Pembuatan Simplisia dan Serbuk Buah Jambu Kristal

Buah jambu kristal dibersihkan dari kotoran, dicuci, dipotong kecil- kecil. Dikeringkan dalam oven pada suhu 50° C hingga didapat kadar air kurang dari 12%. Selanjutnya digiling menggunakan grinder, dan diayak dengan ayakan yang berukuran 40 mesh. Kemudian dimasukkan dalam botol dan ditutup rapat (Saragih *et al*, 2015).

3) Pembuatan Ekstrak Etanol Buah Jambu Kristal

Dilakukan berdasarkan metode maserasi secara umum. Ekstraksi dilakukan menggunakan metode maserasi. Sejumlah bagian serbuk simplisia ditimbang kemudian dimasukkan dalam maserator, dan ditambahkan pelarut etanol terdestilasi perbandingan serbuk dan pelarut 1:10 selama 5 hari, dan dilanjutkan dengan remaserasi hingga diperoleh maserat yang jernih. Kemudian dipekatkan dengan rotary evaporator.

5) Skrinning Fitokimia

1.) Alkaloid

Sebanyak 2 ml larutan uji diuapkan diatas cawan porselin hingga diperoleh residu. Residu kemudian dilarutkan dengan 5 mL. HCL 2N. Larutan yang didapat di bagi ke dalam 3 tabung reaksi. Tabung pertama ditambahkan dengan asam encer yang berfungsi sebagai blanko. Tabung kedua ditambahkan 3 tetes pereaksi Dragendroff dan tabung ketiga ditambahkan 3 tetes pereaksi Mayer. Terbentuknya endapan jingga pada tabung kedua dan endapan kuning pada tabung ketiga menunjukkan alkaloid (Farnsworth, 2014).

2.) Flavonoid

Sebanyak 1 ml larutan uji dibasahkan dengan aseton P, ditambahkan sedikit serbuk halus asam borat P dan serbuk halus asam oksalat P, dipanaskan diatas tangas air dan dihindari pemanasan berlebihan. Sisa yang diperoleh dicampur dengan 10 mL, eter P kemudian diamati dengan UV 366 nm. Larutan berfluoresensi kuning intensif

menunjukkan adanya flavonoid (Depkes, 2014).

3.) Tanin

Sebanyak 1 ml larutan uji ditambahkan 2-3 tetes FeCl_3 1% Hasil Positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna biru kehitaman atau hijau kehitaman (Minarno, 2015).

4.) Fenolik

Sebanyak 5 ml larutan uji dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Ditambahkan 5 tetes larutan FeCl_3 1% dan dikocok kuat. Terbentuknya warna coklat kehitaman setelah penambahan FeCl_3 1% menunjukkan adanya senyawa fenolik (Lamek *et al*, 2016)..

5.) Saponin

Sebanyak 10 ml larutan uji dalam tabung reaksi dikocok vertikal selama 10 detik kemudian dibiarkan selama 10 detik. Pembentukan busa setinggi 1-10 cm yang stabil selama tidak kurang dari 10 menit menunjukkan adanya saponin. Pada penambahan 1 tetes HCL 2N, busa tidak hilang (Depkes RI, 2014).

6) Pengujian Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH

1.) Pembuatan Larutan DPPH

Larutan DPPH 50 ppm dibuat dengan cara menimbang DPPH sebanyak 5 mg dilarutkan dengan 100 ml etanol PA dalam labu ukur (Brand Williams, 2014).

2.) Pembuatan Larutan Uji Ekstrak

Dibuat larutan stok 1000 ppm dengan cara menimbang ekstrak

etanol buah jambu kristal sebanyak 10 mg dan dilarutkan dengan etanol PA sambil diaduk dan dihomogenkan lalu dicukupkan volumenya hingga 10 ml. Selanjutnya dibuat variasi konsentrasinya 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm, dan 250 ppm (Brand Williams, 2014).

3.) Pembuatan Larutan Pembanding Kuarsetin

Dibuat larutan stok 200 ppm dengan cara menimbang sebanyak 2 mg kuarsetin, kemudian dilarutkan dengan etanol absolut sambil diaduk dan dihomogenkan lalu dicukupkan volumenya hingga 10 ml. Selanjutnya dibuat variasi konsentrai 10 ppm, 20 ppm, , 30 ppm , 40 ppm, dan 50 ppm, dengan dipipet sebanyak 0,5 mL, 1 mL, 1,5 mL, 2 mL, dan 2,5 ml (Brand Williams, 2014).

4.) Penentuan Waktu Inkubasi Optimum

Pengujian dilakukan dengan memipet 0,5 ml larutan sampel dari berbagai konsentrasi (50 ppm, 100 ppm, 150 ppm dan 200 ppm dan 250 ppm) kemudian ditambahkan dengan larutan 3,5 ml DPPH hingga homogen (Brand Williams, 2014). Kemudian dilakukan pengukuran absorbansi tiap 5 menit mulai menit ke 0 sampai menit ke 100 (Retnaningtyas *et at*, 2017).

5.) Pengukuran Aktivitas Antioksidan Larutan Uji Eksrak Etanol Buah Jambu Kristal

Pengujian dilakukan dengan memipet 0,5 ml larutan sampel dari berbagai konsentrasi (50 ppm, 100 ppm, 150 ppm dan 200 ppm dan

250 ppm) kemudian ditambahkan dengan larutan 3,5 ml DPPH hingga homogen. Campuran selanjutnya dilakukan inkubasi pada suhu ruang sesuai dengan hasil optimis waktu. Serapan diukur pada panjang gelombang 517 nm (Brand Williams, 2014).

6.) Perhitungan Nilai IC₅₀

Nilai IC₅₀ bisa dihitung berdasarkan persentase peredaman antara radikal DPPH dengan larutan sampel menggunakan persamaan :

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{(A_{\text{Blanko}} - A_{\text{Sampel}})}{A_{\text{Blanko}}} \times 100\%$$

A Blanko

(Rahmayani., 2013)

Keterangan :

A Blanko = Absorbansi serapan radikal DPPH (blanko) pada panjang gelombang maksimum.

A Sampel = Absorbansi serapan sampel dalam radikal DPPH pada panjang gelombang maksimum.

Parameter yang dipakai untuk pengukuran aktivitas antioksidan berupa nilai IC₅₀ (inhibitor Concentration 50%), yaitu konsentrasi sampel yang dapat meredam radikal DPPH sebanyak 50%. Nilai IC₅₀ didapat dari hasil inhibisi dan konsentarsi yang dihitung dengan rumus:

$$Y=a + bx$$

Keterangan:

Y = Variabel terikat

a = Variabel bebas

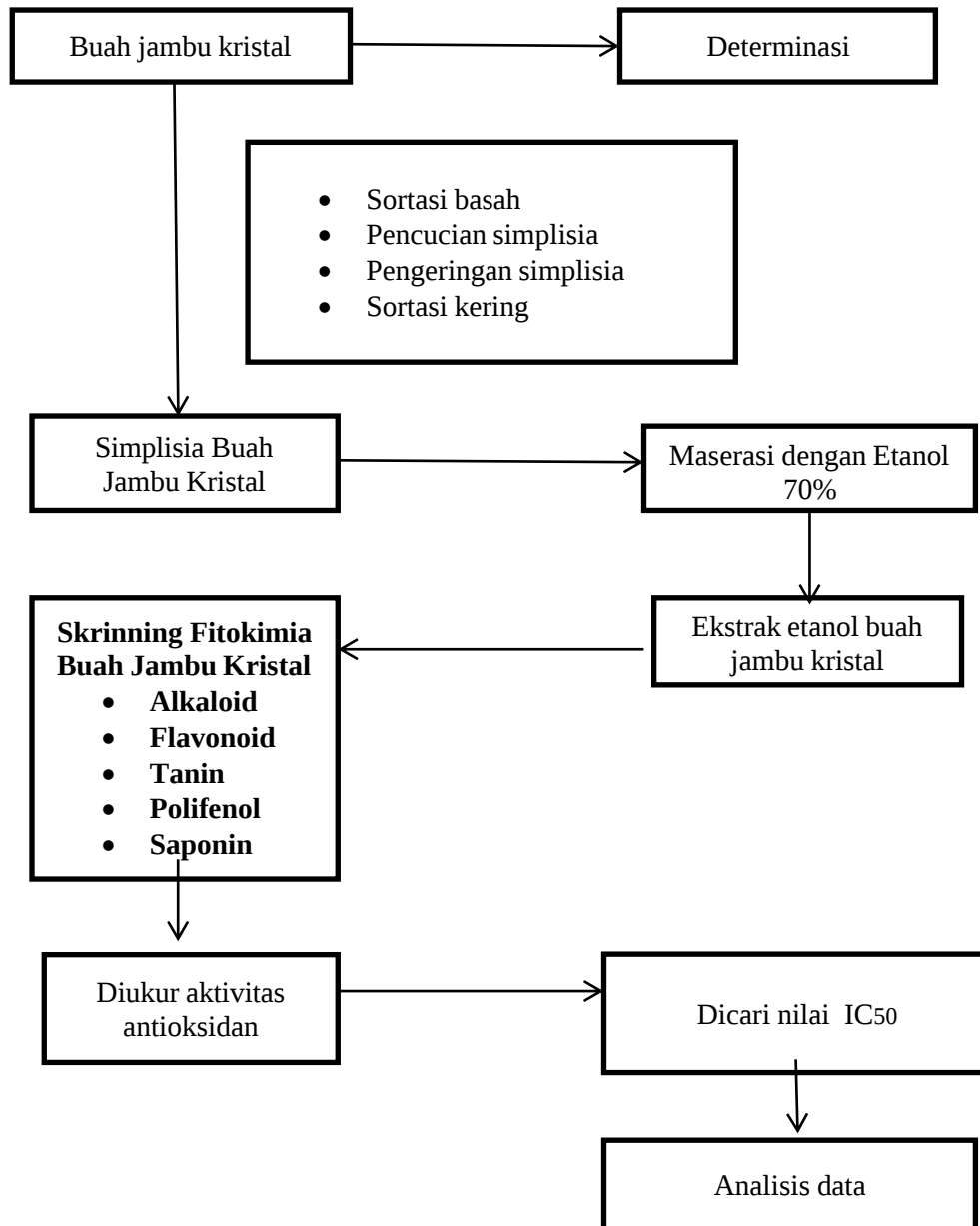
b = Konstanta

X = kofisiensi regresi

4.8. Teknik Analisis Data

Diolah data IC₅₀ dari ekstrak etanol buah jambu kristal dan kuarsetin yang diperoleh dari hasil penelitian, diuji normalitas menggunakan (*Shapiro-Wilk*) sebagai syarat uji analisis independent T-test. Data IC₅₀ masing-masing dianalisis menggunakan uji T tidak berpasangan untuk melihat perbedaan IC₅₀ antara ekstrak etanol buah jambu kristal dengan kuarsetin (Maghfiroh, 2020).

4.9. Kerangka Operasioanal



Gambar 4.1 kerangka operasional

BAB 5 HASIL PENELITIAN

5.1. Identifikasi Kandungan Kimia Ekstrak Etanol Buah Jambu Kristal

(*Psidium guajava L.*)

5.1.1. Hasil Determinasi Tanaman

Hasil determinasi tanaman buah jambu kristal yang digunakan pada penelitian ini menunjukkan bahwa buah jambu kristal yang digunakan termasuk kingdom : *Plantae*; Devisio : *Spermatophyta*; Sub Devisio : *Magnoliophyta*; Kelas : *Magnoliopsida*; Ordo : *Myrtales*; Famili : *Myrtaceae*; Genus : *Psidium*; Spesies : *Psidium guajava L.* Menurut surat keterangan identifikasi tanaman nomor 183/PL17.8/PG/2022.

5.1.2. Ekstraksi

Ekstraksi dilakukan menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol. Ekstrak etanol buah jambu kristal yang diperoleh berupa ekstrak kental sebanyak 27,150 g dari 200 g serbuk buah jambu kristal (rendemen 13,57%) pada tabel 5.1. Proses pembuatan ekstrak dapat dilihat pada lampiran 2 dan perhitungan hasil % rendemen dapat dilihat pada lampiran 3.

Tabel 5.1 Hasil Ekstrak Etanol Buah Jambu Kristal

Serbuk Simplisia (g)	Ekstrak Kental (g)	Rendemen (%)
200	27,150	13,57

5.1.3. Skrinning Fitokimia

Skrinning fitokimia dilakukan untuk mengetahui jenis metabolit sekunder

yang terkandung pada masing-masing sampel dan juga untuk memperkirakan senyawa apa saja yang memiliki aktivitas antioksidan. Berdasarkan data yang dihasilkan, buah jambu kristal memiliki golongan alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan fenolik yang dapat dilihat pada tabel 5.2. Hasil dari pengujian skrinning fitokimia dapat dilihat pada Lampiran 4

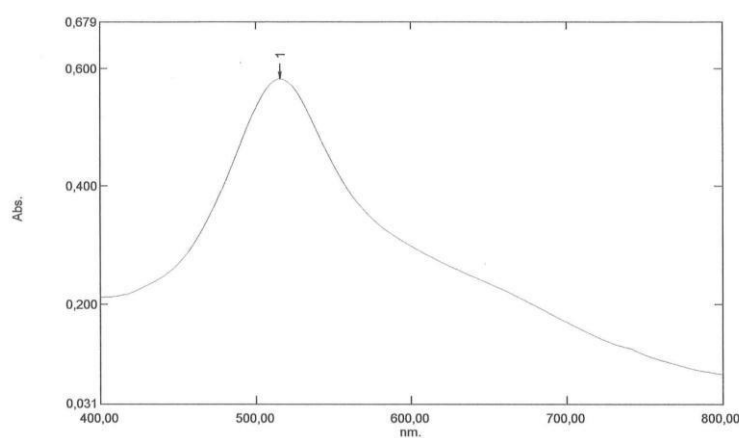
Tabel 5.2 Hasil Skrinning Fitokimia Ekstrak Buah Jambu Kristal

Senyawa	Pustaka	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
Alkaloid	Sampel positif mengandung alkaloid jika terbentuknya endapan jingga	Terdapat endapan warna jingga	Positif
Flavonoid	Sampel positif mengandung flavonoid jika terbentuk warna jingga	Terdapat endapan warna jingga	Positif
Saponin	Uji positif ditunjukkan dengan terbentuknya buih yang stabil setinggi 1-10 cm selama tidak kurang dari 10 menit	Tidak Terbentuknya buih yang stabil setinggi 1-10 cm selama tidak kurang dari 10 menit	negatif
Tanin	Positif bila terjadi warna biru tua atau hitam kehijaun	Terjadi perubahan warna biru tua atau hitam kehijaun	Positif
Fenolik	Sampel Positif mengandung fenolik jika warnanya coklat sampai warna hitam	Sampel berwarna coklat kehitaman	Positif

5.2. Identifikasi nilai inhibisi konsentrasi (IC₅₀) Kuarsetin

5.2.1. Optimasi Panjang Gelombang

Penentuan panjang gelombang DPPH menggunakan spektrofotometer UV-VIS. Serapan maksimum menunjukkan hasil 0,583 pada panjang gelombang 516,00 nm. Hasil pengukuran panjang gelombang maksimum larutan DPPH Dapat dilihat pada gambar 5.1 dan Lampiran 5



Gambar 5.1 Kurva Panjang Gelombang DPPH.

5.2.2. Pengukuran Absorbansi Kuarsetin

Pengujian ekstrak etanol buah jambu kristal dan kuarsetin dilakukan inkubasi selama 45 menit dan diukur pada panjang gelombang 516 nm sesuai dengan optimasi yang sudah dilakukan. Hasil pengujian dihitung untuk mencari % inhibisi dan probit. Hasil absorbansi ekstrak buah jambu kristal dapat dilihat pada tabel 5.3 dan hasil absorbansi kuarsetin dapat dilihat pada tabel 5.4

Tabel 5.3 % Inhibisi dan IC₅₀ Kuarsetin

Konsentrasi	% Inhibisi	IC ₅₀	Kategori
10 ppm	35,593	20,986	Sangat Kuat
	36,158		
	38,418		
20 ppm	51,977		
	53,296		
	54,802		
30 ppm	59,698		
	60,452		
	60,64		
40 ppm	63,653		
	64,407		
	64,595		
50 ppm	71,375		
	72,505		
	73,635		

5.3. Identifikasi Nilai IC₅₀ Ekstrak Etanol Buah Jambu Kristal

5.3.1. Optimasi Waktu Inkubasi Ekstrak Etanol Buah Jambu Kristal

Hasil uji optimasi waktu inkubasi didapatkan waktu terbaik Pada menit ke 45 dengan cara melihat nilai R² yang mendekati 1 dan nilai IC₅₀ yang rendah. Hasil optimasi waktu inkubasi dapat dilihat pada Lampiran 7.

5.3.2. Pengukuran Absorbansi Ekstrak Etanol Buah Jambu Kristal

Pengujian ekstrak etanol buah jambu kristal dilakukan inkubasi Selama 45 menit dan diukur pada panjang gelombang 516 nm sesuai dengan optimasi yang sudah dilakukan. Hasil pengujian dihitung untuk mencari % inhibisi. Hasil absorbansi ekstrak etanol buah jambu kristal dapat dilihat pada tabel 5.4

Tabel 5.4 Hasil Absorbansi ekstrak

Konsentrasi	% Inhibisi	IC ₅₀	Kategori
50 ppm	31,501	230,1373	Lemah
	32,051		
	33,333		
100 ppm	34,981		
	35,981		
	35,714		
150 ppm	36,996		
	39,743		
	41,391		
200 ppm	45,054		
	45,604		
	47,069		
250 ppm	52,380		
	53,663		
	56,043		

5.4. Hasil Analisi Nilai IC₅₀ Kuarsetin dan Ekstrak Buah Jambu Kristal

5.1.4. Hasil Analisis Data

IC₅₀ yang diperoleh dari kuarsetin dan ekstrak buah jambu kristal dilakukan analisis menggunakan uji analisis statistika dengan SPSS v. 26. Uji yang pertama dilakukan adalah uji normalitas *Saphiro-wilk* dengan hasil yang didapat *P*-value untuk kuarsetin 0,728 dan ekstrak etanol buah jambu kristal sebesar 0,621, jika nilai *p* yang didapat kuarsetin dan ekstark etanol buah jambu kristal yang didapatkan $P > 0,05$ maka hasil analisis terdistribusi normal yang dapat dilihat pada lampiran 11. Uji normalitas dilanjutkan dengan uji *T-independent* yang dapat dilihat pada lampiran 11.

Tabel 5.5 Hasil Nilai Kuarsetin dan Ekstrak Etanol Buah Jambu Kristal

Senyawa	$X \pm SD$	p -value
Kuarsetin	$20,986 \pm 1,369$	0,000
Ekstrak	$230,1373 \pm 15,34568$	

* $P < 0,005$

Dari hasil pengujian statistik didapatkan nilai p keduanya sebesar 0,000 yang dapat dilihat pada tabel 5.5 signifikasi nilai yang didapatkan lebih kecil dari nilai yang didapatkan yaitu $p < 0,005$, sehingga nilai IC_{50} kuarsetin dn nilai IC_{50} ekstrak etanol buah jambu kristal memiliki perbedaan yang signifikan.

BAB 6 PEMBAHASAN PENELITIAN

6.1. Identifikasi Kandungan Senyawa Kimia Ekstrak Etanol Buah jambu Kristal

6.1.1. Ekstrak Etanol Buah Jambu Kristal

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah tanaman buah jambu kristal yang didapatkan dari Jl. Kalimantan Kecamatan Summersari Jember, Jawa timur. Buah jambu kristal dibersihkan dari kotoran, dicuci, dipotong kecil-kecil. Dikeringkan dalam oven pada suhu 50°C hingga didapat kadar air kurang dari 12%. Selanjutnya digiling menggunakan grinder, dan diayak dengan ayakan yang berukuran 40 mesh. Kemudian dimasukkan dalam botol dan ditutup rapat (Saragih *et al*, 2015). Dilakukan berdasarkan metode maserasi secara umum. Maserasi adalah proses pengekstrakan simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan (kamar). Secara teknologi termasuk ekstraksi dengan prinsip metode pencapaian konsentrasi pada keseimbangan. Ekstraksi dilakukan menggunakan metode maserasi. Sejumlah bagian serbuk simplisia ditimbang kemudian dimasukkan dalam maserator, dan ditambahkan pelarut etanol terdestilasi perbandingan serbuk dan pelarut 1:6 selama 3 hari, Setelah tiga hari ekstrak disaring dengan kertas saring untuk mendapat filtratnya dan dilanjutkan dengan remaserasi hingga diperoleh maserat yang jernih. Kemudian di uapkan atau pisahkan larutan tersebut dengan menggunakan rotary evaporator hingga diperoleh ekstrak.

6.1.2. Skrinning Fitokimia Ekstrak Buah Jambu Kristal

Skrinning fitokimia merupakan suatu tahap awal untuk mengidentifikasi kandungan suatu senyawa dalam simplisia atau tanaman yang akan diuji. Senyawa fitokimia merupakan senyawa golongan metabolit sekunder dalam tumbuhan yang memiliki fungsi tertentu bagi manusia. Berdasarkan data yang dihasilkan buah jambu kristal mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, fenolik, dan saponin.

Pada pengujian alkaloid sebanyak 2 ml larutan uji diupkan diatas cawan porselin hingga diperoleh residu. Residu kemudian dilarutkan 5 mL HCl 2N. Larutan yang didapat ditambahkan 3 tetes pereaksi Dragendroff. Terbentuknya endapan jingga menunjukkan adanya alkaloid (Farnsworth, 2014). Pada uji alkaloid warna yang dihasilkan warna yang dihasilkan adalah warna jingga yang menandakan uji positif pada golongan alkaloid.

Pada pengujian flavonoid sebanyak 1 mL ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 2-4 tetes HCl pekat. Kemudian campuran dikocok. Terbentuknya warna jingga menunjukkan adanya flavonoid golongan flavonol dan flavanon. (Rahayu *et al* 2014). Pada uji flavonoid warna yang terbentuk adalah warna jingga yang menandakan uji positif golongan flavonoid.

Pada pengujian tanin sebanyak 1 mL larutan uji ditambahkan 2-3 tetes FeCl₃ 1%. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna biru kehitaman atau hijau kehitaman (Minarno, 2015). Pada uji tanin

warna yang terbentuk adalah hijau kehitaman yang menandakan uji positif pada golongan tanin.

Pada pengujian fenolik sebanyak 5 ml larutan uji dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Ditambahkan 3 tetes larutan FeCl_3 1% dan dikocok kuat. Terbentuknya warna coklat kehitaman setelah penambahan FeCl_3 1% menunjukkan adanya senyawa fenolik (Lamek *et al*, 2016). Pada uji fenolik warna yang terbentuk adalah kehitaman yang menandakan uji positif pada golongan fenolik.

Pada pengujian saponin sebanyak 10 ml larutan uji dalam tabung reaksi dikocok vertikal selama 10 detik kemudian dibiarkan selama 10 detik. Penambahan busa setinggi 1-10 cm yang tidak stabil selama tidak kurang dari 10 menit menunjukkan adanya saponin. Pada uji saponin tidak terbentuk busa yang tidak stabil dan hilang setelah ditetesi HCL yang menandakan uji negatif pada golongan saponin.

6.2. Identifikasi IC_{50} Kuarteretin

Uji aktivitas antioksidan terdiri atas metode *in vivo* dan *in vitro*. Para peneliti lebih mengembangkan metode *in vitro* karena metode *in vivo* membutuhkan waktu pengerjaan yang lama. Metode antioksidan secara *in vitro* terbagi menjadi metode *1,1-difenil-2-pikrihidrazyl* (DPPH), xantin oksidase, tiosianat, dan deoksiribosa (Sharma, 2014). Uji aktivitas antioksidan dalam penelitian menggunakan metode (DPPH) yang diujikan terhadap ekstrak etanol buah jambu kristal. Metode DPPH merupakan pengukuran penangkal radikal bebas sintetik dalam pelarut

organik pada suhu kamar oleh suatu senyawa yang mempunyai aktivitas antioksidan. Proses penangkalan radikal bebas ini melalui mekanisme pengambilan atom hidrogen dari senyawa antioksidan oleh radikal bebas sehingga radikal bebas menangkap satu elektron dari antioksidan. Metode ini juga merupakan pengujian aktivitas antioksidan yang paling cocok bagi pelarut etanol dan metanol (Rochmantika *et al*, 2012). Metode DPPH ini mempunyai beberapa keunggulan, diantaranya mudah, sederhana, cepat, reproduibel, baik untuk sampel dengan polaritas tertentu, sensitif, dan hanya membutuhkan sedikit sampel. Metode DPPH digunakan untuk memberikan informasi mengenai potensi antioksidan golongan senyawa yang diuji terhadap suatu radikal bebas yang dinyatakan dalam IC₅₀ (Muhammad Deky Satria, 2013). Pembuatan larutan DPPH dilakukan dengan menggunakan penelitian milik Brand Williams pada tahun 2014 yang dimodifikasi, larutan DPPH 50 ppm dibuat dengan cara menimbang DPPH sebanyak 1,25 mg dilarutkan dengan 25 ml etanol PA dalam labu ukur.

Sebelum melakukan uji aktivitas antioksidan terlebih dahulu dilakukan penentuan panjang gelombang maksimal. Larutan DPPH yang telah dibuat dengan konsentrasi 35µg/ml, dimasukkan dalam tabung reaksi yang dibungkus aluminium foli sebanyak 2 ml kemudian didiamkan selama 30 menit. Setelah itu ukur menggunakan spektrofotometri UV-VIS pada panjang gelombang maksimum (Salim, 2018). Hasil pengukuran panjang gelombang maksimum yang diperoleh

adalah 516 nm dengan absorbansi 0,583 dapat dilihat pada lampiran 5.

Kemudian dibuat larutan stok 200 ppm kursetin dengan cara menimbang dilarutkan dengan etanol PA sambil diaduk dan dihomogenkan lalu dicukupkan volumenya hingga 10 ml. Selanjutnya dibuat variasi konsentrasi 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm, dan 50 ppm dengan dipipet sebanyak 0,5 ml, 1ml, 1,5 ml, 2ml, dan 2,5 ml (Brand Williams, 2014)

Selanjutnya dilakukan pengujian untuk menentukan waktu inkubasi optimum. Pengujian dilakukan dengan memipet 0,3 ml larutan sampel dari satu konsentrasi (30 ppm untuk kursetin dan 150 ppm untuk ekstrak) kemudian ditambahkan dengan larutan 0,6 ml DPPH hingga homogen, kemudian dilakukan pengukuran absorbansi tiap 5 menit mulai menit ke 0 sampai menit ke 60 (Retnaningtyas *et al*, 2017). Dari hasil waktu inkubasi optimum yang didapat pada lampiran 6 dimana grafik mulai stabil pada menit ke -45.

Pengujian aktivitas dilakukan dengan memipet 0,3 ml larutan sampel dari berbagai konsentrasi 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm, dan 50 ppm. Kemudian ditambahkan dengan larutan 0,6 ml DPPH hingga homogen. Campuran selanjutnya dilakukan inkubasi pada suhu ruang sesuai dengan hasil optimasi waktu. Serapan diukur pada panjang gelombang 516 nm (Brand Williams, 2014)

% inhibisi bisa dihitung berdasarkan persentase peredaman antara radikal DPPH dengan larutan sampel (Rahmayani., 2013).

Parameter yang dipakai untuk pengukuran aktivitas antioksidan berupa nilai IC₅₀ (Inhibitor Concentration 50%), yaitu konsentrasi sampel yang dapat meredam radikal DPPH sebanyak 50%. Nilai IC₅₀ didapat dari hasil inhibisi dan konsentrasi yang dihitung dengan rumus pada lampiran 9 dan 10.

Berdasarkan Hasil nilai pengujian kuarsetin replikasi 3 kali nilai IC₅₀ sebesar 20,986 termasuk dalam kategori sangat kuat.

6.3. Identifikasi Nilai Inhibisi Konsentrasi 50%(IC₅₀) Ekstrak Etanol Buah Jambu Kristal

Dibuat larutan stok 1000 ppm dengan cara menimbang ekstrak etanol buah jambu kristal sebanyak 10 mg dan dilarutkan dengan etanol PA sambil diaduk dan dihomogenkan lalu dicukupkan volumenya hingga 10 ml. Selanjutnya dibuat variasi konsentrasi 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm dan 250 ppm (Brand Williams, 2014).

Selanjutnya dilakukan pengujian untuk menentukan waktu inkubasi optimum. Pengujian dilakukan dengan memipet 0,3 ml larutan sampel dari satu konsentrasi (30 ppm untuk kuarsetin dan 150 ppm untuk ekstrak) kemudian dilakukan pengukuran absorbansi tiap 5 menit mulai ke 0 sampai ke 60 (Retnaningtyas *et al*, 2017). Dari hasil waktu inkubasi optimum yang didapat pada menit ke-45 untuk ekstrak dan kuarsetin dapat dilihat pada lampiran 6 dimana grafik mulai stabil pada menit ke-45

Pengujian aktivitas dilakukan dengan memipet 0,3 ml larutan sampel dari berbagai konsentrasi 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, dan 200

ppm dan 250 ppm untuk ekstrak. Kemudian ditambahkan dengan larutan 0,6ml DPPH hingga homogen. Campuran selanjutnya dilakukan inkubasi pada suhu ruang sesuai dengan hasil optimasi waktu. Serapan diukur pada panjang gelombang 516 nm (Brand Williams, 2014).

% Inhibisi bisa dihitung berdasarkan persentase peredaman antara radikal DPPH dengan larutan sampel (Rahmayani., 2013). Parameter yang dipakai untuk pengukuran aktivitas antioksidan berupa nilai IC₅₀ (Inhibitor Concentration 50%), yaitu konsentrasi sampel yang dapat meredam radikal DPPH sebanyak 50%. Nilai IC₅₀ di dapat dari hasil inhibisi dan konsentrasi yang dihitung dengan rumus pada lampiran 9 dan 10

Berdasarkan hasil nilai pengujian ekstrak etanol buah jambu kristal replikasi 3 kali menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan yang dimiliki masuk dalam kategori lemah dengan hasil nilai rata-rata IC₅₀ sebesar 230,1373 ppm.

6.4. Analisis Perbandingan Nilai Inhibisi Konsentrasi 50% (IC₅₀) Kuarsetin dan Ekstrak Etanol Buah Jambu Kristal

Analisis dilakukan dengan mengikuti langkah milik penelitian yang dilakukan oleh Maghfiroh pada tahun 2020. Diolah data IC₅₀ dari ekstrak etanol buah jambu kristal dan kuarsetin yang diperoleh dari hasil penelitian, diuji normalitas menggunakan (Shapiro-Wilk) sebagai syarat uji analisis independet T-test. Data IC₅₀ masing- masing dianalisis menggunakan uji T tidak berpasangan untuk melihat perbedaan IC₅₀

antara ekstrak etanol buah jambu Kristal dengan kuarsetin.

Data dikatakan terdistribusi normal jika data tersebut memiliki P -value $> 0,05$. Data yang didapat setelah uji normalitas adalah 0,728 untuk kuarsetin dan 0,621 untuk ekstrak, kedua data tersebut terdistribusi normal karena $P > 0,05$. Dari hasil pengujian statistik didapatkan nilai P sebesar 0,000 signifikasi nilai yang didapatkan lebih kecil dari nilai yang ditentukan yaitu $p < 0,005$, sehingga nilai IC_{50} kuarsetin dan nilai IC_{50} ekstrak etanol buah jambu kristal memiliki perbedaan yang signifikan.

BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN

7.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

- 1) Kandungan kimia yang terdapat pada ekstrak etanol buah jambu kristal adalah senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, fenolik, dan saponin
- 2) Nilai IC₅₀ dari ekstrak etanol buah jambu kristal menggunakan metode DPPH adalah $230,1373 \pm 15,34568$ menunjukkan aktivitas antioksidan sangat lemah
- 3) Nilai IC₅₀ dari kuarsetin menggunakan metode DPPH adalah $20,986 \pm 1,369$ menunjukkan aktivitas antioksidan kuat.
- 4) IC₅₀ kuarsetin berbeda signifikan dengan IC₅₀ ekstrak etanol buah jambu kristal disebabkan karena kuarsetin merupakan isolat yang hanya terdiri dari 1 golongan senyawa saja dan sudah terbukti memiliki aktivitas yang kuat. Aktivitas antioksidan pada ekstrak lebih rendah karena memiliki berbagai golongan senyawa yang aktivitas antioksidannya belum diketahui secara pasti.

7.2. Saran

- 1) Perlu dilakukan uji aktivitas antioksidan dengan metode yang lain untuk memperkuat hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol buah jambu kristal.
- 2) Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui senyawa lain yang terkandung dalam ekstrak etanol buah jambu kristal.
- 3) Perlu dilakukan uji aktivitas antioksidan dengan metode yang lain untuk memperkuat hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol buah jambu kristal.
- 4) Perlu dilakukan perbandingan aktivitas antioksidan buah jambu kristal dengan sumber antioksidan selain kuarsetin.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. <http://eprints.umm.ac.id/44285/3/BAB%.pdf> diakses pada 12-06-2022 20:07
- Anonim. http://eprints.undip.ac.id/47923/6/7.BAB_II_TA.pdf diakses pada 12-06-22 20:10
- Asbanu, Y.W. A., Wijayati, N., & Kusumo, E. (2019). Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) dan Uji Aktivitas Antioksidannya dengan Metode DPPH (2, 2-Difenil-1- Pikrilhidrasil). *Indonesian Journal of Chemical Science*, 8(3), 153-160.
- Fadilah, M. N. (2019). *Pengaruh ekstrak buah jambu kristal (psidium guajava L) terhadap kadar inf-a pafa tikus putih jantan (rattus norvegicus strain wistar) yang diinduksi etambutol, pirazinamid, dan levofloksasin* (Doctoral dissertation, University of Muhammadiyah Malang).
- Handayani, v., Ahmad, A, R., & Sudir, M. (2014). Uji aktivitas antioksidan ekstrak metanol bunga dan daun patikala (*Etlingera elatior* (Jack) RM Sm) menggunakan metode DPPH. *Pharmaceutical Sciences & Research*, 1(2), 3.
- Herawati, I. E., & Saptarini, N. M. (2020). Studi fitokimia pada Buah Jambu Kristal (*Psidium guajava* L.) *Majalah Farmasetika*, 4, 22-27.
- Husna, R. S. N., Effendi, E. M., & Maheshwari, H. (2018). EFEK SAMPING EKSTRAK ETANOL 96% DAN 70% HERBA KEMANGI (*Ocimum americanum* L.) YANG BERSIFAT ESTROGENIK TERHADAP KADAR ASAM URAT PADA TIKUS PUTIH. *Ekologia*, 16(2), 32-38
- HUTASOIT, G. M. (2020). GAMBARAN PENYAKIT DEGENERATIF PASIEN DI PUSKESMAS TANJUNG MARULAK LOTA TEBING TINGGI TAHUN

2018.

- Jami'ah, S. R., M., Pusmarani, J., & Nurhikma, E. (2018). Uji aktivitas antioksidan ekstrak metanol kulit pisang raja (*Musa paradisiaca sapientum*) dengan metode DPPH (2, 2-difenil-1-1-pikrilhidrazil). *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 4(1), 33-38
- Malangngi, L., Sangi, M., & Paendong, J. (2012). Penentuan kandungan tanin dan uji aktivitas antioksidan ekstrak biji buah alpukat (*Persea americana* Mill.). *Jurnal Mipa*, 1(1), 5-10.
- Marianne, M., Septiani, R., & Yuliana, Y. (2018, December). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Biwa (*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl.) Terhadap DPPH (1,1- diphenyl-2-picrylhydrazyl). In *Talenta Conference Series: Tropical Medicine (TM)* (Vol.1.No.3, pp. 086-089).
- Mentari, C. 1., Sudarmi, S., & Harun, F. R. (2018, October). Pemeriksaan Flavonoid dan Polifenol serta Uji Aktivitas Antioksidan Teh Daun Sirsak Kemasan (*Annona Muricata* Linn.) dengan Metode DPPH. In *Talenta Conference Series: Tropical Medicine (TM)* (Vol. 1, No. 1. pp. 277-283).
- Pebiningrum, A., Kusnadi, J., & Rif'ah, H. 1. A. (2018). Pengaruh Varietas Jambu Kristal (*Psidium guajava* L.) dan Penambahan Madu Terhadap Aktivitas Antioksidan Minuman Fermentasi Kombacha Jambu. *Journal of Food and Life Sciences*, 1(2).
- Retnaningtyas, Y., Hamzah M. H., & Kristiningrum, N. (2017). Uji Aktivitas Antioksidan Kombinasi Daun Kopi Arabika (*Coffea arabica*) dan Daun Pandan (*Pandanus amaryllifolius*) dengan Metode DPPH. *Jurnal Farmasi*

Indonesia Vol, 9(1).

- Romadhoni, FP. (2017). <http://eprints.polsri.ac.id/5172/3/BAB%2011.pdf> diakses pada 20-06-2022 21:04
- Dungir, Stevi G et al. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Fenolik dari Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.). Vol. 1 no. 1 (2012).
- Sayuti, K., & Yenrina, R. (2015). Antioksidan alami dan sintetik. *Padang Universitas Adalas*, 40.
- Setiawan, F., Yunita, O., & Kurniawan, A. (2018). Uji Antioksidan ekstrak etanol kayu secang (*Caesalpinia sappan*) menggunakan metode DPPH, ABTS, FRAP. *Media Pharmaceutica Indobesiana*, 2(2), 82-89.
- Siti, R, <http://eprints.poltekkesjogja.ac.id/1531/4/CHAPTER&2011>. Pdf diakses pada 26-06-2022 20:43.
- Suryadinata, R. V.(2018). Pengaruh radikal bebas terhadap proses inflamasi pada penyakit paru obstruktif kronis (PPOK). *America Nutrition*, 2(4), 317-423.
- Susanti, N. M. P., Budiman, 1. N. A., & Warditiani, N. K. (2014). Skrinning fitokimia ekstrak etanol 90% daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) *Jurnal Farmasi Udayana*, 3(1). 279778.
- Sutrisna, E. M. (2013). Penyakit Degeneratif.
- Triana, O., Sarjono, P. R., & Mulyani, N. S. (2017). Isolasi Bakteri Endofit pada Buah Jambu Kristal (*Psidium guajava* L.) Penghasil Senyawa Antioksidan. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*, 20(1), 25-29.
- Widayati, E. (2021). Oksidasi biologi, radikal bebas, dan antioksidan. *Majalah Ilmiah Sultan Agung*, 50(128), 26-32.
- Sauriasari R. 22 januari 2006. *Mengenal dan Menangkal Radikal Bebas*. (<http://www.jurnalbogor.com>). Diakses pada 02-07-2022 21:02.

Lampiran 1 Hasil Determinasi Tumbuhan

Kode Dokumen : FR-AUK-064
 Revisi : 0



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

SURAT KETERANGAN IDENTIFIKASI TANAMAN

No: 183/PL.17.8/PG/2022

Menindaklanjuti surat dari Dekan Universitas dr. Soebandi Program Studi Sarjana Farmasi No: 3187/FIKES.UDS/U/IX/2022 perihal Permohonan Identifikasi Tanaman dan berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen tumbuhan yang dikirimkan ke UPA. Pengembangan Pertanian Terpadu, Politeknik Negeri Jember oleh:

Nama : Daffa Firisnanda
 NIM : 18040037
 Jur/Fak/PT : Prodi Sarjana 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: Myrtales; Famili: Myrtaceae; Genus: Psidium; Spesies: Psidium guajava, L.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.


 30 September 2022
 I.P. Budi Prasetyo, S.Pt, MP, IPM
 NIP. 197106212001121001

Lampiran 2. Proses Pembuatan Ekstrak

Kegiatan	Dokumentasi
Pembuatan Simplisia	
Pengeringan Simplisia	
Perendaman Simplisia	
Penyaringan Ekstrak	
Pengentalan Ekstrak	
Ekstrak kental Buah Jambu kristal	

Lampiran 3. Perhitungan Rendemen

Perhitungan rendemen ekstrak etanol buah jambu kristal

➤ **Diketahui:**

- Berat serbuk simplisia : 200 gram
- Berat ekstrak kental : 27,150 gram

Rendemen ekstrak:

$$\begin{aligned}\text{Rendemen ekstrak} &= \frac{\text{Berat ekstrak kental}}{\text{Berat simplisia}} \times 100\% \\ &= \frac{27,150}{200} \times 100\% = 13,57\%\end{aligned}$$

Lampiran 4. Skrinning Fitokimia

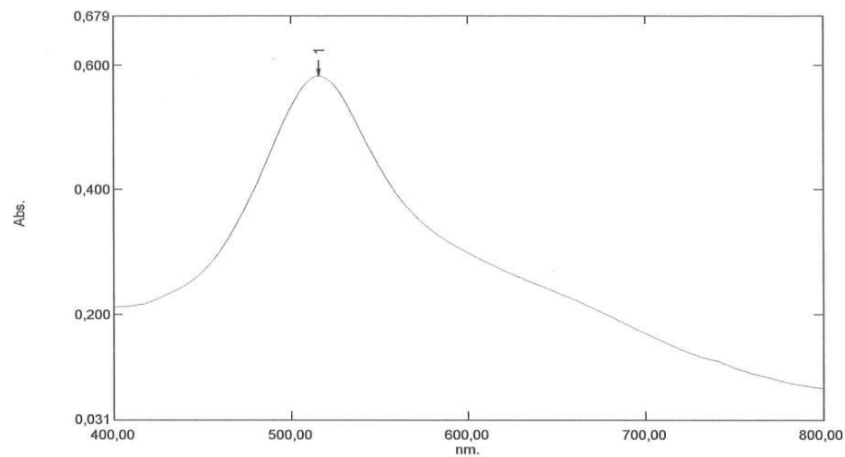


Lampiran 5. Optimasi Panjang Gelombang

Spectrum Peak Pick Report

12/09/2022 13:02:35

Data Set: gelombang 3 - RawData

**[Measurement Properties]**

Wavelength Range (nm.): 400.00 to 800.00
Scan Speed: Medium
Sampling Interval: 1.0
Auto Sampling Interval: Disabled
Scan Mode: Single

No.	P/V	Wavelength	Abs.	Description
1		516.00	0.583	

[Instrument Properties]

Instrument Type: UV-1900 Series
Measuring Mode: Absorbance
Slit Width: 1.0 nm
Light Source Change Wavelength: 340.8 nm
S/R Exchange: Normal

[Attachment Properties]

Attachment: None

[Operation]

Threshold: 0.0010000
Points: 4
InterPolate: Disabled
Average: Disabled

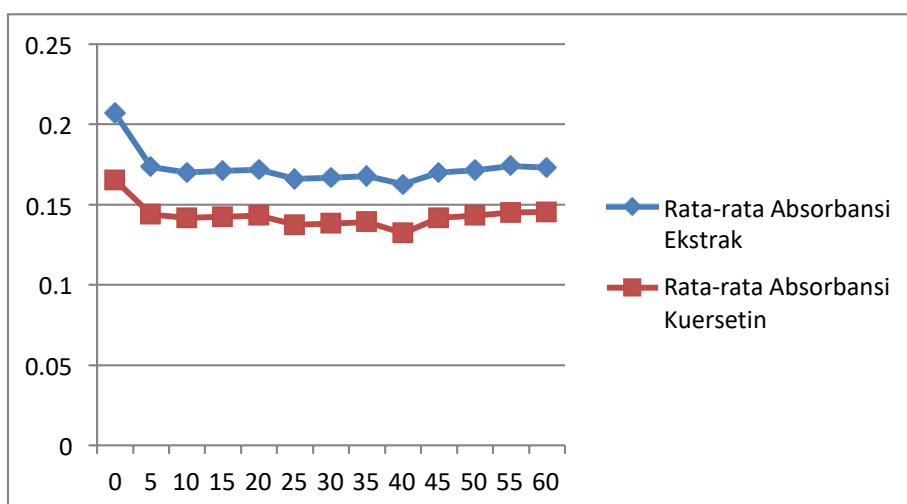
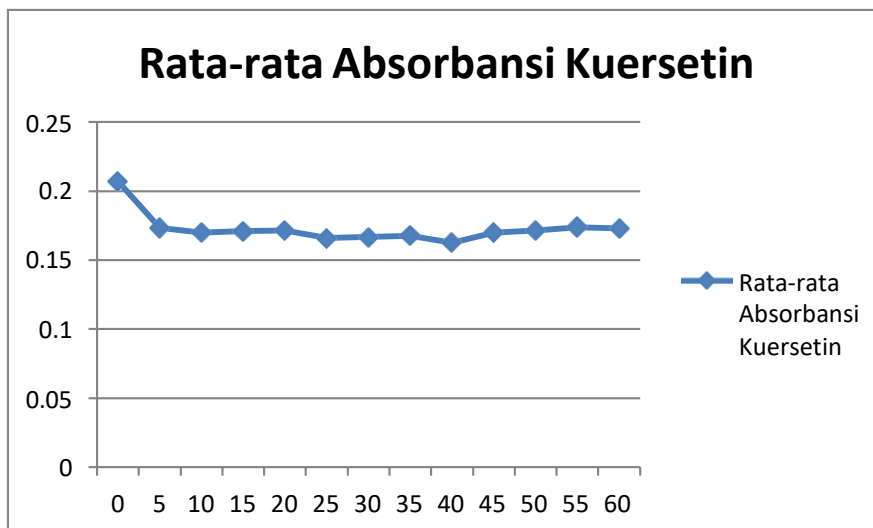
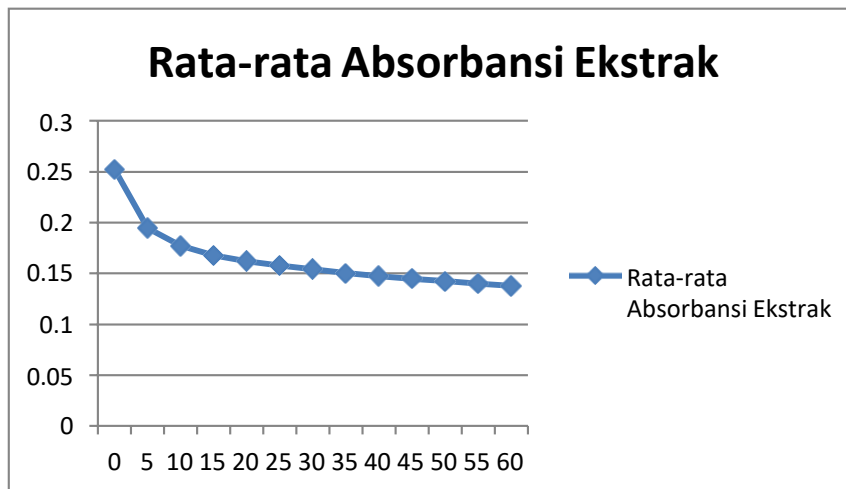
[Sample Preparation Properties]

Weight:
Volume:
Dilution:
Path Length:
Additional Information:

Lampiran 6. Optimasi Waktu Inkubasi Kuersetin dan Ekstrak Etanol

Buah Jambu Kristal

Menit	Abr. Ekstrak	Abr. kuerasetin	Rata-rata Abr. Ekstrak	Rata-rata Abr. Kuersetin
0	0.261	0.332	0.252	0.207
	0.256	0.148		
	0.239	0.141		
5	0.195	0.262	0.195	0.173
	0.200	0.135		
	0.189	0.123		
10	0.176	0.255	0.177	0.17
	0.183	0.135		
	0.172	0.120		
15	0.167	0.257	0.168	0.171
	0.174	0.136		
	0.163	0.120		
20	0.161	0.257	0.162	0.172
	0.167	0.137		
	0.158	0.121		
25	0.157	0.252	0.158	0.166
	0.163	0.131		
	0.154	0.115		
30	0.153	0.252	0.154	0.167
	0.159	0.133		
	0.151	0.115		
35	0.149	0.253	0.150	0.168
	0.155	0.134		
	0.147	0.116		
40	0.146	0.254	0.147	0.163
	0.152	0.116		
	0.144	0.118		
45	0.144	0.255	0.145	0.17
	0.149	0.137		
	0.141	0.118		
50	0.141	0.256	0.142	0.171
	0.146	0.138		
	0.140	0.120		
55	0.139	0.261	0.14	0.174
	0.144	0.140		
	0.137	0.121		
60	0.137	0.256	0.138	0.173
	0.141	0.141		
	0.135	0.122		



Lampiran 7. Perhitungan Pengujian Aktivitas Antioksidan Dengan Metode DPPH

1. Pembuatan larutan DPPH

Diketahui:

- Serbuk DPPH : 1,25 mg
- Volume Pelarut : 25 mL

$$\begin{aligned}\text{Konsentrasi larutan DPPH (PPM)} &= \frac{\text{mg}}{\text{mL}} \times 1000 \\ &= \frac{1,25\text{mg}}{25\text{mL}} \times 1000 \\ &= 50\text{ppm}\end{aligned}$$

2. Pembuatan larutan uji kuersetin

a. Pembuatan larutan induk kuersetin

- Kuersetin = 2 mg
- Volume pelarut = 10 mL
- Konsentrasi larutan induk = $\frac{\text{mg}}{\text{mL}} \times 1000$

$$= \frac{2\text{mg}}{10\text{mL}} \times 1000$$

$$= 200 \text{ ppm}$$

b. Pengenceran konsentrasi 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm, dan 50 ppm

Rumus $M_1.V_1 = M_2.V_2$

- $10 \text{ ppm} = \frac{10\text{ppm} \times 10\text{mL}}{200\text{ppm}} = 0,5\text{mL}$
- $20 \text{ ppm} = \frac{20\text{ppm} \times 10\text{mL}}{200\text{ppm}} = 1\text{mL}$

- $30 \text{ ppm} = \frac{30\text{ppm} \times 10\text{mL}}{200\text{ppm}} = 1,5\text{mL}$
- $40 \text{ ppm} = \frac{40\text{ppm} \times 10\text{mL}}{200\text{ppm}} = 2\text{mL}$
- $50 \text{ ppm} = \frac{50\text{ppm} \times 10\text{mL}}{200\text{ppm}} = 2,5\text{mL}$

3. Pembuatan larutan uji ekstrak etanol buah jambu kristal

a. Pembuatan larutan induk ekstrak etanol buah jambu kristal

- Ekstrak kental = 10 mg
- Volume pelarut = 10 mL
- Konsentrasi larutan induk = $\frac{10\text{mg}}{10\text{mL}} \times 1000$
= 1000ppm

b. Pembuatan konsentrasi 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm, dan 250 ppm

Rumus $M_1.V_1 = M_2.V_2$

- $50 \text{ ppm} = \frac{50\text{ppm} \times 10\text{mL}}{1000\text{ppm}} = 0,5\text{mL}$
- $100 \text{ ppm} = \frac{100\text{ppm} \times 10\text{mL}}{1000\text{ppm}} = 1\text{mL}$
- $150 \text{ ppm} = \frac{150\text{ppm} \times 10\text{mL}}{1000\text{ppm}} = 1,5\text{mL}$
- $200 \text{ ppm} = \frac{200\text{ppm} \times 10\text{mL}}{1000\text{ppm}} = 2\text{mL}$
- $250 \text{ ppm} = \frac{250\text{ppm} \times 10\text{mL}}{1000\text{ppm}} = 2,5\text{mL}$

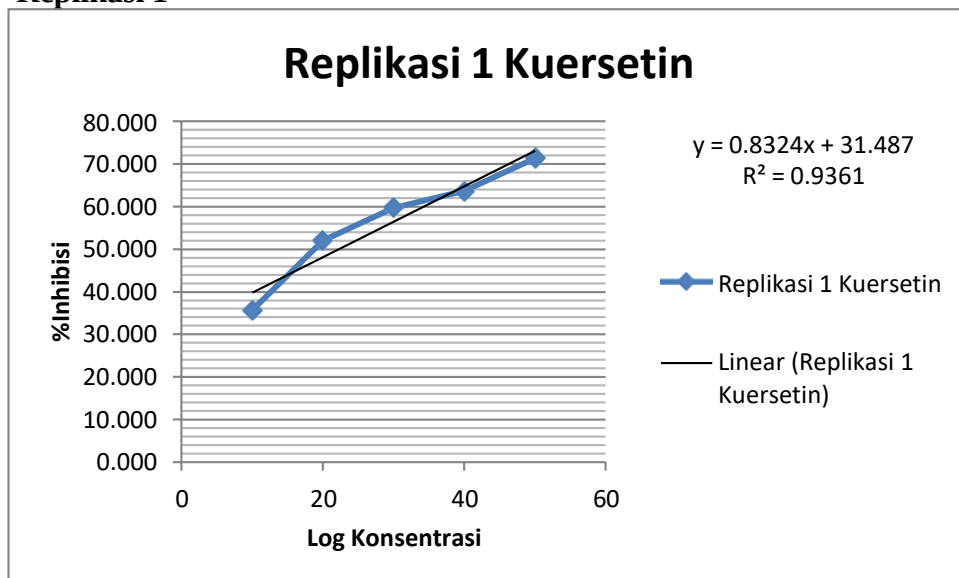
Lampiran 8. Dokumentasi Pengujian Aktivitas Antioksidan

Kegiatan	Dokumentasi
Pembuatan DPPH	
Pembuatan Larutan Induk Kuersetin	
Pembuatan Larutan Induk Ekstrak	
Pengukuran Aktivitas Antioksidan Kuersetin	
Pengukuran Aktivitas Antioksidan Ekstrak	

Lampiran 9. Persen Inhibisi dan Nilai IC₅₀ Kuersetin

Replikasi 1			
Konsentrasi	Blanko	Absorbansi	% Inhibisi
10 ppm	0,531	0,342	35,593
20 ppm	0,531	0,255	51,977
30 ppm	0,531	0,214	59,698
40 ppm	0,531	0,193	63,653
50 ppm	0,531	0,152	71,375
Replikasi 2			
Konsentrasi	Blanko	Absorbansi	% Inhibisi
10 ppm	0,531	0,339	36,158
20 ppm	0,531	0,248	53,296
30 ppm	0,531	0,210	60,452
40 ppm	0,531	0,189	64,407
50 ppm	0,531	0,146	72,505
Replikasi 3			
Konsentrasi	Blanko	Absorbansi	% Inhibisi
10 ppm	0,531	0,327	38,418
20 ppm	0,531	0,240	54,802
30 ppm	0,531	0,209	60,64
40 ppm	0,531	0,188	64,595
50 ppm	0,531	0,140	73,635

Replikasi 1



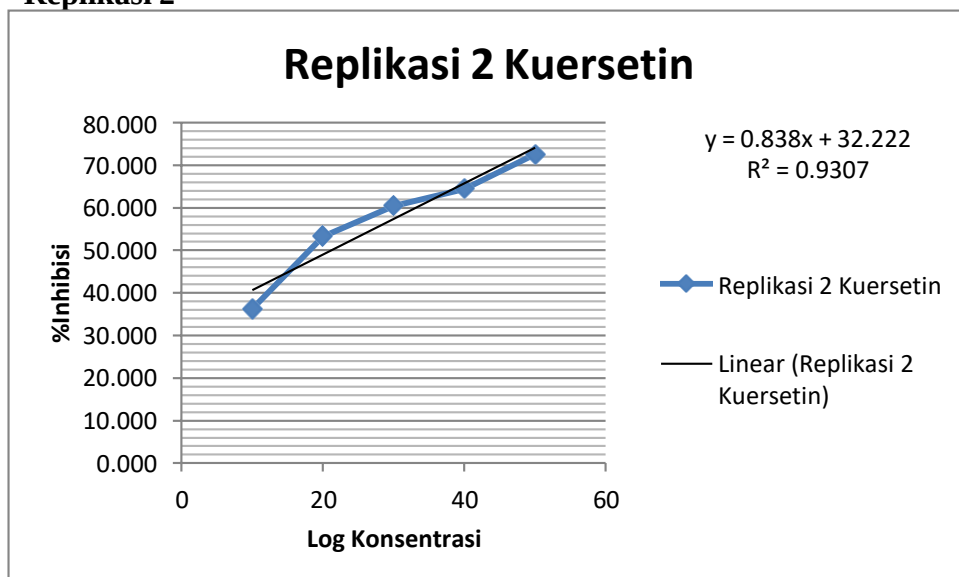
Persamaan Linier

$$Y = bx + a$$

$$50 = 0,8324x + 31,487$$

$$X = 22,24$$

Replikasi 2



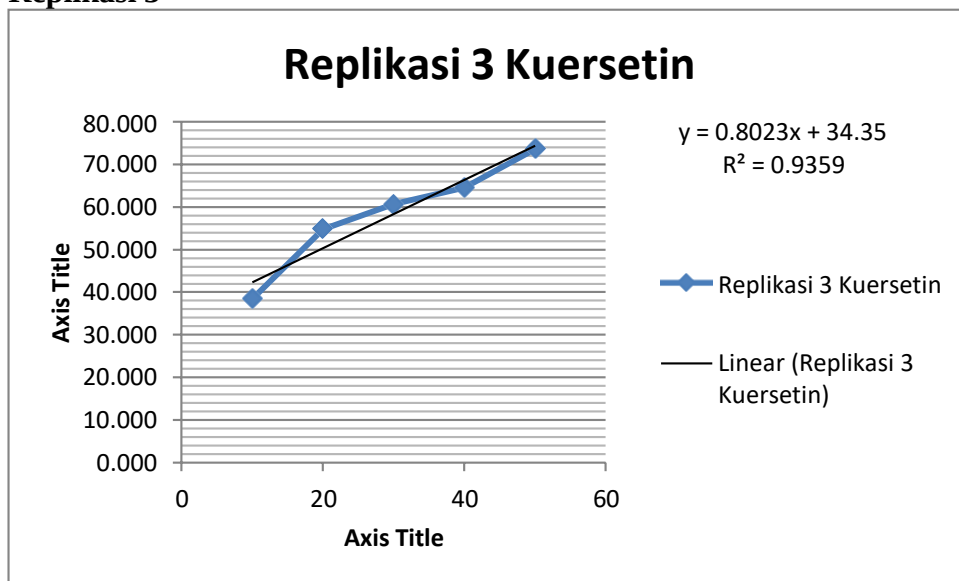
Persamaan Linier

$$Y = bx + a$$

$$50 = 0,8381x + 32,222$$

$$X = 21,212$$

Replikasi 3



Persamaan Linier

$$Y = bx + a$$

$$50 = 0,8023x + 34,35$$

$$X = 19,506$$

IC ₅₀ (Replikasi)			X ± SD	RSD	Kategori
1	2	3			
22,24	21,212	19,506	20,986 ± 1,369 µg/mL	6,257	Sangat Kuat

Lampiran 10. Persen Inhibisi dan Nilai IC₅₀ Ekstrak Etanol Buah Jambu

Kristal

Replikasi 1

Konsentrasi	Blanko	Absorbansi	% Inhibisi
50 ppm	0,546	0,374	31,501
100 ppm	0,546	0,350	35,897
150 ppm	0,546	0,344	36,996
200 ppm	0,546	0,300	45,054
250 ppm	0,546	0,260	52,380

Replikasi 2

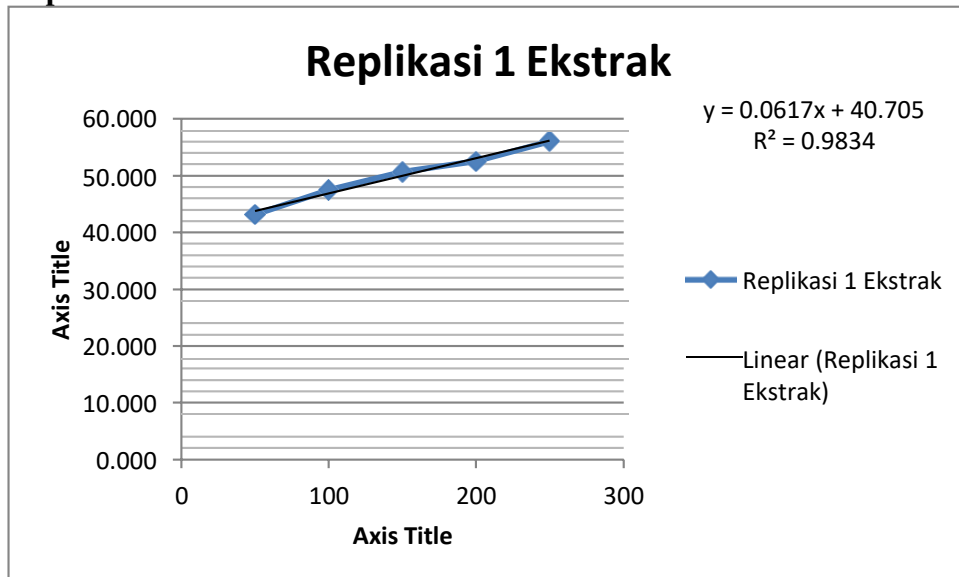
Konsentrasi	Blanko	Absorbansi	% Inhibisi
50 ppm	0,546	0,371	32,051
100 ppm	0,546	0,355	34,981
150 ppm	0,546	0,329	39,743
200 ppm	0,546	0,297	45,604
250 ppm	0,546	0,253	53,663

Replikasi 3

Konsentrasi	Blanko	Absorbansi	% Inhibisi
50 ppm	0,546	0,364	33,333
100 ppm	0,546	0,351	35,714

150 ppm	0,546	0,320	41,391
200 ppm	0,546	0,289	47,069
250 ppm	0,546	0,240	56,043

Replikasi 1



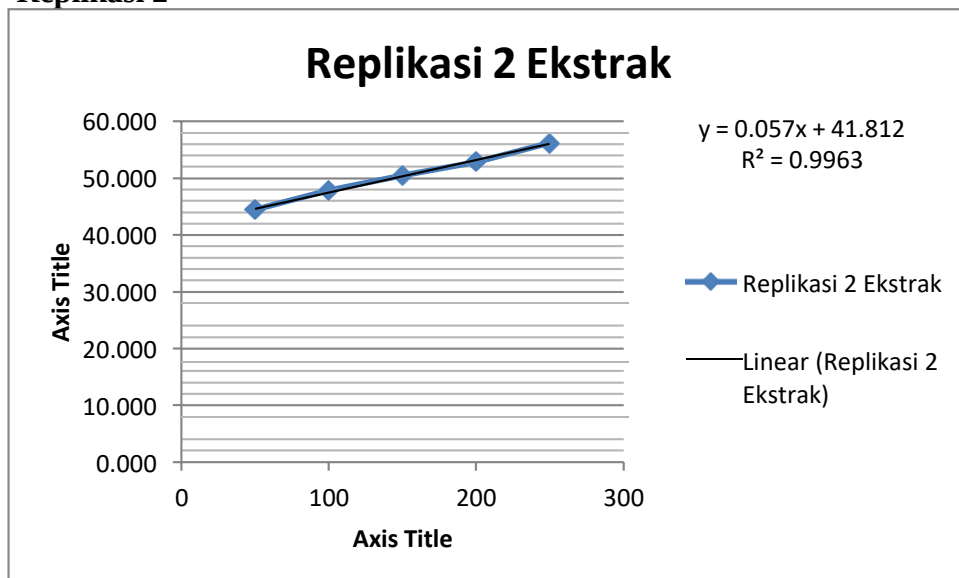
Persamaan Linier

$$Y = bx + a$$

$$50 = 0,0617x + 40,705$$

$$X = 150,648$$

Replikasi 2



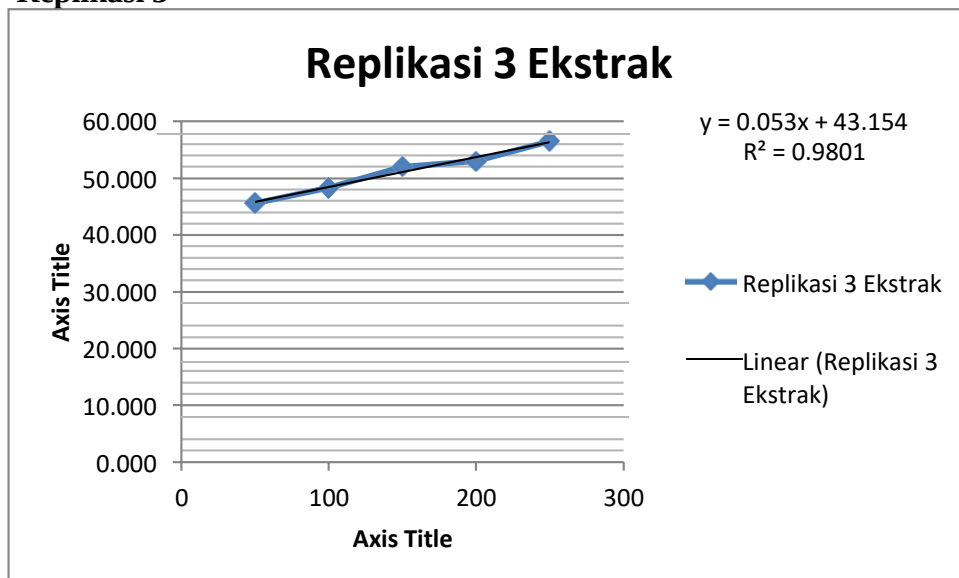
Persamaan Linier

$$Y = bx + a$$

$$50 = 0,057x + 41,812$$

$$X = 143,649$$

Replikasi 3



Persamaan Linier

$$Y = bx + a$$

$$50 = 0,053x + 43,154$$

$$X = 129,170$$

IC ₅₀ (Replikasi)			$X \pm SD$	RSD	Kategori
1	2	3			
244,685	231,625	14,102	0,1373±15,34 568	6,668052	lemah

Lampiran 11. *Photometry Test Report* Kuersetin dan Ekstrak Etanol Buah

Jambu Kristal

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kuersetin	.232	3	.	.980	3	.728
Ekstrak	.257	3	.	.961	3	.621

a. Lilliefors Significance Correction

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
IC50	Equal variances assumed	5.966	.071	-18.852	4	.000	-120.169667	6.374314	-137.867601	-102.471733
	Equal variances not assumed			-18.852	2.064	.002	-120.169667	6.374314	-146.802332	-93.537001

Lampiran 12 Laporan Perkembangan Skripsi

LAPORAN PERKEMBANGAN SKRIPSI

Kegiatan	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sept
Pengajuan judul dan Pembimbingan	√					
Penyusunan Proposal	√	√	√	√	√	
Seminar Proposal						√
Penelitian, Penyusunan Hasil dan Pembahasan						√
Sidang Akhir Skripsi						√

Lampiran 13 Curriculum Vite

CURICULUM VITE



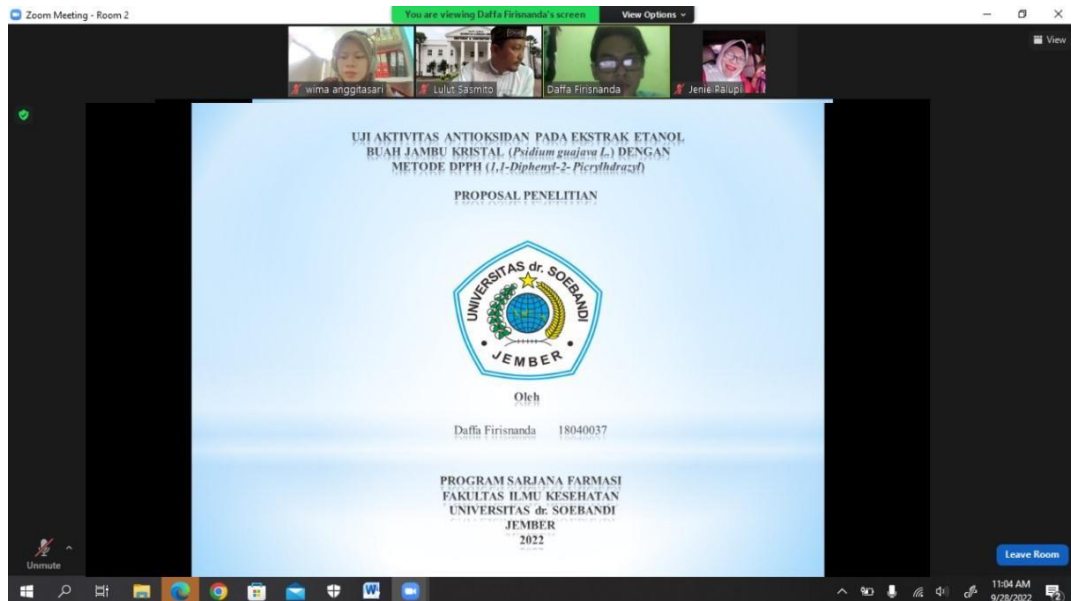
A. Biodata Penelitian

Nama	: Daffa firisnanda
NIM	: 18040037
Tempat, Tanggal Lahir	: Probolinggo, 11 Agustus 1999
Alamat	: Jl. A.A Maramis No. 83 Kecamatan kanigaran, Kabupaten Probolinggo
Jenis Kelamin	: laki-laki
Agama	: Islam
Nomer Telepon	: 082334109362
E-mail	: daffafirisnanda112@gmail.com
Status	: Mahasiswa

B. Riwayat Pendidikan

- 1 SDN (2006-2012)
2. SMP (2012-2015)
3. SMA (2015-2018)
4. S1 Farmasi Universitas Dr. Soebandi (2018-2022)

Lampiran 14 Dokumentasi Seminar Proposal



Lampiran 15 Dokumentasi Seminar Hasil

