

SKRIPSI

**PENGARUH PEMBERIAN JUS BUAH JAMBU BIJI
MERAH TERHADAP AKTIVITAS DAN STABILITAS
ANTIOKSIDAN TEH HITAM DENGAN METODE 2,2-
DIPHENYL-1-PICRYLHYDRAZYL (DPPH)**



SYIFANI ARIHATU JASMINE

051811133091

**FAKULTAS FARMASI UNIVERSITAS AIRLANGGA
DEPARTEMEN ILMU KEFARMASIAN
SURABAYA
2022**

SKRIPSI

**PENGARUH PEMBERIAN JUS BUAH JAMBU BIJI
MERAH TERHADAP AKTIVITAS DAN STABILITAS
ANTIOKSIDAN TEH HITAM DENGAN METODE 2,2-
DIPHENYL-1-PICRYLHYDRAZYL (DPPH)**



SYIFANI ARIHATU JASMINE

051811133091

FAKULTAS FARMASI UNIVERSITAS AIRLANGGA

DEPARTEMEN ILMU KEFARMASIAN

SURABAYA

2022

Lembar Pengesahan

**Pengaruh Pemberian Jus Buah Jambu Biji Merah terhadap
Aktivitas dan Stabilitas Antioksidan Teh Hitam dengan
Metode *2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl* (DPPH)**

SKRIPSI

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mencapai

Gelar Sarjana Farmasi pada

Fakultas Farmasi Universitas Airlangga

2022

Oleh:

Syifani Arihatu Jasmine

051811133091

Skripsi ini telah disetujui pada tanggal 26 Juli 2022

oleh:

Pembimbing Utama



Prof. Dr. H. apt. Dioko Agus Purwanto, M.Si.
NIP. 19590805 198701 1 001

Pembimbing Serta



apt. Melanny Ika S, S.Farm., M.Sc., Ph.D
NIP. 19820505 200604 2 001

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Syifani Arihatu Jasmine

NIM : 051811133091

adalah mahasiswa Fakultas Farmasi Universitas Airlangga, menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Naskah Tugas Akhir/Skripsi yang saya tulis dengan judul :

Pengaruh Pemberian Jus Buah Jambu Biji Merah terhadap Aktivitas dan Stabilitas Antioksidan Teh Hitam dengan Metode 2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl (DPPH)

adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Apabila di kemudian hari diketahui bahwa isi Naskah Skripsi ini merupakan hasil plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan kelulusan dan atau pencabutan gelar yang saya peroleh.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 26 Juli 2022

Yang membuat pernyataan,



Syifani Arihatu Jasmine

NIM. 051811133091

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Syifani Arihatu Jasmine

NIM : 051811133091

menyatakan bahwa demi kepentingan perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui abstrak Skripsi yang saya tulis dengan judul :

Pengaruh Pemberian Jus Buah Jambu Biji Merah terhadap Aktivitas dan Stabilitas Antioksidan Teh Hitam dengan Metode 2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl (DPPH)

untuk dipublikasikan atau ditampilkan di internet atau media lain yaitu Digital Library Perpustakaan Universitas Airlangga untuk kepentingan akademik, sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta. Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 26 Juli 2022

Yang membuat pernyataan,



Syifani Arihatu Jasmine

NIM. 051811133091

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Pemberian Jus Buah Jambu Biji Merah terhadap Aktivitas dan Stabilitas Antioksidan Teh Hitam dengan Metode 2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl (DPPH)”** ini dengan baik dalam rangka memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana farmasi dari Fakultas Farmasi Universitas Airlangga, Surabaya. Dalam proses penyelesaian skripsi ini, penulis mendapatkan banyak bantuan dan dukungan dari berbagai pihak baik secara moral dan mental. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih dan penghargaan yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Prof. Dr. apt. Djoko Agus Purwanto, M.Si., selaku dosen pembimbing utama dan apt. Melanny Ika Sulistyowaty, S.Farm., M.Sc., Ph.D selaku dosen pembimbing serta, yang telah membimbing penulis dengan penuh kesabaran, memberikan masukan dan arahan dalam penyelesaian skripsi ini.
2. Prof. Dr. Mohammad Nasih, S.E., Mt., Ak., CMA selaku rektor Universitas Airlangga serta Prof. apt. Junaidi Khotib, S.Si., M.Kes., Ph.D selaku dekan Fakultas Farmasi Universitas Airlangga yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menempuh Pendidikan di Fakultas Farmasi Universitas Airlangga.
3. Prof. Dr. apt. Juni Ekowati, M.Si, selaku ketua departemen Ilmu Kefarmasian Fakultas Farmasi Universitas Airlangga serta apt. Diajeng Putri Paramita, S.Farm., M.Sc, selaku penanggung jawab laboratorium *Multi-Purpose Laboratory 3* Departemen Ilmu kefarmasian Fakultas Farmasi Universitas Airlangga yang telah memberi kesempatan dan fasilitas kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini di Departemen Ilmu Kefarmasian Fakultas Farmasi Universitas Airlangga khususnya *Multi-Purpose Laboratory 3*.
4. Dr. apt. Asri Darmawati, M.S, dan apt. Kholis Amalia Nofianti, S.Farm., M.Sc, selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik, saran dan masukannya untuk menyempurnakan naskah skripsi ini.
5. Dr. apt. Achmad Toto Poernomo, M.Si, selaku dosen wali yang telah membimbing penulis selama perkuliahan hingga saat ini.

6. Bapak Kusairi dan Bapak Iwan selaku laboran di *Multi-Purpose Laboratory 3* yang telah mendampingi penulis selama menyelesaikan skripsi ini terutama saat bekerja dalam *Multi-Purpose Laboratory 3*.
7. Kedua orang tua yang telah memberikan semangat dan *support* kepada penulis yang tiada hentinya hingga naskah skripsi ini selesai.
8. Teman-teman satu kelompok pembimbing Riska, Permata, Betria, dan Cica yang telah membantu, bekerja sama dengan baik, saling memberi masukan satu sama lain, serta *support* selama mengerjakan naskah skripsi ini sehingga penulis dapat menyelesaikan naskah skripsi ini dengan baik.
9. Teman-teman kelas C Angkatan 2018 yang telah menjadi *partner* serta senantiasa memberikan semangat memotivasi bagi penulis untuk menyelesaikan naskah skripsi ini.
10. Sahabat dan teman-teman terdekat penulis yang rela memberikan waktunya untuk mendengarkan keluh kesah penulis serta memberikan semangat yang tiada henti selama penulis mengerjakan naskah skripsi ini.
11. Pihak-pihak lain yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik, saran dan masukan yang membangun untuk pengembangan skripsi ini. Semoga Allah SWT membalas kebaikan semua pihak atas dukungan yang telah diberikan kepada penulis. Semoga naskah skripsi ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Surabaya, 26 Juli 2022

Penulis

RINGKASAN

Pengaruh Pemberian Jus Buah Jambu Biji Merah terhadap Aktivitas dan Stabilitas Antioksidan Teh Hitam dengan Metode *2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl* (DPPH)

Syifani Arihatu Jasmine

Teh merupakan salah satu minuman yang sangat populer terutama di kalangan masyarakat Indonesia. Berdasarkan proses pengolahannya teh diklasifikasikan menjadi tiga jenis, yaitu teh hijau, teh oolong, dan teh hitam (Rohdiana, 2015). Teh mengandung senyawa polifenol yaitu katekin yang bermanfaat sebagai antioksidan dimana aktivitasnya dapat menangkap radikal bebas (Singh *et al.*, 2017). Antioksidan dapat mencegah penyakit yang berhubungan dengan radikal bebas seperti kanker, kardiovaskular, dan penuaan dini (Prakash *et al.*, 2007).

Variasi teh hitam mulai diproduksi dengan berbagai bahan seperti buah, bunga maupun rempah-repah. Produk yang dihasilkan akan memiliki aroma dan rasa yang khas pada teh. Penelitian ini menganalisis pengaruh penambahan jus buah jambu biji merah terhadap aktivitas antioksidan teh hitam yang pengujiaannya menggunakan metode ***2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl* (DPPH)**. DPPH merupakan suatu senyawa radikal bebas yang sifatnya stabil. Larutan DPPH yang bereaksi dengan senyawa antioksidan akan tereduksi pada panjang gelombang maksimumnya yaitu 517 nm. Prinsip metode ini adalah penurunan intensitas warna atau absorbansi radikal DPPH yang sebanding dengan peningkatan konsentrasi senyawa antioksidan. Hasil dinyatakan dalam nilai IC_{50} yang menunjukkan konsentrasi untuk menghambat 50% radikal DPPH.

Langkah penelitian ini dimulai dari penyiapan sampel buah jambu biji, teh hitam, standar EGCG, dan radikal DPPH. Kemudian dilanjutkan dengan validasi metode untuk menjamin bahwa metode yang digunakan valid serta uji aktivitas antioksidan yang dilakukan pada jam ke 0, 6, dan 24. Buah jambu biji merah di dapatkan dari kebun buah jambu biji di desa Pademonegoro, Sidoarjo, Jawa Timur. Perbandingan volume yang

digunakan antara teh hitam dengan jus buah jambu biji merah yaitu 1:1. Langkah terakhir dilakukan perbandingan kecepatan degradasi antioksidan antara teh hitam dengan dan tanpa penambahan jus buah jambu biji merah.

Hasil yang diperoleh menunjukkan adanya perbedaan aktivitas antioksidan antara teh hitam yang ditambahkan jus buah jambu biji merah dengan teh hitam saja. Penambahan jus buah jambu biji merah dapat meningkatkan aktivitas antioksidan dari teh hitam. Nilai IC_{50} teh hitam dengan penambahan jus buah jambu biji merah yaitu 118,8 ppm, sedangkan teh hitam tanpa penambahan jus buah jambu biji memiliki nilai IC_{50} sebesar 165,5 ppm. Semakin rendah nilai IC_{50} maka aktivitas antioksidannya akan semakin tinggi (Shimamura *et al.*, 2014). Penambahan jus jambu biji merah juga menurunkan kecepatan degradasi antioksidan pada teh hitam. Pada teh hitam memiliki kecepatan degradasi antioksidan sebesar 0,5144 ppm/jam, sedangkan pada teh hitam dengan penambahan jus buah jambu biji merah memiliki kecepatan degradasi sebesar 0,4321 ppm/jam. Sehingga dapat dikatakan bahwa penambahan jus buah jambu biji merah dapat meningkatkan stabilitas antioksidan dari teh hitam.

ABSTRACT

EFFECT OF RED GUAVA FRUIT JUICE ON ANTIOXIDANT ACTIVITY AND STABILITY OF BLACK TEA BY 2,2-DIPHENYL-1-PICRYLHYDRAZYL (DPPH) METHOD

Syifani Arihatu Jasmine

An antioxidant is an electron donor compound that is able to capture foreign compounds that are as free radicals. Tea is one of the drinks that is very popular, especially among Indonesian people who have antioxidant activities. Guava (*Psidium guajava* L.) is a fruit that can be used as a functional food ingredient because it is rich in vitamin C as an antioxidant. The encourages research on the effect of adding red guava juice to antioxidant activity and stability of black tea. This study was conducted using 2,2-diphenyl 2-picrylhydrazil (DPPH) radicals. The principle of this method is a decrease in color intensity or DPPH radical absorbance which is comparable to an increase in the concentration of antioxidant compounds. The results are expressed in IC₅₀ values which indicate a concentration to inhibit 50% of the DPPH radical. The composition used in this study between black tea and red guava juice is 1:1. The results showed that the addition of red guava juice increased the antioxidant activity of black tea, this can be seen from the resulting decrease in IC₅₀ value. Black tea has an IC₅₀ value of 165,5 ppm, while the IC₅₀ value added to red guava juice is 118,8 ppm. The addition of red guava juice also increases the stability of black tea, it can be seen from the rate of antioxidant degradation of black tea added with red guava juice which is lower than black tea alone.

Keywords : free radicals, antioxidant, black tea, guava juice, DPPH

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	v
RINGKASAN	vii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Radikal Bebas	5
2.2 Antioksidan.....	5
2.2.1 Klasifikasi Antioksidan	6
2.2.2 Mekanisme Antioksidan	6
2.3 Teh	7
2.3.1 EGCG	8
2.3.2 Klasifikasi Teh.....	9
2.4 Antioksidan Teh Hitam.....	13
2.5 Tanaman Jambu Biji	13
2.5.1 Klasifikasi Jambu Biji.....	14
2.5.2 Kandungan Buah Jambu Biji	15
2.6 Metode Penentuan Aktivitas Antioksidan	15
2.6.1 Metode 2,2-Azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) (ABTS)	16
2.6.2 Metode <i>Ferric Reducing Antioxidant Power</i> (FRAP).....	16
2.6.3 Metode <i>Oxygen Radical Absorbance Capacity</i> (ORAC)	17

2.6.4	Metode 2,2-difenil-1-pikrihidazil (DPPH).....	18
2.7	Prosedur Kerja Pengukuran Antioksidan dengan Metode DPPH.....	19
2.8	Spektrofotometri	20
2.8.1	Spektrofotometri Sinar Tampak (<i>Visible</i>).....	21
2.9	Hukum Lambert-Beer	21
2.10	Validasi Metode	22
2.10.1	Spesifisitas	23
2.10.2	Linearitas	23
2.10.3	Akurasi.....	24
2.10.4	Presisi.....	25
2.10.5	Rentang	27
BAB III KERANGKA KONSEPTUAL		28
3.1	Uraian Kerangka Konseptual.....	28
3.2	Bagan Kerangka Konseptual	29
3.3	Hipotesis	30
BAB IV METODE PENELITIAN		31
4.1	Jenis dan Rancangan Penelitian.....	31
4.2	Sampel	32
4.3	Variabel Penelitian.....	32
4.4	Bahan Penelitian	32
4.5	Instrumen Penelitian	32
4.6	Preparasi Sampel	33
4.6.1	Preparasi DPPH	33
4.6.2	Preparasi EGCG.....	33
4.6.3	Preparasi Seduhan Teh Hitam	33
4.6.4	Preparasi Jus Buah Jambu Biji	34
4.7	Penentuan Panjang Gelombang Maksimum DPPH.....	34
4.8	Validasi Metode	35
4.8.1	Spesifisitas	35
4.8.2	Linearitas	36
4.8.3	Akurasi.....	37
4.8.4	Presisi.....	38
4.8.5	Rentang	38
4.9	Prosedur Pengambilan Data.....	38

4.9.1	Penentuan Aktivitas Antioksidan	38
4.9.2	Perbandingan Nilai IC ₅₀	39
4.10	Cara Analisis Data	39
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN		41
5.1	Hasil Penelitian.....	41
5.1.1	Determinasi Tanaman.....	41
5.1.2	Penentuan Panjang Gelombang Maksimum DPPH.....	41
5.1.3	Validasi Metode.....	42
5.1.4	Penentuan Aktivitas Antioksidan	52
5.1.5	Uji Statistik	61
5.2	Pembahasan	63
5.2.1	Pengumpulan Sampel	63
5.2.2	Penentuan Panjang Gelombang Maksimum.....	63
5.2.3	Validasi Metode.....	64
5.2.4	Pengukuran Aktivitas Antioksidan.....	65
5.2.5	Stabilitas Teh Hitam dengan dan tanpa Penambahan Jus Buah Jambu Biji.....	67
BAB VI KESIMPULAN		69
6.1	Kesimpulan	69
6.2	Saran	69
DAFTAR PUSTAKA		70
LAMPIRAN		75

DAFTAR TABEL

Tabel	halaman
II.1 Kategori Tingkat Kekuatan Antioksidan (Lung dan Destiani, 2018)	6
II.2 Data yang diperlukan untuk uji validasi (U.S.Pharmacopeia, 2018)	23
II.3 Kriteria Penerimaan Akurasi berbagai Konsentrasi Analit (AOAC, 2016)	25
II.4 Kriteria Penerimaan Presisi berbagai Konsentrasi (AOAC, 2016)	27
V.1 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum DPPH dengan Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis	42
V.2 Validasi Metode Linearitas EGCG	44
V.3 Validasi Metode Linearitas Teh Hitam	47
V. 4 Linearitas Jus Buah Jambu Biji	49
V.5 Validasi Metode Akurasi	51
V. 6 Validasi Metode Presisi	52
V.7 Validasi Metode Rentang	52
V.8 Perhitungan Persen Penghambatan DPPH oleh Teh Hitam	53
V.9 Nilai IC ₅₀ Teh Hitam	54
V.10 Perhitungan Persen Penghambatan DPPH oleh Jus Buah Jambu Biji	56
V.11 Nilai IC ₅₀ Jus Buah Jambu Biji	56
V.12 Perhitungan Persen Penghambatan DPPH oleh Campuran Teh Hitam dengan Jus Buah Jambu Biji	59
V.13 Nilai IC ₅₀ Campuran Teh Hitam dan Jus Buah Jambu Biji	59
V.14 Perbandingan Nilai IC ₅₀ Teh Hitam dengan dan tanpa Penambahan Jus Buah Jambu Biji	61
V.15 Perbandingan Kecepatan Penurunan Aktivitas Antioksidan Teh Hitam dan Teh Hitam dengan Jus Jambu Biji	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar	halaman
2.1 Daun Teh (Zeniusa dan Ramadhian, 2017)	7
2.2 Struktur Kimia <i>Theaflavin</i> dan <i>Thearubigin</i> (Rohdiana, 2015)	11
2.3 Reaksi Kimia Fermentasi Teh (Kurnanto, 2005)	12
2.4 Morfologi Buah Jambu Biji Merah	14
2.5 Reaksi DPPH dan Antioksidan (Tomoko <i>et al.</i> , 1998)	19
3.1 Bagan Kerangka Konseptual	29
3.2 Bagan Kerangka Konseptual	29
4.1 Bagan Rancangan Penelitian	31
5.1 Spektra Panjang Gelombang Maksimum DPPH	41
5.2 Spektra Overlay EGCG dan DPPH	43
5.3 Spektra Overlay Teh Hitam dan DPPH	43
5.4 Spektra Overlay Jus Jambu Biji Merah dan DPPH	44
5.5 Kurva Regresi Linear Konsentrasi EGCG vs Absorbansi Residu DPPH	45
5.6 Kurva Regresi Linear Konsentrasi vs %Inhibisi EGCG	46
5.7 Kurva Regresi Linear Konsentrasi Teh Hitam vs Absorbansi Residu DPPH	47
5.8 Kurva Regresi Linear Konsentrasi vs %Inhibisi Teh Hitam	48
5.9 Kurva Regresi Linear Konsentrasi Jus Buah Jambu Biji vs Absorbansi Residu DPPH	49
5.10 Kurva Regresi Linear Konsentrasi vs %Inhibisi Jus Jambu Biji Merah	50
5.11 Kurva Hubungan Konsentrasi vs %Inhibisi pada 0, 6 dan 24 jam	54
5.12 Kurva Hubungan Konsentrasi vs Inhibisi Jus Buah Jambu Biji pada jam ke 0, 6, dan 24	57
5.13 Kurva Hubungan Konsentrasi vs Inhibisi Teh Hitam dengan Jus Buah Jambu Biji pada Jam ke 0, 6, dan 24	60
5.14 Grafik Hubungan Waktu vs IC ₅₀ Teh Hitam Sebelum dan Setelah ditambahkan Jus Buah Jambu Biji	61
5.15 Kecepatan Penurunan Aktivitas Antioksidan Teh Hitam Sebelum dan Setelah Penambahan Jus Buah Jambu Biji Merah	63
5.16 Penangkapan Radikal Bebas oleh Flavonoid	67

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Determinasi Tanaman	76
2 Perhitungan Linearitas EGCG	77
3 Perhitungan Linearitas Teh Hitam	80
4 Perhitungan Linearitas Jus Buah Jambu Biji Merah	83
5 Perhitungan Akurasi	86
6 Pengujian Aktivitas Antioksidan Teh Hitam	88
7 Pengujian Aktivitas Antioksidan Jus Buah Jambu Biji Merah	89
8 Pengujian Aktivitas Antioksidan Teh Hitam dengan Jus Buah Jambu Biji Merah	91
9 Hasil Uji Normalitas	92
10 Hasil Independent T Test	93

DAFTAR SINGKATAN

BHA	: butil hidroksi anisol
BHT	: butil hidroksi toluene
C	: <i>catechein</i>
CG	: <i>catechin gallate</i>
DPPH	: <i>2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl</i>
EC	: <i>epicatechin</i>
ECG	: <i>epicatechin gallate</i>
EGC	: <i>epigallocatechin</i>
EGCG	: <i>epigallocatechin gallate</i>
GC	: <i>gallocatechin</i>
GCG	: <i>gallocatechin gallate</i>
HAT	: <i>Hydrogen Atom Transfer</i>
ROS	: <i>Reactive Oxygen Species</i>
SET	: <i>Single Electron Transfer</i>
TBHQ	: tert-butil hidroksi quinon