



**UJI SINERGISME BUAH KURMA (*Phoenix dactylifera* L.)
DAN TEMPE MENTAH TERHADAP AKTIVITAS
ANTIOKSIDAN**

SKRIPSI

**Oleh:
Aynna Sufana Rani
NIM. 201704013**

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI
STIKes MITRA KELUARGA
BEKASI
2021**



**UJI SINERGISME BUAH KURMA (*Phoenix dactylifera* L.)
DAN TEMPE MENTAH TERHADAP AKTIVITAS
ANTIOKSIDAN**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Farmasi (S. Farm)**

**Oleh:
Aynna Sufana Rani
NIM. 201704013**

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI
STIKes MITRA KELUARGA
BEKASI
2021**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini, saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“UJI SINERGISME BUAH KURMA (*Phoenix dactylifera* L.) DAN TEMPE MENTAH TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN”** adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Tidak terdapat karya yang pernah diajukan dan ditulis oleh orang lain kecuali karya yang saya kutip dan rujuk yang saya sebutkan dalam daftar pustaka.

Nama : Aynna Sufana Rani

NIM : 201704013

Tempat : Bekasi

Tanggal : 16 Juli 2021

Tanda Tangan :



HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul **“UJI SINERGISME BUAH KURMA (*Phoenix dactylifera* L.) DAN TEMPE MENTAH TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN”** yang disusun oleh Aynna Sufana Rani (201704013) telah diujikan dan dinyatakan **LULUS** dalam Ujian Sidang dihadapan Tim Penguji pada tanggal 16 Juli 2021.

Pembimbing



(Intan Kurnia Putri, S.Si., M.Sc)
NIDN. 0604119201

Mengetahui,
Koordinator Program Studi S-1 Farmasi
STIKes Mitra Keluarga



(apt. Melania Perwitasari, M.Sc)
NIDN. 0314058702

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “**UJI SINERGISME BUAH KURMA (*Phoenix dactylifera L.*) DAN TEMPE MENTAH TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN**” telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada Program Studi S1 Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Mitra keluarga pada tanggal 16 Juli 2021

Ketua Penguji



(apt. Dede Dwi Nathalia, M.Farm)
NIDN. 0314127204

Penguji I



(apt. Maya Uzia Beandrade, M.Sc)
NIDN. 0320088902

Penguji II



(Intan Kurnia Putri, S.Si., M.Sc)
NIDN.0604119201

KATA PENGANTAR

Segala puji hanya bagi Allah SWT karena hanya dengan limpahan rahmat serta karunia-Nya saya mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul **“UJI SINERGISME BUAH KURMA (*Phoenix dactylifera* L.) DAN TEMPE MENTAH TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN”** dengan baik. Dengan terselesaikannya skripsi ini, saya mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Dr. Susi Hartati, S.Kp., M.Kep., Sp. Kep. An selaku ketua STIKes Mitra Keluarga
2. Ibu apt. Melania Perwitasari, M.Sc selaku koordinator program studi S1-Farmasi STIKes Mitra Keluarga
3. Ibu apt. Melania Perwitasari, M.Sc selaku pembimbing akademik yang telah membimbing saya selama proses perkuliahan
4. Ibu Intan Kurnia Putri, S.Si., M.Sc selaku dosen pembimbing atas bimbingan dan pengarahan yang diberikan selama penelitian dan penyusunan tugas akhir
5. Ibu apt. Dede Dwi Nathalia, M.Sc selaku dosen penguji I yang telah memberikan masukan dan arahan selama ujian skripsi
6. ibu apt. Maya Uzia Beandrade, M.Sc selaku dosen penguji II yang telah memberikan masukan dan arahan selama ujian skripsi
7. Ayah dan ibu serta saudara yang senantiasa memberikan bimbingan dan doa dalam menyelesaikan Skripsi ini
8. Teman teman angkatan 2017 dan semua pihak yang telah membantu terselesaikannya Skripsi ini yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.
9. Pihak pihak yang terkait dengan penelitian, yang bersedia dan telah mengizinkan saya melakukan penelitian untuk Skripsi ini

Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini jauh dari sempurna, oleh karena itu, penulis membuka diri untuk kritik dan saran yang bersifat membangun. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua

Bekasi, 16 Juli 2021

Penulis

UJI SINERGISME BUAH KURMA (*Phoenix dactylifera* L.) DAN TEMPE MENTAH TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN

Oleh:
Aynna Sufana Rani
NIM. 201704013

ABSTRAK

Buah kurma dan tempe merupakan makanan yang keduanya memiliki kandungan senyawa antioksidan. Senyawa antioksidan seperti flavonoid dan isoflavon diketahui terdapat pada buah kurma dan tempe. Penelitian ini dilakukan untuk melihat berapa besar aktivitas antioksidan yang terkandung dalam buah kurma dan tempe serta bagaimana pengaruh buah kurma dan tempe yang dikonsumsi secara bersamaan terhadap peningkatan aktivitas total antioksidan. Pengujian dilakukan menggunakan metode DPPH dengan hasil aktivitas antioksidan yang dinyatakan dalam %inhibisi yaitu sebesar 24,52% untuk ekstrak kurma dan 39,99% untuk ekstrak tempe. Uji sinergisme aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa buah kurma dan tempe dengan perbandingan 50:50 diperoleh nilai persen inhibisi sebesar 32,97%. Uji Statistik analisa Regresi linear sederhana menunjukkan adanya pengaruh peningkatan aktivitas total antioksidan pada buah kurma dan tempe yang dikonsumsi secara bersamaan.

Kata kunci: kurma, tempe, aktivitas antioksidan, Efek sinergisme, DPPH

ABSTRACT

Dates and tempeh are foods that both contain antioxidant compounds. Phenolic compounds such as flavonoids and isoflavones are known to be found in dates and tempeh. This study was conducted to see how much antioxidant activity contained in dates and tempeh and how the effect of dates and tempeh consumed simultaneously on the increase in total antioxidant activity. The test was carried out using the DPPH method with the results of antioxidant activity expressed in % inhibition, which was 24.52% for date extract and 39.99% for tempeh extract. The synergism test of antioxidant activity showed that dates and tempeh with a ratio of 50:50 obtained a percent inhibition value of 32.97%. Statistical test of simple linear regression analysis showed that there was an effect of increasing total antioxidant activity on dates and tempeh which were consumed together.

Key words: dates, tempe, antioxidant activity, synergistic effect, DPPH

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	3
E. Keaslian Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Buah kurma	6
B. Tempe.....	8
C. Antioksidan	10
1. Antioksidan primer	11
2. Antioksidan sekunder	11
3. Antioksidan Tersier	12
D. Uji Antioksidan	13
1. Metode uji DPPH	13
2. Metode uji FRAP.....	14
E. Spektrofotometer UV-Vis	15
BAB III KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS	
PENELITIAN	18
A. Kerangka Teori.....	18
B. Kerangka Konsep	20
C. Hipotesis Penelitian.....	21
BAB IV METODE PENELITIAN	22
A. Desain Penelitian.....	22
B. Lokasi dan Waktu penelitian.....	22
C. Populasi dan Sampel Penelitian	22
D. Variabel Penelitian.....	22
E. Definisi Operasional.....	23
F. Bahan dan Alat penelitian	23
1. Bahan penelitian	23
2. Alat penelitian	23

G. Alur Penelitian	24
1. Uji determinasi buah kurma	24
2. Preparasi ekstrak buah kurma.....	24
3. Preparasi ekstrak tempe mentah	25
4. Penentuan kadar air ekstrak.....	26
5. Skrining fitokimia ekstrak buah kurma dan tempe mentah.....	26
6. Pembuatan larutan DPPH	26
7. Pembuatan larutan stok kurva baku vitamin C.....	27
8. Penentuan panjang gelombang maksimal DPPH	27
9. Penentuan <i>operating time</i> DPPH.....	28
10. Pembuatan dan penentuan absorbansi larutan seri kurva baku	28
11. Pembuatan larutan ekstrak buah kurma dan tempe mentah	29
12. Uji sinergisme buah kurma dan tempe mentah	29
BAB V HASIL PENELITIAN	31
A. Uji determinasi buah kurma	31
B. Ekstrak buah kurma.....	31
C. Ekstrak tempe mentah.....	32
D. Penentuan kadar air ekstrak	33
E. Skrining fitokimia ekstrak buah kurma dan tempe mentah	33
F. Penentuan panjang gelombang maksimal DPPH.....	34
G. Penentuan <i>Operating time</i> DPPH.....	34
H. Penentuan kurva baku vitamin C	35
I. Penentuan aktivitas antioksidan buah kurma dan tempe mentah.....	36
J. Uji sinergisme buah kurma dan tempe mentah	36
BAB VI PEMBAHASAN.....	38
A. Uji determinasi	38
B. Ekstrak buah kurma.....	38
C. Ekstrak tempe mentah.....	41
D. Skrining fitokimia ekstrak buah kurma dan tempe mentah	42
E. Penentuan panjang gelombang maksimal DPPH.....	43
F. Penentuan <i>Operating Time</i> DPPH	45
G. Penentuan kurva baku vitamin C	45
H. Penentuan aktivitas antioksidan buah kurma	46
I. Penentuan aktivitas antioksidan tempe mentah.....	47
J. Uji sinergisme buah kurma dan tempe mentah	48
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	52
A. Kesimpulan	52
B. Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN.....	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Tingkat kematangan buah kurma.....	8
Tabel 2. 2. Penggolongan kekuatan aktivitas antioksidan	13
Tabel 4. 1. Formulasi ekstrak buah kurma dan tempe mentah.....	30
Tabel 5. 1. Data organoleptis ekstrak kurma.....	32
Tabel 5. 2. Data organoleptis ekstrak tempe	33
Tabel 5. 3. Hasil skrining fitokimia	33
Tabel 5. 4. Data absorbansi dan %inhibisi seri kurva baku vitamin C	35
Tabel 5. 5. Data %Inhibisi formulasi F1-F7	36
Tabel 5. 6. Tabel <i>Coefficients</i>	37
Tabel 5. 7. Interval koefisien regresi.....	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Buah kurma	6
Gambar 2. 2. Tempe mentah	9
Gambar 2. 3. Struktur senyawa isoflavon	10
Gambar 2. 4. Struktur senyawa DPPH.....	14
Gambar 3. 1. Kerangka teori	18
Gambar 3. 2. Skema kerangka konsep	20
Gambar 5. 1. Serbuk kurma	31
Gambar 5. 2. Ekstrak kental kurma.....	31
Gambar 5. 3. Ekstrak tempe	32
Gambar 5. 4. Ekstrak kental tempe	32
Gambar 5. 5. Spektrum panjang gelombang maksimal DPPH	34
Gambar 5. 6. Grafik <i>operating time</i> DPPH.....	34
Gambar 5. 7 .Grafik kurva baku vitamin C.....	35
Gambar 6. 1. Reaksi senyawa fenol dengan FeCl ₃	43
Gambar 6. 2 .Reaksi peredaman DPPH	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. COA DPPH.....	57
Lampiran 2. COA Vitamin C	58
Lampiran 3. Produk metanol pro analisis	59
Lampiran 4. Produk DPPH	60
Lampiran 5. Surat uji determinasi.....	61
Lampiran 6. Perhitungan rendemen ekstrak kurma dan tempe.....	62
Lampiran 7. Perhitungan kadar air ekstrak kurma dan tempe	63
Lampiran 8. Perhitungan larutan FeCl ₃	64
Lampiran 9. Perhitungan larutan DPPH.....	65
Lampiran 10. Produk vitamin C baku.....	66
Lampiran 11. Perhitungan larutan vitamin C	67
Lampiran 12. Data absorbansi <i>operating time</i>	68
Lampiran 13. Perhitungan larutan sampel ekstrak kurma dan tempe	69
Lampiran 14. Data absorbansi sampel kruma dan tempe	70
Lampiran 15. Data absorbansi F1-F7	71
Lampiran 16. Data uji normalitas.....	72
Lampiran 17. Grafik hubungan konsentrasi dan %inhibisi vitamin C.....	73
Lampiran 18. Diagram perbandingan %inhibisi aktivitas antioksidan	74
Lampiran 19. Tabel <i>model summary</i>	75

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Saat ini sedang marak mengenai resep dari bahan alami yang dapat meningkatkan mutu kesehatan, peningkatan derajat kesehatan masyarakat tidak hanya diupayakan pada pelayanan kesehatan, tetapi juga dengan kesehatan tradisional yang merupakan salah satu dari berbagai kegiatan dalam peningkatan derajat kesehatan masyarakat berdasarkan Undang-Undang Nomor 36 Tahun 2009 tentang kesehatan (Maulana, 2017). Penggunaan herbal dan obat tradisional untuk mengatasi masalah kesehatan sudah dilakukan sejak lama. Salah satu resep herbal yang saat ini sedang marak diperbincangkan adalah “Jus Tempe Mentah dan Buah Kurma” yang sangat baik untuk sistem pencernaan sehingga dapat mengobati penyakit maag karena probiotik yang terkandung pada buah kurma dan prebiotik yang terkandung pada tempe mentah.

Telah diketahui bahwa tempe merupakan produk fermentasi dari kedelai yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan karena mengandung tiga jenis isoflavon yaitu daidzein, glisitein, dan genistein. Kedelai yang telah difermentasi selama 3 hari memiliki nilai %inhibisi sebesar 81.43% (Barus et al., 2019). Sementara itu terdapat aktivitas antioksidan pada buah kurma yang disebabkan adanya senyawa polifenol, diantaranya kelompok flavanol, flavonol, flavon, dan

hidroksi sinamat. Telah dilakukan penelitian oleh (Nazilah, 2019) bahwa ekstrak metanol buah kurma memiliki %inhibisi sebesar 43,10%.

Diketahui bahwa kombinasi dari dua jenis antioksidan memungkinkan terjadinya potensi aktivitas total antioksidan yang lebih tinggi, yang dikenal dengan efek sinergisme (Lingga, 2012). Dengan adanya penelitian terdahulu, maka perlu dilakukan uji sinergisme antioksidan pada tempe mentah dan buah kurma yang dikonsumsi secara bersamaan yang menjadi latar belakang dilakukannya penelitian ini.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan, maka terdapat permasalahan yang harus diselesaikan pada penelitian ini, antara lain:

1. Berapakah konsentrasi aktivitas antioksidan yang terkandung pada daging buah kurma?
2. Berapakah konsentrasi aktivitas antioksidan yang terkandung pada tempe mentah?
3. Bagaimana pengaruh pada buah kurma dan tempe mentah yang dikonsumsi secara bersamaan terhadap efek sinergisme aktivitas antioksidan?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan yang akan dicapai dari penelitian ini, antara lain:

Tujuan umum:

Mengetahui pengaruh yang terjadi terhadap peningkatan aktivitas antioksidan dari daging buah kurma dan tempe mentah yang dikonsumsi secara bersamaan.

Tujuan Khusus:

1. Mengetahui konsentrasi aktivitas antioksidan yang terkandung pada daging buah kurma.
2. Mengetahui konsentrasi aktivitas antioksidan yang terkandung pada tempe mentah.
3. Mengetahui pengaruh buah kurma dan tempe mentah yang dikonsumsi secara bersamaan terhadap efek sinergisme aktivitas antioksidan.

D. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang hendak dicapai, maka penelitian ini diharapkan memiliki manfaat, diantaranya:

1. Memberikan informasi ilmiah kepada masyarakat mengenai aktivitas penangkal radikal bebas yang terdapat pada buah kurma dan tempe serta adanya peningkatan aktivitas penangkal radikal bebas pada buah kurma dan tempe yang dikonsumsi bersamaan.
2. Memberikan pengetahuan sekaligus gambaran mengenai besarnya kandungan aktivitas antioksidan yang terdapat dalam buah kurma dan tempe serta adanya peningkatan aktivitas antioksidan pada kombinasi buah kurma dan tempe.
3. Dapat digunakan sebagai referensi penelitian selanjutnya khususnya pada pengujian aktivitas antioksidan serta kombinasi dari dua jenis antioksidan.

E. Keaslian Penelitian

NO	Penelitian sebelumnya			Desain	Hasil	Keterangan
	Nama	Tahun	Judul			
1.	Melinah Hidayat, dkk	2014	Aktivitas Antioksidan dan Anti Trigliserida Ekstrak Tunggal Kedelai, Daun Jati Belanda Serta Kombinasinya	Laboratorium eksperimental sungguhan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL)	Ekstrak etanol kedelai diperoleh nilai aktivitas antioksidan sebesar 250 µg/ml dan daun jati belanda sebesar 15,66 µg/ml	Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan <i>Microplate reader digital</i> dengan panjang gelombang 600 nm
2.	Siti Warnasih, dkk	2020	Aktivitas Antioksidan dan Flavonoid Ekstrak Biji Kurma	Laboratorium Eksperimental langsung	Fraksi etil asetat mempunyai aktivitas antioksidan dan kandungan flavonoid tertinggi dibandingkan ekstrak metanol, fraksi n butanol dan n-heksan dengan nilai IC50 3,72µg/ml	Pengujian aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode uji DPPH dengan instrument spektrofotometri UV-Vis
3.	Nur Rohmawati Khoirotun Nazilah	2019	Uji Aktivitas Antioksidan dan Skrining Potensi Antikanker Ekstrak Metanol Buah Kurma Ajwa (<i>Phoenix Dactylifera L.</i>)	Rancangan Acak Lengkap (RAL)	Ekstrak metanol buah kurma memiliki nilai %inhibisi sebesar 43,10%	Melihat nilai %inhibisi pada ekstrak metanol buah kurma menggunakan metode DPPH dengan instrument spektrofotometri UV-Vis

4.	Yurina Istiani	2010	Karakterisasi Senyawa Bioaktif Isoflavon dan Uji Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Etanol Tempe Berbahan Baku Koro Pedang (<i>Canavalia Ensiformis</i>)	Laboratorium Eksperimental langsung	Aktivitas antioksidan kedelai pada fermentasi selama 3hari menghasilkan %inhibisi 81,43%	Melihat nilai %inhibisi pada ekstrak kedelai menggunakan metode DPPH dengan instrumen HPLC
Kesimpulan Kesenjangan (Elaborasi) Penelitian			1. Berdasarkan penelitian terdahulu diketahui bahwa kedelai yang telah terfermentasi memiliki kandungan senyawa antioksidan %inhibisi sebesar 81,43%. 2. Penelitian terdahulu juga mengungkapkan bahwa daging buah kurma memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai %inhibisi sebesar 43,10%. 3. Dilakukan penelitian uji sinergisme pada aktivitas antioksidan daging buah kurma dan tempe mentah yang diberi perlakuan formulasi.			

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Buah kurma

Kurma (*phoenix dactylifera L.*) adalah sejenis tumbuhan palma yang banyak tumbuh di negara negara arab dan dekat dengan gunung berapi, seperti madinah sehingga tanahnya begitu subur. Buah kurma merupakan buah yang sangat identic dengan bulan Ramadhan dan merupakan buah yang cukup terkenal di Indonesia. Buah kurma memiliki banyak kandungan vitamin dan gizi sehingga banyak digunakan sebagai sumber energy karena kandungan gula yang tinggi (Nafisah, 2019). Buah kurma dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1. Buah kurma

Berikut merupakan klasifikasi tanaman Kurma:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Subkingdom	: <i>Tracheobionta</i>
Superdivisi	: <i>Spermatophyta</i>
Subkelas	: <i>Arecidae</i>
Ordo	: <i>Arecales</i>
Family	: <i>Arecaceae</i>
Genus	: <i>Phoenix</i>
Spesies	: <i>Phoenix dactylifera</i>

Diketahui dari penelitian yang dilakukan oleh (Warnasih et al., 2020) pada ekstrak kasar methanol biji kurma yang diuji menggunakan metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*) mengandung aktivitas antioksidan dengan nilai IC₅₀ sebesar 9,55µg/ml dimana hal ini menunjukkan bahwa biji kurma memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi. Selain itu daging buah kurma dengan tingkat kematangan *tamr* juga memiliki aktivitas antioksidan yang sangat tinggi karena mengandung senyawa polifenol diantaranya kelompok flavanol, flavonol, flavon dan hidroksinamat (Abdillah et al., 2017). Tingkat kematangan buah kurma sangat mempengaruhi kandungan nutrisinya, dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1. Tingkat kematangan buah kurma

Tingkat kematangan	Keterangan	Ciri ciri
<i>Kimri</i>	Tingkat kematangan pertama	- Berwarna hijau - Tingkat kelembaban tinggi - Kadar tanin tinggi
<i>Besser</i>	Mulai matang	- Semua bagian buah telah berwarna (full coloured) - Tingkat kelembaban mulai turun - Membentuk sukrosa
<i>Ruthab</i>	Matang	- Berwarna coklat muda - Bertekstur lembut - Sukrosa telah diubah menjadi gula gula invert
<i>Tamr</i>	Sangat matang	- Peningkatan kadar fruktosa dan glukosa

(Rahmadi, 2010)

B. Tempe

Tempe merupakan produk fermentasi kedelai secara tradisional yang berasal dari Indonesia, pada umumnya spora yang sering digunakan dalam fermentasi tempe adalah *Rhizopus oligosporus* (R.o.). Tempe memiliki nilai gizi yang tinggi dan praktis untuk dikonsumsi secara langsung sehingga minat terhadap produk ini semakin meningkat di belahan dunia lain (Barus et al., 2019). Tempe mentah dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2. 2. Tempe mentah

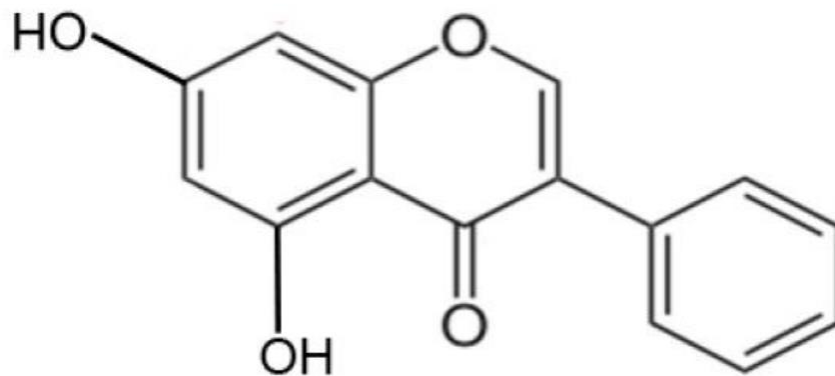
Tempe tersusun oleh kacang kedelai yang dibungkus oleh miselium berwarna putih yang merupakan hifa dari jamur spesies *Rhizopus* hasil fermentasi. Proses fermentasi tempe dimulai sejak diinokulasikannya spora jamur kedalam kedelai, kemudian tumbuh dengan membentuk benang-benang hifa yang membalut dan menembus biji kotiledon kedelai. Benang-benang hifa tersebut semakin padat dan membentuk tempe yang kompak, putih serta mengeluarkan aroma khas tempe (Widoyo et al., 2015).

Kedelai mengandung isoflavon, kandungan isoflavon pada kedelai berkisar 2-4 mg/g kedelai. Makanan olahan yang terbuat dari kedelai seperti tahu, susu kedelai, tepung kedelai, dan kedelai utuh mengandung isoflavon sebanyak 130-380 mg/gram (Muchtadi, 2010). Aktivitas antioksidan ditemukan paling tinggi pada ekstrak tempe dibandingkan pada biji kedelai yang tidak terfermentasi. Aktivitas antioksidan menunjukkan 12 kali lebih tinggi pada fermentasi hari keempat dan kelima dengan korelasi $r = 0,91$ antara perubahan kandungan polifenol dan sifat antioksidan (Kuligowski et al., 2017). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa biji kedelai mengandung aktivitas antioksidan

sebesar 43,04%-52,79%, ditemukan penurunan aktivitas antioksidan pada kedelai setelah perebusan sebesar 28,68%-42,78% dan setelah perendaman sebesar 21,53%-23,44%. Namun terdapat peningkatan aktivitas antioksidan pada kedelai yang terfermentasi sebesar 52,72%-67,61%. (Barus et al., 2019). Pada penelitian ini tempe yang digunakan adalah tempe dengan lama fermentasi 3 hari yang dibungkus dengan plastik.

C. Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menangkal radikal bebas. Antioksidan bekerja dengan memberikan satu elektron pada senyawa radikal bebas, sehingga aktivitas radikal bebas dihambat (Runtuwene & Wewengkang, 2016). Senyawa metabolit sekunder yang memiliki aktivitas antioksidan, salah satunya adalah senyawa isoflavon yang disajikan pada Gambar 2.3.



Gambar 2. 3. Struktur senyawa isoflavon (Pater Suteja et al., 2016)

Berdasarkan fungsi dan mekanisme kerjanya, antioksidan dibagi menjadi 3, antioksidan primer, sekunder dan tersier (Kesuma, 2015).

1. Antioksidan primer

Antioksidan primer bekerja sebagai pencegah terbentuknya senyawa radikal baru, dengan mengubah radikal bebas menjadi molekul baik. Antioksidan primer memiliki sifat sebagai pemutus reaksi dengan radikal-radikal lipid dan mengubahnya menjadi produk-produk yang lebih stabil. Antioksidan primer disebut juga *Chain-breaking antioxidant*, contoh antioksidan primer adalah *Superoksida Dismutase (SOD)*, *Glutation Peroksidase (GPx)*, katalase dan protein pengikat logam. *Superoksida Dismutase (SOD)* dan *Glutation Peroksidase (GPx)* disebut juga dengan antioksidan enzimatis yaitu antioksidan endogenus yang melindungi jaringan dari kerusakan oksidatif yang disebabkan oleh radikal bebas oksigen seperti anion superoksida ($O_2^{\cdot-}$), radikal hidroksil ($OH^{\cdot}$), dan hidrogen peroksida (H_2O_2).

2. Antioksidan sekunder

Antioksidan sekunder bekerja sebagai pengikat ion-ion logam, penangkap oksigen, pengurai hidroperoksida menjadi senyawa non radikal dan menyerap radiasi UV atau deaktivasi singlet oksigen. Antioksidan sekunder dapat memotong reaksi oksidasi berantai atau dengan menangkapnya sehingga tidak bereaksi dengan komponen seluler. Antioksidan sekunder disebut juga *Scavenger Free Radical*. Contoh

antioksidan sekunder adalah vitamin E, vitamin C, β -carotene, isoflavon, bilirubin dan albumin.

3. Antioksidan Tersier

Antioksidan tersier berguna untuk memperbaiki kerusakan biomolekul yang disebabkan oleh radikal bebas. Contoh dari antioksidan tersier adalah enzim enzim yang memperbaiki DNA dan metionin sulfida reduktase. Berdasarkan sumbernya antioksidan dibagi menjadi dua kelompok yang pertama adalah antioksidan alami yang diperoleh dari alam atau tumbuh-tumbuhan, contohnya seperti kurma dan kedelai, Senyawa antioksidan yang berasal dari tumbuhan pada umumnya merupakan senyawa fenolik atau polifenol yang berupa golongan flavonoid, turunan asam sinamat, kumarin, tokoferol, dan asam-asam organik polifungsional. Golongan flavonoid yang memiliki aktivitas antioksidan meliputi flavon, flavonol, isoflavon, kateksin, flavonol dan kalkon. Sementara turunan asam sinamat meliputi asam kafeat, asam ferulat, asam klorogenat. Yang kedua adalah antioksidan Sintetik merupakan antioksidan yang diperoleh dari hasil sintesis reaksi kimia contohnya seperti senyawa senyawa fenolik (Runtuwene & Wewengkang, 2016).

Uji kualitatif pada skrining fitokimia yang dapat dilakukan untuk mengidentifikasi senyawa flavonoid yaitu dengan penambahan reagen FeCl_3 pada sampel uji. Hasil positif menunjukkan perubahan warna berupa warna ungu, hijau, biru, hitam ataupun merah (Setyowati et al., 2014).

Pada penelitian ini parameter yang digunakan untuk pengukuran aktivitas antioksidan secara kuantitatif dari sampel formulasi ekstrak adalah %inhibisi, %inhibisi merupakan besaran hambatan serapan radikal bebas. Selain %inhibisi pengujian aktivitas antioksidan juga dapat menggunakan parameter IC₅₀, IC₅₀ merupakan bilangan yang menunjukkan konsentrasi ekstrak yang mampu menghambat aktivitas suatu radikal bebas sebesar 50%. Penggolongan tingkat kekuatan aktivitas berdasarkan konsentrasi IC₅₀nya dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2. 2. Penggolongan kekuatan aktivitas antioksidan (Syaifudin, 2015)

Konsentrasi IC ₅₀	Penggolongan
≤50 µg/ml	Sangat kuat
50-100 µg/ml	Kuat
100-150 µg/ml	Sedang
150-200 µg/ml	Lemah
≥200 µg/ml	Sangat lemah

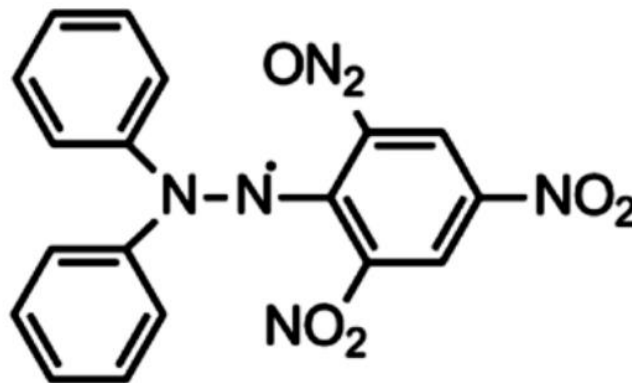
D. Uji Antioksidan

Terdapat beberapa cara untuk menguji aktivitas antioksidan (Maesaroh et al., 2018), yaitu:

1. Metode uji DPPH

DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*) merupakan senyawa radikal bebas berwarna ungu yang digunakan untuk menganalisis adanya aktivitas antioksidan. Prinsip dari metode ini dengan melihat adanya pemudaran warna dari radikal DPPH akibat adanya antioksidan. Intensitas warna dari

larutan uji diukur melalui Spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang sekitar 517 nm, dimana radikal berwarna ungu tua menjadi tidak berwarna ketika tereduksi oleh antioksidan (Maesaroh et al., 2018). Rumus bangun DPPH disajikan pada Gambar 2.4.



Gambar 2. 4. Struktur senyawa DPPH (Irvibulkovit et al., 2018)

Cara kerja metode ini dengan mengukur serapan cahaya pada larutan DPPH yang berisi ekstrak sampel dan menghitung persentase inhibisi aktivitas antioksidan. Persentase inhibisi merupakan banyaknya aktivitas senyawa antioksidan yang menangkap radikal bebas DPPH (Syarifudin, 2015).

2. Metode uji FRAP

FRAP (*Ferric Reducing Ability of Plasma*) merupakan salah satu uji tercepat dan sangat berguna untuk analisis rutin. Aktivitas antioksidan diukur dengan mengukur peningkatan serapan yang disebabkan oleh pembentukan ion Fe^{2+} dari pereaksi FRAP yang berisi TPTZ (2,4,6-tri-(2-pyridyl-s-triazine) $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) serapannya diukur pada 595 nm (Maesaroh et al., 2018).

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Maryam et al., 2016) pengukuran aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan larutan asam askorbat sebagai standar, kemudian ada penambahan TCA untuk mengendapkan kompleks kalium ferrosianida dan penambahan FeCl_3 untuk membentuk kompleks berwarna hijau sampai biru. Reaksi yang terjadi:



Daya reduksi dapat merubah Fe^{3+} menjadi Fe^{2+} . Senyawa yang memiliki daya reduksi memungkinkan dapat berperan sebagai antioksidan karena dapat mendonorkan elektron atau atom hidrogen sehingga senyawa radikal menjadi lebih stabil (Maryam et al., 2016).

E. Spektrofotometer UV-Vis

Spektrofotometer UV-Vis merupakan alat yang digunakan untuk menentukan kandungan zat organik maupun anorganik secara kualitatif dan kuantitatif menggunakan prinsip absorpsi radiasi gelombang elektromagnetik. Sinar ultraviolet dibagi menjadi 2, sinar ultraviolet jauh dan sinar ultraviolet dekat. Sinar ultraviolet jauh memiliki rentang panjang gelombang 10 - 200 nm sedangkan sinar ultraviolet dekat memiliki rentang panjang gelombang 200 - 400 nm (Suhartati, 2017).

Spektrofotometer UV-Vis dapat digunakan untuk menguji aktivitas antioksidan secara kuantitatif melalui penyerapan absorbansi, absorbansi sendiri merupakan nilai konsentrasi sampel yang didapatkan dari cahaya yang

melewati sampel (Elliwati, 2015). Pada spektrofotometer UV-Vis terdapat istilah yang digunakan terkait dengan molekul seperti kromofor dan auksokrom. Kromofor adalah bagian molekul yang mengabsorpsi sinar dengan kuat di daerah UV-Vis sedangkan auksokrom adalah gugus fungsi mengandung pasangan elektron bebas yang berikatan dengan kovalen tunggal (Suhartati, 2017).

Cahaya yang diserap diukur sebagai absorbansi (A) sedangkan cahaya yang hamburkan diukur sebagai transmitansi (T), dinyatakan dengan hukum lambert-beer atau Hukum Beer, berbunyi: “Bila suatu cahaya monokromator melalui suatu media yang transparan, maka bertambah atau turunnya intensitas cahaya yang diteruskan sebanding dengan ketebalan dan kepekatan media”. Menurut hukum lambert-beer absorbansi Spektrofotometri UV-Vis berada pada nilai 0,2-0,8 (Elliwati, 2015).

Rumus Hukum Lambert-Beer sebagai berikut:

$$A = a \cdot b \cdot c \text{ atau } A = \epsilon \cdot b \cdot c$$

Dimana:

A = absorbansi

b / l = tebal larutan (tebal kuvet 1 cm)

c = konsentrasi larutan yang diukur

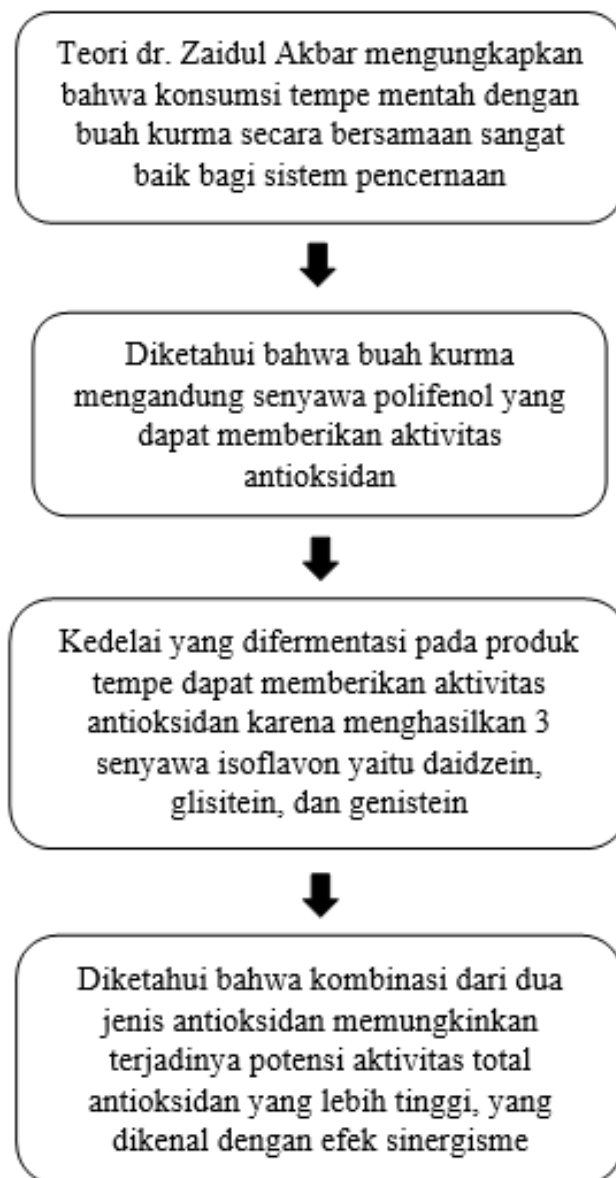
a / ϵ = tetapan absorptivitas (diukur dalam ppm).

Pemilihan instrumen uji spektrofotometer UV-Vis dianggap lebih unggul karena preparasi sampel sangat mudah dilakukan melihat metode uji yang digunakan adalah DPPH dimana DPPH sangat mudah teroksidasi oleh cahaya dan udara sehingga pemilihan instrumen uji sangat mempengaruhi kestabilan senyawa DPPH, dalam preparasi sampel senyawa uji menggunakan instrumen uji spektrofotometer UV-Vis sangat mudah dan memerlukan waktu yang relatif singkat, selain memberikan cara yang sederhana spektrofotometer UV-Vis juga dapat menetapkan kuantitas zat yang sangat kecil, hasil yang diperoleh cukup akurat, dimana angka yang terbaca langsung dicatat oleh detector dan tercetak dalam bentuk angka digital ataupun grafik yang sudah diregresikan (Yahya, 2013).

BAB III

KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN

A. Kerangka Teori

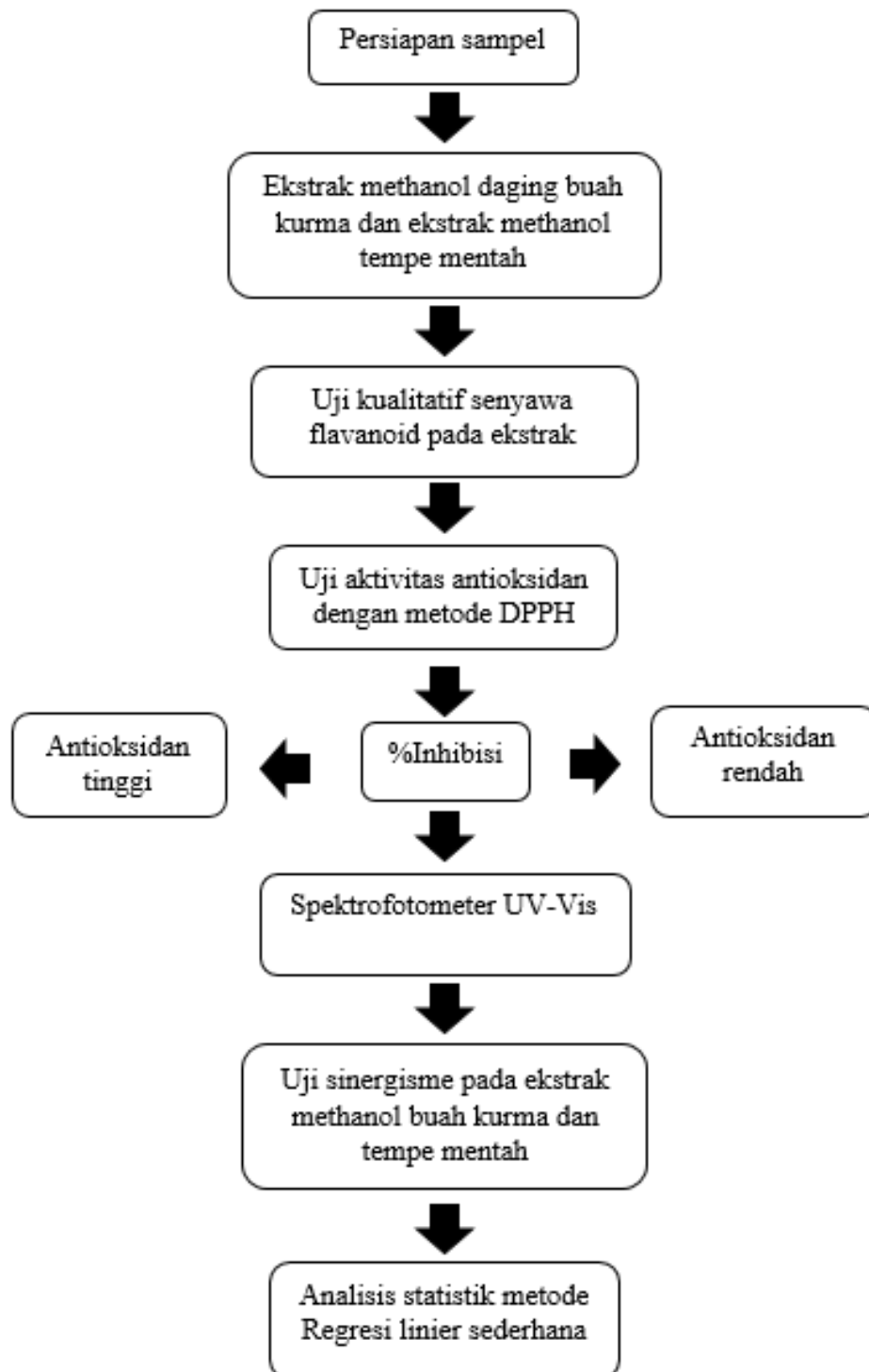


Gambar 3. 1 Kerangka teori

Keterangan:

Resep jus kurma dan tempe sudah ramai dikonsumsi oleh publik tetapi belum terdapat uji sinergisme untuk membuktikan apakah benar dengan mengonsumsi buah kurma dan tempe mentah dapat memberikan dampak pada peningkatan aktivitas total antioksidan.

B. Kerangka Konsep



Gambar 3. 2 Skema kerangka konsep

Keterangan:

Uji kualitatif dilakukan terhadap senyawa flavonoid yang terkandung dalam ekstrak buah kurma dan tempe, uji kuantitatif dilakukan menggunakan metode DPPH dengan nilai %inhibisi sebagai parameternya, selanjutnya dilakukan uji sinergisme dan dilakukan analisa statistik untuk melihat pengaruh yang terjadi dari kombinasi buah kurma dan tempe terhadap peningkatan aktivitas antioksidan.

C. Hipotesis Penelitian

H0 (Hipotesis nol) : Tidak terdapat pengaruh terhadap efek sinergisme aktivitas antioksidan pada daging buah kurma (*Phoenix dactylifera L.*) dan tempe mentah yang dikonsumsi secara bersamaan.

H1 (Hipotesis alternatif) : Terdapat pengaruh terhadap efek sinergisme aktivitas antioksidan pada daging buah kurma (*Phoenix dactylifera L.*) dan tempe mentah yang dikonsumsi secara bersamaan.

BAB IV

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Desain penelitian yang dilakukan adalah Laboratorium eksperimental langsung dengan pengambilan data secara prospektif

B. Lokasi dan Waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium STIKes Mitra Keluarga pada bulan Maret 2021 - April 2021.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi : Populasi yang digunakan adalah buah kurma sukkari yang dibeli di Pasar tanah abang, Jakarta dan tempe kedelai yang dibungkus oleh plastik dibeli di Pabrik tempe cibuntu, Bekasi

Sampel : Sampel yang digunakan adalah ekstrak metanol daging buah kurma dan ekstrak metanol tempe

D. Variabel Penelitian

Variabel Bebas : Variabel bebas yang digunakan pada penelitian ini merupakan ekstrak kurma dan ekstrak tempe mentah serta kombinasinya

Variabel Terikat : Variabel terikat pada penelitian ini merupakan aktivitas antioksidan ekstrak kurma dan tempe serta efek sinergisme aktivitas antioksidan

Variabel Pengganggu : Variabel pengganggu pada penelitian ini berupa methanol

E. Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi	Cara ukur	Alat ukur	Skala ukur	Hasil ukur
1.	%Inhibisi (Aktivitas antioksidan)	Daya hambat serapan radikal bebas	Metode DPPH	Spektro fotometer UV-Vis	Numerik	%
2.	Konsentrasi ekstrak buah kurma dan tempe	Konsentrasi ekstrak sampel yang digunakan	V1.M1 = V2.M2	Kalkulator	Numerik	ppm

F. Bahan dan Alat penelitian

Dalam penelitian ini diperlukan beberapa alat dan bahan yang digunakan selama dilakukannya penelitian diantaranya adalah:

1. Bahan penelitian

Bahan penelitian yang digunakan adalah Daging buah kurma (*Phoenix Dactylifera L.*), Tempe kedelai mentah, Methanol pro analisa (EMSURE®), Methanol teknis, DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) (SMART-LAB), FeCl₃ (*ferri Chlorida*) dan Vitamin C (*L-Ascorbic Acid*) (Sangon Biotech)

2. Alat penelitian

Alat penelitian yang digunakan adalah pisau, nampan, tabung reaksi, Rak tabung reaksi, Plastic wrap, Aluminium foil, Tissue, Gelas ukur, Gelas beaker, Spatula, Cawan porselin, Corong kaca, Kertas saring, Batang

pengaduk, Pipet tetes, Botol vial, Kuvet kaca, Micropipet, Neraca analitik, Microtip, *Rotary evaporator (IKA)*, Oven, Mixer vortex, Spektrofotometer UV-Vis (*Thermo*)

G. Alur Penelitian

1. Uji determinasi buah kurma

Buah kurma yang digunakan dilakukan uji determinasi di Herbarium Bogoriense LIPI, Bogor. Uji determinasi dilakukan untuk memastikan kebenaran identitas tanaman yang digunakan, serta untuk menghindari kesalahan pengambilan sampel penelitian (Puspitasari et al., 2019). Surat hasil uji determinasi dapat dilihat pada lampiran 5.

2. Preparasi ekstrak buah kurma

Buah kurma yang digunakan merupakan kurma dengan jenis sukkari yang di beli dari pasar tanah abang, Jakarta dengan bobot 1 kg. Buah kurma yang akan diekstrak dipisahkan dari bijinya kemudian dirajang untuk memperkecil permukaan kurma sehingga lebih mudah pada saat proses pengeringan, kurma yang sudah dirajang di oven pada suhu 80°C selama 1x10jam. Simplisia buah kurma yang sudah kering diblender hingga halus kemudian ditimbang sebanyak 250,06 gram.

Proses ekstraksi menggunakan metode ekstraksi maserasi dengan merendam 250,06 gram serbuk kurma kedalam 500ml metanol teknis menggunakan beaker glass 500 ml selama 2x24jam dengan sesekali pengadukan. Serbuk kurma yang sudah direndam selama 2 hari kemudian

dipisahkan filtrat dan residunya, kemudian filtrat dievaporasi menggunakan rotary evaporator untuk memperoleh ekstrak kental (Abdillah et al., 2017). Hasil ekstrak yang diperoleh selanjutnya dilakukan perhitungan rendemen ekstrak. Perhitungan rendemen ekstrak kurma dapat dilihat pada lampiran 6. Ekstrak kental yang diperoleh selanjutnya dilakukan uji organoleptis.

3. Preparasi ekstrak tempe mentah

Tempe yang digunakan adalah jenis tempe dari biji kedelai dengan lama fermentasi 3 hari yang dibeli dari pabrik tempe cibuntu tambun, Bekasi. Tempe yang digunakan sebanyak 1 kg kemudian diblender. Tempe yang sudah diblender ditimbang sebanyak 500,17 gram kemudian direndam menggunakan metanol 1000 ml selama 24 jam di dalam erlenmeyer 1000 ml dengan sesekali pengadukan, setelah 24 jam filtrat dipisahkan dari residu, kemudian residu di rendam kembali menggunakan metanol 500 ml selama 24 jam di dalam erlenmeyer 500 ml dengan sesekali pengadukan, kemudian filtrat dipisahkan kembali dari residunya dan filtrat hasil maserasi tempe di evaporasikan menggunakan *rotary evaporator* untuk memperoleh ekstrak kental (Istiani, 2010). Ekstrak kental yang diperoleh dilakukan perhitungan rendemen ekstrak, hasil perhitungan dapat dilihat pada lampiran 6. Hasil ekstrak kental selanjutnya dilakukan uji organoleptis.

4. Penentuan kadar air ekstrak

Uji kadar air ekstrak dilakukan dengan menggunakan metode gravimetri. Metode gravimetri dilakukan dengan menimbang 10 gram ekstrak dalam wadah yang telah ditara, kemudian dikeringkan dalam oven dengan suhu 60°C selama 3 jam kemudian ditimbang. Lanjutkan pengeringan dan timbang pada jarak 1 jam sampai perbedaan antara 2 penimbangan berturut turut tidak lebih dari 0.25% (Kemenkes RI, 2017). Perhitungan kadar air ekstrak kurma dan tempe dapat dilihat pada lampiran 7.

5. Skrining fitokimia ekstrak buah kurma dan tempe mentah

Uji kualitatif pada sampel dilakukan dengan skrining fitokimia menggunakan uji flavonoid. Uji flavonoid dilakukan dengan menambahkan beberapa tetes FeCl_3 ke dalam sampel ekstrak kental kurma dan tempe masing masing didalam tabung reaksi. Konsentrasi reagen FeCl_3 yang digunakan sebesar 5%, perhitungan reagen FeCl_3 dapat dilihat pada lampiran 8. Hasil positif pada pengujian flavonoid diindikasikan berupa perubahan warna sampel menjadi ungu, hitam, biru, hijau atau merah (Setyowati et al., 2014).

6. Pembuatan larutan DPPH

Pada penelitian ini aktivitas antioksidan diuji menggunakan metode uji DPPH, senyawa DPPH yang digunakan sebanyak 1 mg kemudian dilarutkan dalam metanol pro analisis sebanyak 25 ml kedalam botol gelap dan kedap udara hingga diperoleh larutan DPPH dengan konsentrasi 40

ppm, kemudian larutan DPPH 40 ppm diencerkan menjadi 5 ppm kedalam 100 ml methanol dan disimpan didalam botol gelap dengan tutup kedap udara yang berguna untuk menghindari rusaknya senyawa DPPH karena teroksidasi oleh udara dan cahaya (Santi & Sisilia, 2019). Perhitungan pembuatan larutan DPPH dapat dilihat pada lampiran 9.

7. Pembuatan larutan stok kurva baku vitamin C

Kurva baku pada penelitian ini menggunakan vitamin C dari merk *Sangon Biotech*, gambar produk dapat dilihat pada lampiran 10. Dibuat larutan induk kurva baku dengan melarutkan 2,5 mg baku vitamin C ke dalam methanol pro analisis sebanyak 50 ml ke dalam labu takar 100 ml sehingga diperoleh konsentrasi 50 ppm, kemudian larutan induk vitamin C 50 ppm diencerkan menjadi 5 ppm kedalam 50 ml methanol (Santi & Sisilia, 2019). Perhitungan larutan vitamin C dapat dilihat pada lampiran 11.

8. Penentuan panjang gelombang maksimal DPPH

Uji kuantitatif menggunakan instrumen spektrofotometri UV-Vis, sehingga dilakukan penetapan panjang gelombang pada DPPH, dengan melarutkan 4 ml larutan DPPH konsentrasi 5 ppm kedalam 1 ml metanol pro analisis kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang maximal 400-800 ppm sehingga diperoleh panjang gelombang maksimal DPPH (Santi & Sisilia, 2019).

9. Penentuan *operating time* DPPH

Larutan DPPH yang digunakan dilakukan *operating time* untuk melihat pada menit beberapa senyawa uji dapat stabil pada sampel uji. *Operating time* dilakukan dengan mereaksikan 50 µl vitamin C 5 ppm ke dalam 4 ml larutan DPPH 5 ppm, kemudian homogenkan dengan *magnetic stirrer* selama 1 menit, larutan yang sudah dihomogenkan diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada menit ke 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55 dan 60 dengan panjang gelombang DPPH yang telah ditentukan (Ulfah & Sumantri, 2014). Data absorbansi *operating time* dapat dilihat pada lampiran 12.

10. Pembuatan dan penentuan absorbansi larutan seri kurva baku

Larutan induk kurva baku vitamin C dengan konsentrasi 50 ppm dilakukan pengenceran, sehingga diperoleh larutan seri konsentrasi sebanyak 4 ppm; 5 ppm; 6 ppm; 8,5 ppm dan 9 ppm. Pengenceran dilakukan dengan melarutkan 0,4 ml; 0,5 ml; 0,6 ml; 0,85 ml dan 0,9 ml larutan induk kurva baku 50 ppm ke dalam metanol teknis 5 ml masing masing dalam botol vial 20 ml, kemudian masing masing larutan seri direaksikan dengan 1 ml DPPH 40 ppm dan diinkubasi selama 30 menit, kemudian masing masing larutan seri diukur panjang gelombang maksimumnya menggunakan spektrofotometri UV-Vis sehingga diperoleh persamaan regresi linier (Santi & Sisilia, 2019).

11. Pembuatan larutan ekstrak buah kurma dan tempe mentah

Larutan induk sampel uji dibuat dengan melarutkan masing masing 100 mg sampel ekstrak kental kurma dan tempe dengan metanol pro analisa sebanyak 50 ml sehingga diperoleh konsentrasi larutan induk sampel ekstrak sebanyak 2000 ppm, kemudian larutan induk sampel 2000 ppm masing masing diencerkan menjadi larutan sampel 50 ppm. Perhitungan larutan sampel ekstrak dapat dilihat pada lampiran 13. Larutan induk sampel ekstrak kental 50 ppm masing masing direaksikan dengan 1 ml DPPH 5 ppm kedalam botol vial dan diinkubasi selama 30 menit. Masing masing larutan sampel yang sudah diinkubasi diukur absorbansinya pada spektrofotometri UV-Vis menggunakan panjang gelombang DPPH yang telah ditentukan, kemudian dilakukan repetisi 3x (Santi & Sisilia, 2019).

12. Uji sinergisme buah kurma dan tempe mentah

Uji sinergisme dilakukan dengan 7 tahap pencampuran ekstrak kurma dan tempe, kemudian tiap tahap pencampuran diuji aktivitas antioksidannya menggunakan metode DPPH. Hasil nilai %inhibisi yang diperoleh kemudian dilakukan uji analisa statistik menggunakan metode Regresi linear sederhana untuk melihat adanya pengaruh pencampuran buah kurma dan tempe terhadap peningkatan aktivitas antioksidan. Perlakuan formulasi dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1. Formulasi ekstrak daging buah kurma dan tempe mentah

Kode	Perlakuan	
	Ekstrak Buah kurma (%)	Ekstrak Tempe kedelai (%)
F1	100	0
F2	60	40
F3	55	45
F4	50	50
F5	45	55
F6	40	60
F7	0	100

BAB V

HASIL PENELITIAN

A. Uji determinasi buah kurma

Pengujian dilakukan di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), hasil uji menyatakan bahwa buah yang digunakan pada penelitian ini adalah buah kurma dengan nama latin *Phoenix Dactylifera L.*, suku *Arecaceae*.

B. Ekstrak buah kurma



Gambar 5. 1. Serbuk kurma



Gambar 5. 2. Ekstrak kental kurma

Tabel 5. 1. Data organoleptis ekstrak kurma

Data organoleptik	
Rendemen	8,82%
Bentuk	Ekstrak kental
Warna	Hitam kecoklatan
Bau	Khas kurma

C. Ekstrak tempe mentah**Gambar 5. 3. Ekstrak tempe****Gambar 5. 4. Ekstrak kental tempe**

Tabel 5. 2. Data organoleptis ekstrak tempe

Data organoleptis	
Rendemen	5,25%
Bentuk	Kental
warna	Kuning
Bau	Khas tempe

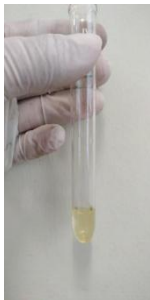
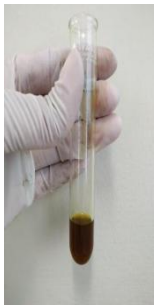
D. Penentuan kadar air ekstrak

Diperoleh hasil kadar air ekstrak kental buah kurma sebesar 5,88% dan ekstrak kental tempe sebesar 43,32%.

E. Skrining fitokimia ekstrak buah kurma dan tempe mentah

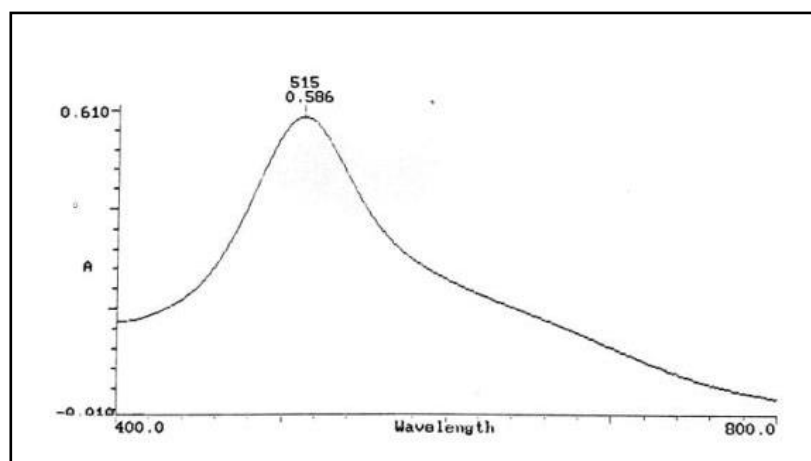
Hasil positif yang diperoleh berupa perubahan warna sampel menjadi kehitaman. Hasil positif dapat dilihat pada Tabel 5.2

Tabel 5. 3. Hasil skrining fitokimia

Ekstrak daging buah kurma		Ekstrak tempe	
Sebelum penambahan FeCl ₃	Sesudah penambahan FeCl ₃	Sebelum penambahan FeCl ₃	Sesudah penambahan FeCl ₃
			
Warna coklat kemerahan	Hasil positif warna hitam	Warna kuning bening	Hasil positif warna hijau kehitaman

F. Penentuan panjang gelombang maksimal DPPH

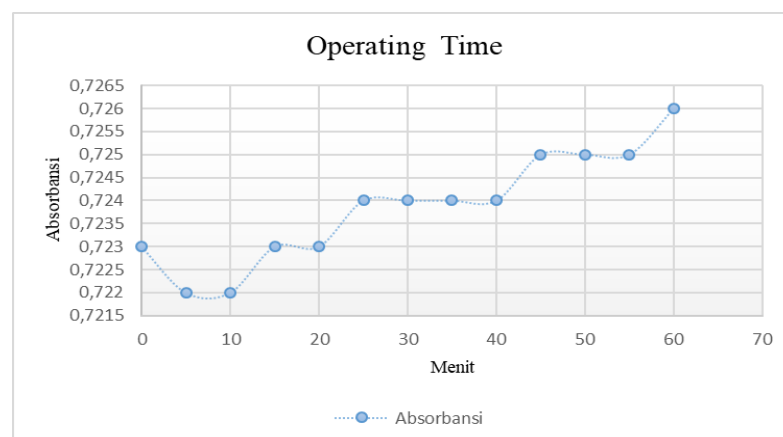
Sebelum dilakukan uji aktivitas antioksidan menggunakan radikal bebas DPPH, larutan DPPH dilakukan penentuan panjang gelombang maksimal menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis. Diperoleh hasil panjang gelombang maksimal DPPH yaitu 515 nm dengan absorbansi 0,586. Spektra panjang gelombang maksimal DPPH dapat dilihat pada Gambar 5.5.



Gambar 5. 5. Spektrum panjang gelombang maksimal DPPH

G. Penentuan *Operating time* DPPH

Setelah penentuan panjang gelombang maksimal dilakukan penentuan *operating time*. Grafik *operating time* dapat dilihat pada gambar 5.6.



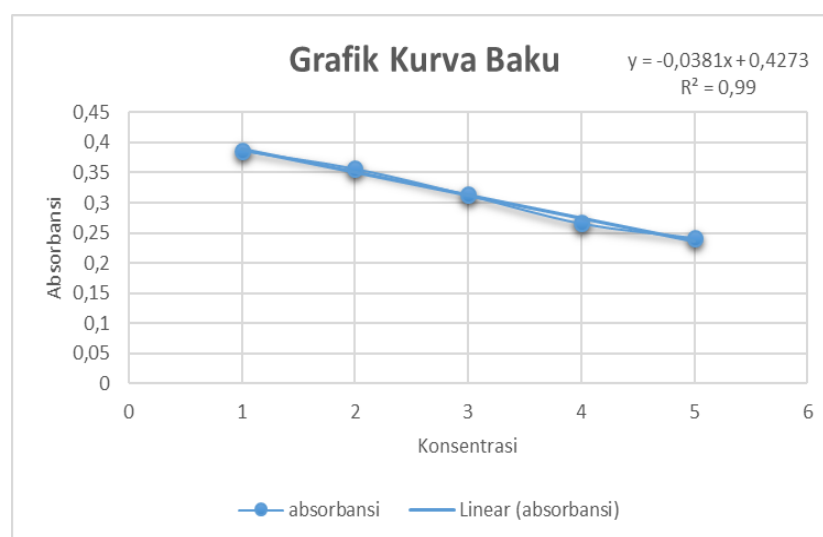
Gambar 5. 6. Grafik *operating time* DPPH

H. Penentuan kurva baku vitamin C

Penentuan absorbansi kurva baku dilakukan pada larutan seri dengan deret konsentrasi 4 ppm, 5 ppm, 6 ppm, 8.5 ppm dan 9 ppm, diperoleh hasil persamaan regresi $Y = -0,0381x + 0,4273$ dengan nilai $R^2 = 0,99$. Dari data absorbansi vitamin C dapat dihitung nilai % inhibisi dan diperoleh data %inhibisi vitamin C. Grafik kurva baku vitamin C dapat dilihat pada gambar 5.7. Tabel absorbansi seri konsentrasi kurva baku dapat lihat pada tabel 5.3

Tabel 5. 4. Data absorbansi dan %inhibisi seri kurva baku vitamin C

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	%Inhibisi
4	0.39	41.08%
5	0.36	36.13%
6	0.31	27.15%
8.5	0.27	14.28%
9	0.24	5.78%



Gambar 5. 7. Grafik kurva baku vitamin C

I. Penentuan aktivitas antioksidan buah kurma dan tempe mentah

Hasil absorbansi sampel dan kontrol yang diperoleh dihitung %inhibisi untuk melihat seberapa besar kandungan aktivitas antioksidan yang terdapat pada ekstrak buah kurma dan tempe, dengan rumus berikut:

$$\% \text{Inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi setelah reaksi} - \text{Absorbansi awal}}{\text{Absorbansi setelah reaksi}} \times 100\%$$

Hasil %inhibisi pada ekstrak daging buah kurma sebesar 24,52% dan ekstrak tempe sebesar 39,99%. Data absorbansi sampel buah kurma dan tempe dapat dilihat pada lampiran 14.

J. Uji sinergisme buah kurma dan tempe mentah

Pengukuran absorbansi pada sampel yang diberi perlakuan dilakukan repetisi sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 21 data, data absorbansi F1-F7 dapat dilihat pada lampiran 15. Hasil data %inhibisi formulasi dapat dilihat pada Tabel 5.4.

Tabel 5. 5. Data %Inhibisi formulasi F1-F7

Formulasi	Perlakuan		% Inhibisi
	Kurma	Tempe	
F1	100%	0%	24,52%
F2	60%	40%	31,31%
F3	55%	45%	27,79%
F4	50%	50%	32,97%
F5	45%	55%	29%
F6	40%	60%	31,28%
F7	0%	100%	39,99%

Pada pencampuran F4 dengan perlakuan 50:50 memiliki aktivitas antioksidan paling tinggi dibandingkan F2, F3, F5 dan F6. Untuk melihat pengaruh

perlakuan terhadap peningkatan aktivitas antioksidan dilakukan analisa statistik menggunakan metode Regresi linear sederhana. Pengujian normalitas menggunakan metode Kolmogorov-Smirnov Test dengan nilai Asymp. Sig. $0.573 > 0.05$ yang berarti data berdistribusi normal. Data uji normalitas dapat dilihat pada lampiran 16.

Tabel 5. 6. Tabel *Coefficients*

<i>Coefficients</i>					
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	24.186	2.923		8.275	.000
formulasi	1.701	.654	.759	2.603	.048

a. Dependent Variable: inhibisi

Nilai coefficient variabel bebas yang diperoleh dapat dilihat seberapa kuat pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat melalui interval koefisien regresi pada tabel berikut:

Tabel 5. 7. Interval koefisien regresi

Interval	Keterangan
$\geq 80.00\%$	Sangat Kuat
60.00% – 79.99%	Kuat
40.00% – 59.99%	Cukup Kuat
20.00% – 39.99%	Lemah

BAB VI

PEMBAHASAN

A. Uji determinasi

Tahap awal telah dilakukan uji determinasi buah kurma yang bertujuan untuk memastikan kebenaran identitas tanaman yang akan digunakan dalam penelitian, serta untuk menghindari terjadinya kesalahan dalam pengambilan sampel untuk analisis fitokimia. Uji determinasi hanya dilakukan terhadap tanaman sampel buah kurma tetapi tidak dilakukan terhadap sampel tempe karena sampel yang digunakan adalah kedelai yang telah melalui proses fermentasi. Hasil uji determinasi menunjukkan bahwa tanaman yang digunakan pada penelitian ini adalah buah kurma dengan nama latin *Phoenix dactylifera* dari keluarga *Arecaceae*.

B. Ekstrak buah kurma

Preparasi sampel merupakan tahap penting yang harus dilakukan dalam penelitian ini. Tahap awal dilakukannya pemanasan daging buah kurma yang bertujuan untuk menghilangkan kadar air dalam daging buah sehingga tidak menghalangi distribusi senyawa aktif pada proses maserasi (Shahdadi et al., 2015). Pengeringan daging buah kurma menggunakan oven kompor untuk meminimalisir rusaknya senyawa antioksidan. Daging buah yang sudah kering selanjutnya diblender proses ini dilakukan untuk memperluas permukaan agar distribusi senyawa berjalan optimal pada saat proses maserasi (Nazilah, 2019).

Serbuk buah kurma selanjutnya diekstraksi dengan metode maserasi. Metode ekstraksi maserasi dipilih karena dengan teknik ekstraksi dingin diharapkan dapat menarik senyawa-senyawa antioksidan (polifenol) lebih banyak dimana senyawa golongan polifenol merupakan senyawa yang tidak tahan terhadap panas, sehingga diharapkan proses ekstraksi tidak merusak senyawa aktif (Sani et al., 2015).

Saat proses maserasi berlangsung membran sel pada sampel akan mengalami perbedaan tekanan antara di dalam dan di luar sel sehingga mengalami pemecahan dinding dan membran sel ketika proses perendaman dan metabolit sekunder akan larut dalam pelarut organik (Handayani & Sriherfyna, 2016). Proses ekstraksi menggunakan pelarut metanol, pelarut metanol dipilih karena bersifat polar dan memiliki indeks polaritas 5.1. Selain itu metanol merupakan pelarut universal yang dapat melarutkan senyawa yang bersifat polar dan semipolar sehingga dapat menarik senyawa aktif seperti alkaloid, steroid, saponin dan flavonoid dari tanaman (Savitri et al., 2017).

Dilakukan pemekatan sampel ekstrak buah kurma menggunakan instrumen *rotary evaporator*, tujuan dari pemekatan ini untuk menguapkan pelarut sesuai dengan titik didihnya dengan suhu 55°C, suhu tersebut dipilih untuk mencegah kerusakan senyawa antioksidan akibat pemanasan. Rendemen ekstrak kental yang diperoleh setelah proses penguapan pelarut menggunakan *rotary evaporator* sebesar 8,82%. Penelitian yang dilakukan oleh (Nafisah, 2019)

menunjukkan hasil rendemen ekstrak pada buah kurma ajwa dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70% sebesar 49,48%.

Uji organoleptis dilakukan pada kedua sampel dengan mengamati bentuk, bau dan warna dari masing masing sampel. Diperoleh bentuk dari ekstrak kurma yaitu kental, warna hitam kecoklatan dan berbau khas kurma. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Nafisah, 2019), beliau melakukan ekstraksi pada buah kurma ajwa menggunakan pelarut etanol 70% dengan metode maserasi dan diperoleh ekstrak berbentuk kental, berwarna kehitaman dan bau khas kurma.

Ekstrak kental yang diperoleh selanjutnya dilakukan uji kadar air menggunakan metode gravimetri. Uji kadar air dilakukan bertujuan untuk memberikan batasan minimal terhadap besarnya kandungan air dalam bahan. Perlakuan uji kadar air pada saat penelitian tidak dilakukan sama dengan teori menurut (Kementrian Kesehatan Republik, 2017), hal ini dilakukan karena melihat senyawa sampel yang diuji bersifat termolabil sehingga perlu dilakukan penyesuaian durasi dan suhu pada proses pemanasan untuk menghindari lamanya senyawa terpapar dengan panas yang dapat merusak senyawa. Hasil kadar air yang diperoleh dari ekstrak buah kurma sebesar 5,88% dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Nafisah, 2019) menunjukkan bahwa kadar air pada ekstrak buah kurma sebesar 13,15% yang dilakukan dengan pengujian kadar air dengan metode gravimetri, jika melihat dari (Kementrian Kesehatan Republik, 2017) kadar air yang boleh

terkandung dalam ekstrak tidak lebih dari 0,25% sehingga hasil yang diperoleh belum memenuhi aturan tersebut. Melihat dari tujuan dilakukannya pengujian kadar air adalah untuk mengurangi kadar air dalam sampel ekstrak sehingga pengujian senyawa dapat dilakukan secara optimal. Dari hasil kadar air yang diperoleh, sampel masih dapat dilakukan pengujian aktivitas antioksidan dengan optimal.

C. Ekstrak tempe mentah

Preparasi sampel pada tempe mentah dilakukan tanpa pemanasan karena diketahui pemanasan dapat menurunkan aktivitas antioksidan yang terkandung pada biji kedelai sebesar 28.68%-42.78% (Barus et al., 2019). Preparasi dilakukan dengan memblender tempe hingga berbentuk bubur untuk memperkecil permukaan pada tempe sehingga distribusi senyawa dapat berjalan optimal.

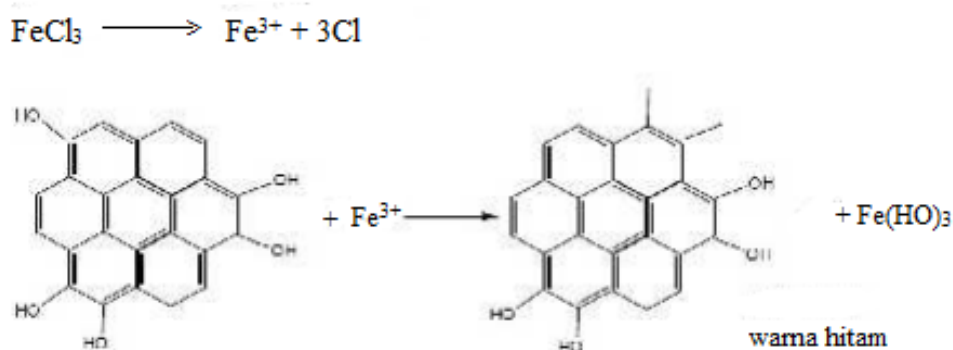
Diperoleh rendemen ekstrak tempe sebesar 5,25%. Hasil rendemen ekstrak dari kedua sampel yang diperoleh sudah sesuai dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Savitri et al., 2017) beliau membuktikan bahwa dengan melakukan proses ekstraksi maserasi pada sampel yang mengandung senyawa polifenol menggunakan pelarut metanol dapat menghasilkan rendemen sebesar lebih dari 4% hal ini disebabkan karena pelarut metanol bersifat polar sehingga senyawa polifenol yang bersifat polar akan sangat mudah terlarut pada pelarut yang bersifat polar juga yang diikuti dengan diperolehnya ekstrak yang kental dan nilai rendemen yang tinggi. Hasil uji organoleptis pada ekstrak tempe

memiliki bentuk kental dengan warna kuning dan berbau khas tempe, hasil ini sudah sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Mawaddah & Fakhurrazi, 2018) bahwa ekstrak tempe yang diperoleh memiliki bentuk kental dengan warna kekuningan dan berbau khas tempe.

Uji kadar air yang dilakukan terhadap ekstrak tempe diperoleh nilai sebesar 43,32%. Hal ini belum memenuhi syarat yaitu kadar air yang terkandung pada ekstrak kental sebesar $<0,25\%$ (Kementrian Kesehatan Republik, 2017), tingginya kadar air yang diperoleh pada penelitian ini disebabkan karena adanya kandungan air yang terkandung pada tempe dan adanya penambahan air pada proses pembuatan bubur tempe, tetapi kadar air yang diperoleh pada ekstrak tempe masih dapat dilakukan pengujian aktivitas antioksidan secara optimal.

D. Skrining fitokimia ekstrak buah kurma dan tempe mentah

Ekstrak buah kurma dan tempe mentah selanjutnya dilakukan skrining fitokimia yang merupakan pengujian secara kualitatif untuk mengetahui kandungan senyawa aktif pada tanaman. Skrining fitokimia pada penelitian ini menggunakan FeCl_3 yang dilakukan terhadap golongan senyawa flavonoid. Hasil analisis fitokimia pada ekstrak diperoleh warna kehitaman yang sesuai dengan penelitian sebelumnya, warna kehitaman ini disebabkan oleh senyawa fenol yang terkandung akan membentuk senyawa kompleks dengan ion Fe^{3+} (Abdillah et al., 2017). Reaksi senyawa fenol dan FeCl_3 dapat dilihat pada Gambar 6.1.



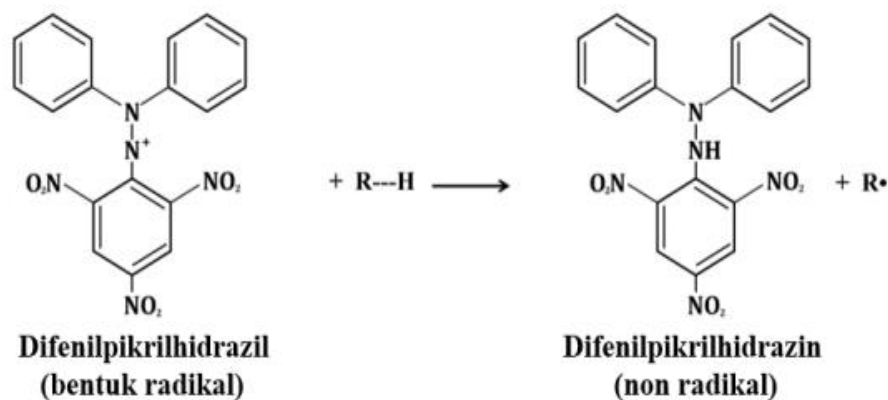
Gambar 6. 1. Reaksi senyawa fenol dengan FeCl_3 (Setyowati et al., 2014)

Pereaksi FeCl_3 sangat umum dipergunakan untuk mengidentifikasi senyawa fenol termasuk flavonoid dan tanin. Flavonoid merupakan salah satu kelompok metabolit sekunder yang paling banyak ditemukan di tanaman. Flavonoid merupakan turunan dari senyawa fenolik yang memiliki kerangka dasar 15 atom karbon yang terdiri dari dua cincin benzena (C_6) terikat pada struktur rantai propana (C_3) sehingga membentuk susunan $\text{C}_6\text{-C}_3\text{-C}_6$ (Setyowati et al., 2014).

E. Penentuan panjang gelombang maksimal DPPH

Setelah dilakukan pengujian secara kualitatif selanjutnya dilakukan pengujian secara kuantitatif menggunakan metode DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*). Metode DPPH dipilih karena prosesnya yang sederhana, cepat, mudah dan peka serta hanya memerlukan sedikit sampel dari senyawa bahan alam, selain itu metode ini juga terbukti akurat dan praktis (Salim, 2018). Pengukuran aktivitas antioksidan dengan metode DPPH berdasarkan pada kemampuan suatu senyawa uji menangkap radikal dan mengurangi intensitas warna radikal DPPH yang diukur oleh spektrofotometer pada panjang

gelombang yang telah ditentukan sebelumnya, yaitu 515 nm (Santi & Sisilia, 2019). Hasil pengujian panjang gelombang DPPH menggunakan instrumen spektrofotometer *UV-Visible* diperoleh panjang gelombang sebesar 515 nm dengan nilai absorbansi 0,586, hal tersebut sudah sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Salim, 2018) beliau melakukan penetapan panjang gelombang maksimal pada DPPH dan diperoleh hasil panjang gelombang sebesar 515nm dengan absorbansi 0,750



Gambar 6. 2. Reaksi peredaman DPPH (Molyneux, 2004)

Prinsip reaksi metode ini adalah perubahan warna DPPH dari violet ke kuning akibat proses donasi hidrogen atau elektron yang diikuti dengan penurunan absorbansi DPPH. Pengukuran aktivitas peredaman radikal DPPH oleh ekstrak metanol daging buah kurma dan tempe menggunakan spektrofotometer *UV-Visible* akan diketahui nilai aktivitas peredaman radikal bebas yang dinyatakan dengan nilai %inhibisi. Panjang gelombang maksimal memberikan serapan optimal dari larutan uji dan memberikan kepekaan yang besar sehingga diharapkan dapat diperoleh nilai absorbansi yang optimal pada sampel (Rizkayanti et al., 2017).

F. Penentuan *Operating Time* DPPH

Penentuan *Operating Time* bertujuan untuk mengetahui waktu yang diperlukan suatu senyawa untuk bereaksi secara stabil. Penentuan *Operating Time* perlu dilakukan untuk meminimalkan terjadinya kesalahan pengukuran. Hal ini disebabkan karena senyawa yang digunakan merupakan senyawa berwarna dan akan membentuk kompleks saat bereaksi, senyawa kompleks ini membutuhkan waktu agar reaksi yang terbentuk dapat stabil. Bila pengukuran dilakukan sebelum waktu *operating time*, maka terdapat kemungkinan reaksi yang terbentuk belum sempurna (Suharyanto & Anding, 2020). *Operating time* diuji dengan panjang gelombang DPPH yang sudah ditetapkan yaitu 515 nm menggunakan spektrofotometri UV-Visible pada menit ke 0,5,10,15,20,25,30,35,40,45,50,55,60. Nilai absorbansi pada reaksi DPPH menunjukkan stabil bereaksi dengan larutan uji pada menit ke 25-40 hal ini sudah sesuai dengan penelitian sebelumnya yang diungkapkan oleh (Widyowati et al., 2014) bahwa *operating time* dengan serapan yang stabil terjadi pada menit ke 25 sampai 30.

G. Penentuan kurva baku vitamin C

Penentuan aktivitas antioksidan diawali dengan pembuatan larutan kurva baku vitamin C, larutan vitamin C digunakan sebagai kontrol positif karena terbukti memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC₅₀ Vitamin C sebesar 13,76 µg/ml (Santi & Sisilia, 2019). Penggunaan kontrol positif pada pengujian aktivitas antioksidan ini bertujuan untuk mengetahui seberapa kuat potensi antioksidan yang ada pada ekstrak metanol buah kurma dan tempe

dibandingkan dengan vitamin C. Apabila nilai %inhibisi sampel sama atau mendekati nilai %inhibisi kontrol positif maka dapat dikatakan bahwa sampel memiliki aktivitas antioksidan yang kuat (Ridho, 2013).

Telah dilakukan pengujian aktivitas antioksidan terhadap larutan seri vitamin C dengan deret konsentrasi 4 ppm; 5 ppm; 6 ppm; 8,5 ppm dan 9 ppm. Pengujian dilakukan dengan mereaksikan tiap deret konsentrasi dengan larutan DPPH sehingga terdapat pemudaran warna pada DPPH menjadi ungu pudar hal ini disebabkan karena elektron bebas yang terdapat pada DPPH diikat oleh senyawa antioksidan yang terkandung pada vitamin C (Santi & Sisilia, 2019). Vitamin C yang telah direaksikan dengan DPPH kemudian di cek absorbansinya menggunakan spektrofotometri UV-Vis kemudian data hasil absorbansi dimasukan ke aplikasi *Ms. Excel* untuk mendapatkan persamaan regresi. Persamaan regresi yang diperoleh menunjukkan nilai $R^2 = 0,99$ hal ini menunjukkan bahwa kurva baku yang digunakan memiliki linieritas yang baik terhadap konsentrasi dan absorbansi vitamin C. Grafik hubungan konsentrasi dan absorbansi vitamin C dapat dilihat pada lampiran 17.

H. Penentuan aktivitas antioksidan buah kurma

Pada penelitian ini dipilih buah kurma jenis sukkari karena harganya yang relatif murah dan banyak diminati oleh masyarakat. Aktivitas antioksidan diamati dengan perubahan warna radikal DPPH dari ungu menjadi kekuningan akibat adanya pendonoran atom hidrogen dari senyawa antioksidan yang diikuti oleh penurunan absorbansi DPPH, maka semakin tinggi konsentrasi

antioksidan, semakin rendah absorbansi DPPH. Diketahui kurma dengan jenis sukkari memiliki kandungan flavonoid sebesar 1.983 ± 0.104 , kandungan flavonoid dalam buah kurma jenis sukkari relative lebih kecil dibandingkan dengan kandungan flavonoid dalam kurma ajwa yaitu sebesar 2.787 ± 0.138 (Nazilah, 2019)

Pada pengujian sampel ekstrak kurma terjadi perubahan warna radikal DPPH menjadi kekuningan dan diperoleh nilai %inhibisi sampel kurma sebesar 24,52%. Membandingkan dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Nazilah, 2019) aktivitas antioksidan buah kurma dengan jenis ajwa memiliki nilai %inhibisi sebesar 43,10%. Hal ini menunjukkan bahwa penelitian yang dilakukan sudah sesuai dengan penelitian sebelumnya, bahwa buah kurma jenis sukkari memiliki aktivitas antioksidan yang relatif lebih kecil dari pada buah kurma dengan jenis ajwa tetapi keduanya sama sama memiliki aktivitas antioksidan yang kuat.

I. Penentuan aktivitas antioksidan tempe mentah

Hasil aktivitas antioksidan menunjukkan nilai %inhibisi untuk sampel ekstrak tempe mentah sebesar 39,99%. Hal ini menunjukkan bahwa nilai %inhibisi ekstrak tempe mendekati kontrol positif sehingga dapat disimpulkan bahwa sampel ekstrak tempe mentah memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat. Perbandingan %inhibisi aktivitas antioksidan vitamin C, ekstrak kurma dan ekstrak tempe dapat dilihat pada lampiran 18.

Nilai %inhibisi yang diperoleh menunjukkan bahwa ekstrak metanol tempe memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak metanol daging buah kurma, hal ini disebabkan oleh adanya senyawa faktor-2 yang hanya terdapat pada tempe yang terfermentasi. Biji kedelai mengandung senyawa isoflavon, saat biji kedelai mengalami fermentasi senyawa isoflavon didalamnya mengalami biokonversi dari glikosida isoflavon menjadi aglukan isoflavon yang lebih tinggi aktivitasnya, senyawa aglukan isoflavon ini terdiri dari genistein, daidzein dan glisitein, selanjutnya senyawa aglukan isoflavon genistein dan daidzein mengalami transformasi membentuk senyawa baru, yaitu faktor-2 (Barus et al., 2019). Hal ini ditunjukkan pada penilitan sebelumnya yang dilakukan oleh (Barus et al., 2019) bahwa biji kedelai mengandung aktivitas antioksidan sebesar 43.04% -52.79, pada biji kedelai yang dilakukan pemanasan dan perendaman mengalami penurunan aktivitas antioksidan sebesar 28.68%-42.78%, sedangkan pada biji kedelai yang dilakukan fermentasi mengalami peningkatan aktivitas antioksidan sebesar 52.72%-67.61%.

J. Uji sinergisme buah kurma dan tempe mentah

Uji sinergisme telah dilakukan berdasarkan perlakuan pencampuran yang bertujuan untuk melihat adakah pengaruh peningkatan aktivitas antioksidan terhadap daging buah kurma dan tempe yang dikonsumsi secara bersama kemudian dilihat diperlakuan keberapa yang dianggap memiliki peningkatan aktivitas antioksidan tertinggi. Perlakuan diambil dengan bobot volume per volume (V/V) dengan total formulasi 100%, sampel ekstrak tempe dan daging

buah kurma yang telah dilakukan pencampuran kemudian diuji dan diperoleh nilai %Inhibisinya. Hasil menunjukkan bahwa perlakuan F4 dengan perbandingan sampel ekstrak daging buah kurma 50% dan sampel ekstrak tempe 50% memiliki aktivitas antioksidan lebih tinggi dengan nilai %inhibisi 32.97% dibandingkan dengan perlakuan F2, F3, F5 dan F6. Hal ini disebabkan karena formulasi dengan perbandingan kurma 50% dan tempe 50% seimbang, sehingga kandungan senyawa flavonoid yang tersaring di dalam ekstrak kurma dan tempe dapat memberikan pengaruh terhadap absorbansi senyawa radikal bebas DPPH.

Untuk melihat adanya pengaruh kombinasi ekstrak kurma dan ekstrak tempe terhadap peningkatan aktivitas antioksidan dilakukan pengolahan dan analisa statistik dengan metode uji regresi linear. Analisis regresi linier merupakan metode statistika yang digunakan untuk menganalisis pengaruh langsung dari satu atau beberapa variabel bebas terhadap variabel terikat (Wufron, 2020). Terdapat 2 jenis analisa regresi, yaitu analisa regresi linear sederhana dan berganda. Analisa regresi linier sederhana dilakukan pada data yang memiliki variabel bebas hanya satu sedangkan pada analisa regresi linear berganda dilakukan pada data yang memiliki lebih dari satu variabel bebas yang mempengaruhi variable terikat (Yuliara, 2016).

Analisis Regresi Linear sederhana dipilih karena pada penelitian ini hanya menggunakan satu variabel bebas. Maka dilakukan pengujian menggunakan analisis regresi linier sederhana untuk melihat adanya pengaruh perlakuan

pencampuran pada ekstrak daging buah kurma dan tempe sebagai variabel bebas terhadap peningkatan aktivitas antioksidan sebagai variabel terikat. Hasil perhitungan analisis regresi berupa kesimpulan penelitian dan akan menentukan apakah penelitian yang sedang dilakukan berhasil atau tidak (Yuliara, 2016). Pada analisis regresi linier sederhana hanya diperlukan dua tabel utama yaitu *Model Summary* dan *Coefficients* (Wufron, 2020)

Dasar pengambilan keputusan pada regresi linear sederhana mengacu pada 2 hal yaitu membandingkan nilai signifikansi dengan nilai probabilitas 0.05. Jika nilai signifikansi <0.05 maka variabel bebas berpengaruh terhadap variabel terikat, jika nilai signifikansi >0.05 maka variabel bebas tidak berpengaruh terhadap variabel terikat (Wufron, 2020). Berdasarkan Tabel model summary diperoleh nilai *R Square* yang menunjukkan persentase sumbangan variabel bebas dalam mempengaruhi variabel terikat sedangkan sisanya dipengaruhi oleh variabel lain. Diperoleh nilai *R Square* sebesar 0.575 memiliki arti bahwa besarnya sumbangan variabel bebas dalam mempengaruhi variabel terikat sebesar 57.5% sedangkan sisanya 42.5% dipengaruhi oleh variabel lain. Tabel model summary dapat dilihat pada lampiran 19.

Melalui tabel *coefficients* diperoleh nilai variabel bebas sebesar 1.701 artinya besarnya pengaruh perlakuan pencampuran terhadap peningkatan aktivitas antioksidan sangat kuat karena memiliki persentase sebesar 170%. Diperoleh nilai *coefficients* variabel bebas positif, yang memiliki arti bahwa variabel bebas berpengaruh positif terhadap variabel terikat. Diamati dari tabel

koefisien regresi bahwa nilai variabel bebas berada pada rentang $\geq 80\%$ sehingga pengaruh dari variabel bebas terhadap variabel terikat sangat kuat. Diperoleh nilai signifikansi variabel bebas sebesar 0.048 lebih kecil dari alpha 0.05 maka H_0 ditolak artinya terdapat pengaruh signifikan variabel bebas terhadap variabel terikat.

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil uji kuantitatif menggunakan metode DPPH, sampel ekstrak daging buah kurma memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai %inhibisi sebesar 24,52%.
2. Berdasarkan hasil uji kuantitatif menggunakan metode DPPH, sampel ekstrak tempe memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai %inhibisi sebesar 39,99%.
3. Hasil uji statistik dengan metode regresi linier sederhana menunjukkan adanya pengaruh pencampuran ekstrak kurma dan tempe dengan perbandingan 50:50 terhadap peningkatan aktivitas antioksidan.

B. Saran

1. Dapat dilakukan penelitian terhadap aktivitas antioksidan buah kurma dan tempe mentah menggunakan metode uji lainnya
2. Dapat dilakukan penelitian lebih lanjut seperti uji klinis dengan mencit atau pembuatan formulasi sediaan.
3. Penelitian menggunakan bahan uji DPPH sebaiknya dilakukan dengan hati hati karena bahan uji DPPH bersifat tidak stabil terhadap udara dan cahaya

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, M., Nazilah, N. R. K., & Agustina, E. (2017). *Identifikasi Senyawa Aktif Dalam Ekstrak Metanol Daging Buah Kurma Jenis Ajwa (Phoenix dactylvera L .) Dosen / Program Studi Biologi UIN Sunan Ampel* Abdullah et al , *Identifikasi Senyawa Aktif* Abdullah et al , *Identifikasi Senyawa Aktif*. April, 69–74.
- Barus, T., Titarsole, N. N., Mulyono, N., & Prasasty, V. D. (2019). Tempeh Antioxidant Activity using DPPH Method: Effects of Fermentation, Processing, and Microorganisms. *Journal of Food Engineering and Technology*, 8(2), 75–80. <https://doi.org/10.32732/jfet.2019.8.2.75>
- Elliwati, H. (2015). *Karya tulis ilmiah ini telah disetujui oleh Kepala Laboratorium Terpadu Kultur Sel dan Jaringan Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara*. 1–17.
- Handayani, H., & Sriherfyna, F. H. (2016). *Ekstraksi Antioksidan Daun Sirsak Metode Ultrasonic Bath (Kajian Rasio Bahan : Pelarut Dan Lama Ekstraksi) Antioxidant Extraction of Soursop Leaf with Ultrasonic Bath (Study of Material : Solvent Ratio and Extraction Time)*. 4(1), 262–272.
- Irvibulkovit, K. S., Ouanthavong, S. N., & Ameenoi, Y. S. (2018). Paper-based DPPH Assay for Antioxidant Activity Analysis. *Analitical Siences*, 34(July), 795–800.
- Istiani, Y. (2010). Ekstrak etanol tempe berbahan baku koro pedang (*Canavalia ensiformis*). *Jurnal Pasca Sarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta*, 90.
- Kementrian Kesehatan Republik, I. (2017). *Farmakope Herbal Indonesia* (2nd ed.). Kementrian kesehatan RI.
- Kesuma, Y. (2015). *Antioksidan Alami dan Sintetik*.
- Kuligowski, M., Pawłowska, K., Jasińska-Kuligowska, I., & Nowak, J. (2017). Composición de isoflavonas, contenido de polifenoles y actividad antioxidante de las semillas de soja durante fermentación de tempeh. *CYTA - Journal of Food*, 15(1), 27–33. <https://doi.org/10.1080/19476337.2016.1197316>
- Lingga, L. (2012). *The Healing Power of Anti-oxidant*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Maesaroh, K., Kurnia, D., & Al Anshori, J. (2018). Perbandingan Metode Uji Aktivitas Antioksidan DPPH, FRAP dan FIC Terhadap Asam Askorbat, Asam Galat dan Kuersetin. *Chimica et Natura Acta*, 6(2), 93. <https://doi.org/10.24198/cna.v6.n2.19049>
- Maryam, S., Baits, M., & Nadia, A. (2016). Pengukuran Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) Menggunakan Metode Frap (Ferric Reducing Antioxidant Power). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 2(2), 115–118. <https://doi.org/10.33096/jffi.v2i2.181>
- Maulana, M. S. R. (2017). *Formularium Ramuan Obat Tradisional Indonesia*. Keputusan Menteri Kesehatan Indonesia. *Ekp*, 13(3), 1576–1580.
- Mawaddah, N., & Fakhurrazi, R. (2018). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Tempe Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jimvet E-ISSN : 2540-9492*, 2(3),

- 230–241. <http://jim.unsyiah.ac.id/FKH/article/view/7765>
- Molyneux, P. (2004). The Use of the Stable Free Radical Diphenylpicryl-hydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 26(December 2003), 211–219. <https://doi.org/10.1287/isre.6.2.144>
- Muchtadi, H. (2010). Sayur-sayuran. Sumber serat dan Antioksidan: Mencegah penyakit Degeneratif. *Bogor: Jurusan Teknologi Pangan & Gizi. FATETA.IPB.*
- Nafisah, U. (2019). Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol buah kurma (*Phoenix dactylifera* L.). *Jurnal Farmasindo*, 3(2), 1–4.
- Nazilah, N. R. K. (2019). *Uji Aktivitas Antioksidan dan Skrining Potensi Antikanker Ekstrak Metanol Buah Kurma Ajwa (Phoenix dactylifera)*. 65.
- Pater Suteja, I. K., Susanah Rita, W., & Gunawan, I. W. G. (2016). Identifikasi dan Uji Aktivitas Senyawa Flavonoid Dari Ekstrak Daun Trembesi (*Albizia saman* (Jacq.) Merr) Sebagai Antibakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Kimia*, 1–8. <https://doi.org/10.24843/jchem.2016.v10.i01.p19>
- Puspitasari, A. D., Anwar, F. F., & Faizah, N. G. A. (2019). Aktivitas Antioksidan, Penetapan Kadar Fenolik Total dan Flavonoid Total Ekstrak Etanol, Etil Asetat, Dan n-Heksan Daun Petai (*Parkia speciosa* Hassk.). *Jurnal Ilmiah Teknosains*, 5(1), 1. <https://doi.org/10.26877/jitek.v5i1.3490>
- Rahmadi, A. (2010). *Kurma*.
- Ridho, E. Al. (2013). *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Buah Lakum (Cayratia trifolia) Dengan Metode DPPH (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil)*.
- Rizkayanti, Diah, A. W. M., & Jura, M. R. (2017). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air dan Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa Oleifera* LAM). *Jurnal Akademika Kimia*, 6(2), 125. <https://doi.org/10.22487/j24775185.2017.v6.i2.9244>
- Runtuwene, M. R., & Wewengkang, D. (2016). Uji Aktivitas Antioksidan dan Toksisitas Ekstrak Etanol Daun Foki Sabarati (*Solanum torvum*). *Pharmacon*, 5(3), 94–101. <https://doi.org/10.35799/pha.5.2016.12942>
- Salim, R. (2018). Uji Aktivitas Antioksidan Infusa Daun Ungu Dengan Metoda DPPH (1,1- diphenil- 2-picrylhidrazil). *Jurnal Katalisator*, 3(2), 153. <https://doi.org/10.22216/jk.v3i2.3372>
- Sani, I. H., Bakar, N. H. A., Rohin, M. A. K., Suleiman, I., Umar, M. I., & Mohamad, N. (2015). *Phoenix dactylifera* Linn as a potential novel anti-oxidant in treating major opioid toxicity. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 5(8), 167–172. <https://doi.org/10.7324/JAPS.2015.50826>
- Santi, S., & Sisilia, T. R. D. (2019). Penentuan Aktivitas Antioksidan Secara In Vitro dari Ekstrak Etanol Propolis Dengan Metode Dpph (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil). *Media Farmasi*, 7(2), 28–35.
- Savitri, I., Suhendra, L., & Wartini, N. M. (2017). Pengaruh jenis pelarut pada metode maserasi terhadap karakteristik ekstrak *Srgassum polycystum*. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 5(3), 93–101.
- Setyowati, W. A. E., Ariani, S. R. D., Ashadi, Mulyani, B., & Rahmawati, C. P. (2014). Skrining Fitokimia dan Identifikasi Komponen Utama Ekstrak

- Metanol Kulit Durian (*Durio zibethinus* Murr .) Varietas Petruk. *Kimia Organik Bahan Alam*, Hlm 271-280.
https://www.academia.edu/download/53333198/skrining_literature.pdf
- Shahdadi, F., Mirzaei, H. O., & Daraei Garmakhany, A. (2015). Study of phenolic compound and antioxidant activity of date fruit as a function of ripening stages and drying process. *Journal of Food Science and Technology*, 52(3), 1814–1819. <https://doi.org/10.1007/s13197-013-1177-6>
- Suhartati, T. (2017). *Dasar-Dasar Spektrofotometri UV-Vis dan Spektrometri Massa Untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik*.
- Suharyanto, & Anding, N. P. Dela. (2020). *Penetapan Kadar Flavonoid Total Pada Juice Daun Ubi Jalar Ungu (Ipomoea batatas L.) Yang Berpotensi Sebagai Hepatoprotektor Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis*. 4(2), 110–119.
- Syaifudin, S. (2015). Uji Aktivitas Antioksidan Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss.) Segar Dan Rebus Dengan Metode DPPH (1,1 –diphenyl-2-picrylhydrazyl). *UIN Walisongo. Semarang*.
- Ulfah, M., & Sumantri, S. (2014). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanolik Kulit Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Dengan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). *E-Publikasi Fakultas Farmasi*, 11(2), 9–17.
<https://publikasiilmiah.unwahas.ac.id/index.php/Farmasi/article/view/1363>
- Warnasih, S., Widiastuti, D., Hasanah, U., Ambarsari, L., & Sugita, P. (2020). Aktivitas Antioksidan Dan Flavonoid Ekstrak Biji Kurma. *Ekologia*, 19(1), 34–38. <https://doi.org/10.33751/ekol.v19i1.1660>
- Widoyo, S., Handajani, S., & Nandariyah. (2015). Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kadar Serat Kasar dan Aktivitas Antioksidan Tempe Beberapa Varietas Kedelai. *Biofarmasi*, 13(2), 59–65.
<https://doi.org/10.13057/biofar/f130203>
- Widyowati, H., Ulfah, M., & Sumantri. (2014). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanolik Herba Alfalfa (*Medicago sativa* L.) dengan Metode DPPH (1,1-Diphenyl-2 Picrylhidrazil). *Jurnal Ilmu Farmasi Dan Farmasi Klinik*, 11(1), 25–33.
- Wufron. (2020). *Analisis Regresi Linier dengan IBM SPSS Statistics*. March, 0–10.
<https://doi.org/10.31219/osf.io/fwex8>
- Yahya, S. (2013). *Spektrofotometri UV- VIS*. Jakarta : Erlangga. *Jakarta : Erlangga*.
- Yuliara, I. M. (2016). Regresi Linier Sederhana. *Fisika*, 7–41.

LAMPIRAN

Lampiran 1. COA DPPH



PT. SMART-LAB INDONESIA
MANUFACTURER OF ANALYTICAL REAGENTS



CERTIFICATE OF ANALYSIS

Product Name	: 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl (Free radical)	Molecular Weight	: 394.32 g/mol
Catalog No.	: A 2095	Batch No.	: 221220001
Grade	: Analytical Reagent	Manufacturing Date	: December 22, 2020
Formula	: $C_{18}H_{12}N_5O_6$	Expire Date	: December , 2025
Cas No	: 1898-66-4		

NO	ITEM TEST	UNITS	SPECIFICATION	RESULT
1.	Appearance	—	Purple black or green powder	Conform
2.	Assay	wt %	min 85.0	86.33
3.	Melting point	°C	125 – 145	127.7

Result : The above product corresponds to AR Grade

Reference or standard of product specification to Analar standard specification

PT. SMART LAB INDONESIA



SUDIRO S Si
Head QC

Lampiran 2. COA Vitamin C

生工® Sangon Biotech

松江区香闵路698号
中国 上海
T: 400-821-0268; 800-820-1016
F: +86 021 37772170
生工生物工程(上海)股份有限公司

CERTIFICATE OF ANALYSIS

质量检测报告

产品名称:	L-Ascorbic acid	分子式:	C ₆ H ₈ O ₆
Name	L-抗坏血酸	Formula	
产品编号:	A100143	分子量:	176.12
Cat.No.		Molecular Weight	
批号:	E822BA0023	CAS#	50-81-7
Lot.No.			

分析项 TEST	标准值 SPECIFICATION	实测值 ANALYSIS	单位 UNITS	结果 DISPOSITION
Appearance	White Crystalline powder	Conform		PASS
Purity	≥99.0	99.53	%	PASS
Lose on drying	<0.1	0.081	%	PASS
Heavy metals	≤0.001	Conform	%	PASS
Specific rotation	+20.5~+21.5	+21.1	°	PASS

报告单号:	/	检验人:	QC01
No.		Analyst	
检验日期:	2018-08	复核人:	QC02
Date of Analysis		Reviewed by	

生工生物工程(上海)股份有限公司
Sangon Biotech (Shanghai) Co., Ltd.
质量管理中心
QC/QA Center

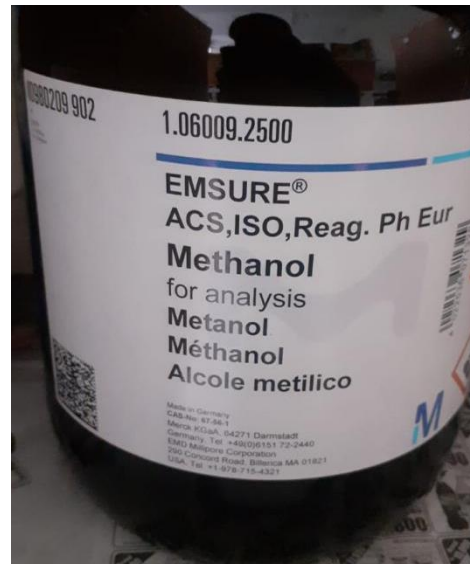
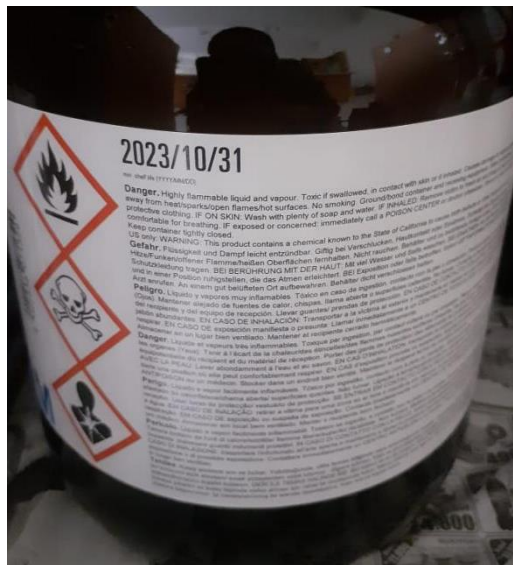
如有更多需求, 请联系技术支持部, 电话: 400-821-0268。

Lampiran 3. Produk metanol pro analisis

Nama : Methanol for analysis

Merk : EMSURE®

Expired date : 31/10/2023



Lampiran 4. Produk DPPH

Nama : DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl)

Merk : SMART-LAB

Expired date : Desember, 2025



Lampiran 5. Surat uji determinasi



LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA
(INDONESIAN INSTITUTE OF SCIENCES)
PUSAT PENELITIAN KONSERVASI TUMBUHAN DAN KEBUN RAYA
(Research Center For Plant Conservation And Botanic Gardens)
Jalan Ir. H. Juanda No. 13, PO Box 309 Bogor 16003, Indonesia
Telepon +62 251 8322187; +62 251 8322220 Faximili +62 251 8322187

Nomor : B- 2471 /III/KS.01.03/3/2021
Sifat : -
Lamp. : -
Perihal : Identifikasi tanaman

Bogor, 31 Maret 2021

Yth. Dr. Susi Hartati, S.Kp., M.Kep., Sp.Kep.An.
Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan
Mitra Keluarga
Bekasi

Menindak lanjuti surat Saudara Nomor 039/STIKes.MK/BAAK/PPPM/III/21 tanggal 17 Maret 2021, dengan ini kami sampaikan hasil identifikasi berupa buah dan biji yang dikirim ke Pusat Penelitian Konservasi Tumbuhan dan Kebun Raya – LIPI oleh :

N a m a : Aynna Sufana Rani
N I M : 201704013
Prodi : S1 Farmasi

adalah benar dari jenis *Phoenix dactylifera* L., suku Arecaceae, kurma.

Demikian kami sampaikan dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Kepala

Dr. R. Hendrian M.Sc.

Lampiran 6. Perhitungan rendemen ekstrak kurma dan tempe

$$\% \text{Rendemen} = \frac{\text{Bobot ekstrak}}{\text{Bobot simplisia}} \times 100\%$$

- **Ekstrak daging buah kurma**

Bobot serbuk daging buah kurma = 250.06 gram

Ekstrak kental setelah rotary = 22.05 gram

$$\% \text{Rendemen} = \frac{22,05 \text{ gram}}{250,06 \text{ gram}} \times 100 \% = 8,82\% \quad \frac{22,05 \text{ gram}}{250,06 \text{ gram}} \times 100 \% = 8,82\%$$

- **Ekstrak tempe mentah**

Bobot bubuk tempe = 500.70 gram

Ekstrak kental setelah rotary = 26.30 gram

$$\% \text{Rendemen} = \frac{500,70 \text{ gram}}{26,30 \text{ gram}} \times 100 \% = 5,25\% \quad \frac{500,70 \text{ gram}}{26,30 \text{ gram}} \times 100 \% = 5,25\%$$

Lampiran 7. Perhitungan kadar air ekstrak kurma dan tempe

$$\% \text{Kadar air} = \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_0} \times 100\%$$

- **Ekstrak daging buah kurma**

Bobot cawan (w0) = 56.28gram

W0 + bobot sebelum pemanasan (w1) = 94.02gram

W0 + bobot setelah pemanasan (w2) = 91.80gram

$$\text{Kadar air \%} = \frac{94,02 - 91,80}{94,02 - 56,28} \times 100\% = \frac{2,22}{37,74} \times 100\% = 5,88\%$$

- **Ekstrak tempe mentah**

Bobot cawan (w0) = 55.32gram

W0 + bobot sebelum pemanasan (w1) = 61.76gram

W0 + bobot setelah pemanasan (w2) = 58.97gram

$$\text{Kadar air \%} = \frac{61,76 - 58,97}{61,76 - 55,32} \times 100\% = \frac{2,79}{6,44} \times 100\% = 43,32\%$$

Lampiran 8. Perhitungan larutan FeCl₃

Melarutkan 1.25 gram serbuk FeCl₃ kedalam 25 ml methanol pro analisis sehingga didapatkan larutan FeCl₃ dengan konsentrasi 5%

$$= \frac{1,25\text{gram}}{50\text{ml}} \times 100\% = 5\%$$

Lampiran 9. Perhitungan larutan DPPH

Melarutkan 1mg serbuk DPPH kedalam 25 ml methanol pro analisis. Didapatkan larutan DPPH 40 ppm, dilakukan pengenceran menjadi 5 ppm kedalam 50 ml methanol pro analisis

$$V1 \cdot M1 = V2 \cdot M2$$

$$V1 \cdot 40\text{ppm} = 50\text{ml} \cdot 5\text{ppm}$$

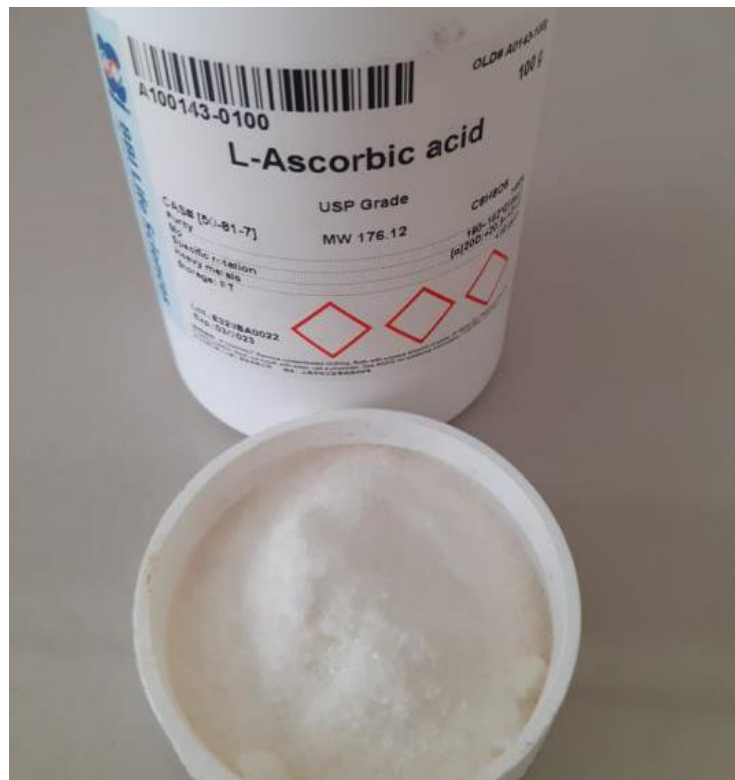
$$V1 = \frac{50\text{ml} \cdot 5\text{ppm}}{40\text{ppm}} = 6,25\text{ml}$$

Lampiran 10. Produk vitamin C baku

Nama reagen : L-Ascorbic acid

Merk : Sangon biotech

Expired date : 03/2023



Lampiran 11. Perhitungan larutan vitamin C

Melarutkan 2.5 mg serbuk Vitamin C ke dalam 50 ml methanol pro analisis.

Didapatkan larutan Vitamin C 50 ppm, dilakukan pengenceran menjadi 5 ppm

kedalam 25 ml methanol pro analisis

Konsentrasi (ppm)	Perhitungan
4	$V1 \cdot 50\text{ppm} = 5\text{ml} \cdot 4\text{ppm}$ $V1 = \frac{5\text{ml} \cdot 4\text{ppm}}{50\text{ppm}} = 0,4\text{ml}$
5	$V1 \cdot 50\text{ppm} = 5\text{ml} \cdot 5\text{ppm}$ $V1 = \frac{5\text{ml} \cdot 5\text{ppm}}{50\text{ppm}} = 0,5\text{ml}$
6	$V1 \cdot 50\text{ppm} = 5\text{ml} \cdot 6\text{ppm}$ $V1 = \frac{5\text{ml} \cdot 6\text{ppm}}{50\text{ppm}} = 0,6\text{ml}$
8.5	$V1 \cdot 50\text{ppm} = 5\text{ml} \cdot 8.5\text{ppm}$ $V1 = \frac{5\text{ml} \cdot 8,5\text{ppm}}{50\text{ppm}} = 0,85\text{ml}$
9	$V1 \cdot 50\text{ppm} = 5\text{ml} \cdot 9\text{ppm}$ $V1 = \frac{5\text{ml} \cdot 9\text{ppm}}{50\text{ppm}} = 0,9\text{ml}$

Lampiran 12. Data absorbansi *operating time*

Menit	Absorbansi
0	0.723
5	0.722
10	0.722
15	0.723
20	0.723
25	0.724
30	0.724
35	0.724
40	0.724
45	0.725
50	0.725
55	0.725
60	0.726

Lampiran 13. Perhitungan larutan sampel ekstrak kurma dan tempe

Melarutkan 100 mg masing masing ekstrak kental kedalam 50 ml methanol pro analisis. Didapatkan larutan sampel tempe dan kurma masing masing 2000 ppm, dilakukan pengenceran masing masing menjadi 50 ppm kedalam 25 ml methanol pro analisis

$$V_1 \cdot 2000\text{ppm} = 25\text{ml} \cdot 50\text{ppm}$$

$$V_1 = \frac{25\text{ml} \cdot 50\text{ppm}}{2000\text{ppm}} = 0,625\text{ml}$$

Lampiran 14. Data absorbansi sampel kruma dan tempe

Sampel	Bobot sampel	Repetisi	Absorbansi sampel (a)	Absorbansi control (b)	Absorbansi sampel sesungguhnya (a-b)
Ekstrak methanol kurma 50 ppm	100.6 mg	1	0.304	0.228	0.076
		2	0.301	0.227	0.074
		3	0.300	0.228	0.072
Ekstrak methanol tempe 50 ppm	107.2 mg	1	0.380	0.228	0.152
		2	0.380	0.227	0.153
		3	0.379	0.228	0.151

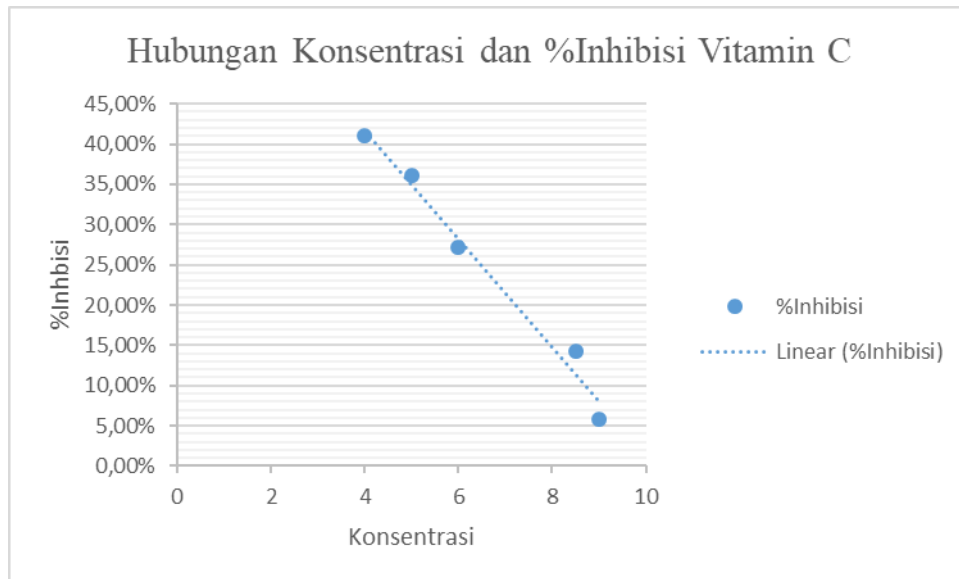
Lampiran 15. Data absorbansi F1-F7

Formulasi	%		Repetisi	Absorbansi
	Kurma	Tempe		
F1	100	0	1	0.304
			2	0.301
			3	0.300
F2	60	40	1	0.332
			2	0.331
			3	0.330
F3	55	45	1	0.316
			2	0.315
			3	0.315
F4	50	50	1	0.340
			2	0.340
			3	0.339
F5	45	55	1	0.321
			2	0.321
			3	0.320
F6	40	60	1	0.332
			2	0.331
			3	0.331
F7	0	100	1	0.380
			2	0.380
			3	0.379

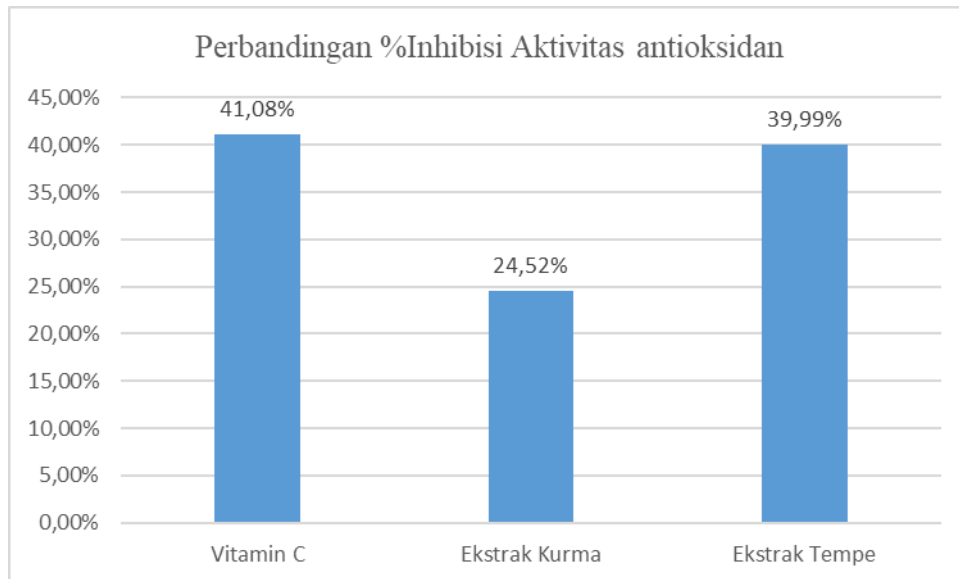
Lampiran 16. Data uji normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		
		DATA
N		21
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	30.9952
	Std. Deviation	4.60276
Most Extreme Differences	Absolute	.171
	Positive	.171
	Negative	-.114
Kolmogorov-Smirnov Z		.783
Asymp. Sig. (2-tailed)		.573
a. Test distribution is Normal.		
b. Calculated from data.		

Lampiran 17. Grafik hubungan konsentrasi dan %inhibisi Vitamin C



Lampiran 18. Diagram perbandingan %inhibisi aktivitas antioksidan



Lampiran 19. Tabel *model summary*

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.759 ^a	.575	.491	3.45832

a. Predictors: (Constant), formulasi