

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SEDIAAN GEL
HANDSANITIZER MINYAK ATSIRI KULIT JERUK
KALAMANSI (*Citrus Microcarpa* Bunge) DENGAN
METODE DPPH**

KARYA TULIS ILMIAH

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat

Untuk mencapai gelar Ahli Madya Farmasi (A.Md.Farm)



Oleh :
Frizalda Agustian Binke Sahadi
18111014

**YAYASAN AL FATAH
PROGRAM STUDI DIII FARMASI
SEKOLAH TINGGI KESEHATAN
BENGKULU
2021**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang betanda tangan dibawah ini adalah :

Nama : Frizalda Agustian Binke Sahadi
NIM : 18111014
Program Studi : Diploma (DIII) Farmasi
Judul : Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Gel *Handsanitizer*
Minyak Atsiri jeruk kalamansi (*Citrus Microcarpa Bunge*)
Dengan Metode DPPH.

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah ini merupakan hasil karya sendiri dan sepengetahuan penulis tidak berisikan materi yang dipublikasikan atau ditulis orang lain atau dipergunakan untuk menyelesaikan studi di perguruan tinggi lain kecuali untuk bagian-bagian tertentu yang dipakai sebagai acuan.

Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Bengkulu, Juli 2021

embuat pernyataan



Frizalda Agustian B. S.

LEMBAR PENGESAHAN

KARYA TULIS ILMIAH

UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SEDIAAN GEL *HANDSANITIZER*
MINYAK ATSIRI KULIT JERUK KALAMANSI (*Citrus microcarpa* Bunge)
DENGAN METODE DPPH

Oleh:

Frizalda Agustian Binke Sahadi
18111014

Karya Tulis Ilmiah Ini Telah Dipertahankan Di Hadapan Dewan Penguji
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menempuh Ujian Diploma (DIII) Farmasi
Di Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu
Pada Tanggal : 26 juli 2021

Dewan Penguji :

Pembimbing I

(Aina Fatkhil Haque, M.Farm.,Apt)
NIDN : 0217118801

Pembimbing II

(Herlina, M.Si)
NIDN : 0201058502

Penguji

(Elly Mulyani, M.Farm., Apt)
NIDN : 0217108902

MOTO

“Allah Tidak Membebani seseorang melainkan sesuai kesanggupannya”
(QS. Al-Baqarah: 286)

“Barang Siapa Yang Tidak Tahan Dengan Lelahnya Belajar Maka Dia Akan Merasakan Pedihnya Kebodohan.”
(Imam Syafi’i)

“Cobalah belajar untuk menghargai sekecil apapun usaha seseorang karena berusaha itu tidak semudah berbicara”
(Frizalda Agustian)

“Setinggi apapun sekolahmu, sebanyak apapun gelar yang di dapat jika tidak menghargai orang lain, meremehkan, merasa paling hebat, maka semua itu akan percuma”
(Frizalda Agustian)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah semua proses yang saya lalui untuk menyelesaikan KTI ini diberi kemudahan dan dapat menyelesaikan dengan tepat waktu, ini semua karena ridho dari ALLAH SWT, Hasil Karya Tulis Ilmiah ini ku persembahkan kepada :

- Untuk kedua orang tua ku Ayah "Alimin sahari" Ibu "Darlenawati" yang selalu mendukung, mendoakan, memotivasi hidupku dan selalu berusaha ada untukku dalam kondisi apapun itu. Karena kalian berdua satu persatu mimpiku mulai terwujud, semua hasil yang kuraih itu semua berkat do'a kedua orangtua ku sekali lagi terima kasih telah menginspirasi hidup ini.
- Terimakasih untuk kawan-kawanku, terimakasih banyak dan maaf sudah banyak merepotkan kaliann, semoga kalian selalu dalam lindungan allah.
- Kepada pembimbing Karya Tulis Ilmiah, ibu Aina Fatkhil Haque M.Farm.,Apt dan Ibu Herlina, M.Si atas bimbingannya, untuk pengertian luar biasa, ilmu, arahan dan dukungannya. Terima kasih telah memperjuangkan dan mempermudah dalam menyelesaikan karya tulis ilmiah ini.
- Kepada Ibu Elly Mulyani, M.Farm.,Apt selaku penguji, terima kasih atas masukkan untuk karya tulis ilmiah ini.

Dosen-dosenku yang telah menjadi orang tua keduaku, yang namanya tidak bisa ku sebutkan satu persatu yang selalu memberikan motivasi untukku, terima kasih yang tak terhingga atas ilmu yang telah kalian berikan sangatlah bermanfaat untukku. Untuk teman-teman almamaterku yang tidak bisa disebut satu persatu mari kita lanjutkan perjuangan kita di luar sana mengabdikan kepada masyarakat, jaga nama baik almamater dan buat harum nama kampus kita. STIKES AL-FATAH angkatan XI.

Alhamdulillah saya ucapkan terima kasih kepada semua yang telah hadir dihidup saya, mewarnai hidup saya, setia memberikan semangat, doa, dukungan, kasih sayang, semoga semuanya sehat selalu, sukses, selalu dalam lindungan Allah Swt. Dan saya bisa menjalankan tugas saya sebagaimana mestinya, aamiin...

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberi kan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini tepat pada waktunya. Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Ahli Madya Farmasi di Sekolah Tinggi kesehatan Al-Fatah Bengkulu. Dengan tidak mengurangi rasa hormat, penulis ucapkan terima kasih atas bantuan dan dukungannya kepada :

1. Ibu Aina Fatkhil Haque, M. Farm., Apt Selaku Pembimbing 1 yang telah tulus memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini.
2. Ibu Herlina, M.Si selaku pembimbing 2 yang telah tulus memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini.
3. Ibu Elly Mulyani, M. Farm., Apt selaku penguji Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Ibu Luky Dharmayanti, M. Farm., Apt selaku Dosen Pembimbing Akademik.
5. Bapak Drs. Djoko Triyono, Apt., MM Selaku Ketua Yayasan Stikes Al-Fatah Bengkulu.
6. Para dosen dan staf karyawan Stikes Al-Fatah Bengkulu yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama menempuh pendidikan di Stikes Al-Fatah Bengkulu.

7. Rekan-rekan seangkatan di Stikes Al-Fatah Bengkulu, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu

Penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun.

Bengkulu, Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
MOTO	ii
PERSEMBAHAN	v
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
INTISARI	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Batasan Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.5.1 Bagi Akademik.....	4
1.5.2 Bagi peneliti lanjutan	4
1.5.3 Bagi masyarakat	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Kajian teori.....	5
2.1.1 Jeruk kalamansi (<i>Citrus microcarpa</i> Bunge)	5
2.1.2 Gel	7
2.1.3 <i>Handsanitizer</i>	8

2.1.4	Radikal bebas	9
2.1.5	Antioksidan	10
2.1.6	Sumber-sumber Antioksidan.....	11
2.1.7	Metode 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil (DPPH)	12
2.1.8	IC_{50}	14
2.1.9	Spektrofotometer.....	15
2.2	kerangka konsep.....	18
BAB III METODE PENELITIAN		19
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian.....	19
3.1.1	Tempat Penelitian.....	19
3.1.2	Waktu Penelitian	19
3.2	Alat dan Bahan Penelitian.....	19
3.2.1	Alat.....	19
3.2.2	Bahan.....	19
3.3	Prosedur Kerja penelitian.....	20
3.3.1	Persiapan Sampel	20
3.3.2	Pembuatan Larutan DPPH	20
3.3.3	Pembuatan Larutan Uji Sampel	21
3.3.4	Penentuan Aktivitas antioksidan.....	21
3.3.5	Pengukuran serapan blangko.....	21
3.4	Analisa data.....	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		23
4.1	Pengambilan Sampel Sediaan Gel Handsanitizer Kulit Jeruk Kalamansi (<i>Citrus microcarpa</i> Bunge).....	23
4.2	Hasil uji aktivitas antioksidan.....	23

4.3	Hasil Spektrofotometri Uv-Vis dan penentuan nilai IC_{50}	26
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		36
5.1	Kesimpulan	36
5.2	Saran	36
5.2.1	Bagi Akademik.....	36
5.2.2	Bagi Peneliti Lanjutan.....	36
5.2.3	Bagi Instansi atau Masyarakat	37
5.2.3	Bagi Masyarakat.....	37
DAFTAR PUSTAKA		38

DAFTAR TABEL

Tabel I.	Formula <i>handsanitizer</i>	20
Tabel II.	Tingkat kekuatan antioksidan dengan metode DPPH intensitas	22
Tabel III.	Hasil aktivitas antioksidan	24
Tabel IV.	Data absorbansi formula 0	26
Tabel V.	Data formula 1 sediaan gel <i>handsanitizer</i> minyak atsiri kulit jeruk kalamansi (<i>Citrus microcarpa</i> Bunge).....	28
Tabel VI.	Data Formula 2 Sediaan Gel <i>handsanitizer</i> Minyak Atsiri Kulit Jeruk Kalamansi (<i>Citrus microcarpa</i> Bunge)	30
Tabel VII.	Data Formula 3 Sediaan Gel <i>handsanitizer</i> Minyak Atsiri Kulit Jeruk Kalamansi (<i>Citrus microcarpa</i> Bunge)	32
Tabel VIII.	Tingkat Kekuatan Antioksidan senyawa uji dengan metode penangkapan radikal DPPH	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tanaman jeruk kalamansi (<i>Citrus microcarpa</i> Bunge).....	5
Gambar 2. Reduksi DPPH dari senyawa peredam DPPH.....	13
Gambar 3. Diagram alat spectrometer UV-Vis (<i>single beam</i>).....	16
Gambar 4. Diagram alat spectrometer UV-Vis (<i>Doble beam</i>).....	17
Gambar 5. Kerangka konsep penelitian.	18
Gambar 6. Uji Aktivitas Antioksidan.....	24
Gambar 7. Reaksi terbentuknya warna kuning oleh adanya antioksidan.....	25
Gambar 8. Kurva regresi linier formula 0.....	27
Gambar 9. Kurva regresi linier formula 1.....	29
Gambar 10. Kurva regresi linier formula 2.....	31
Gambar 12. Kurva regresi linier formula 3.....	33
Gambar 13. Skema kerja penelitian.....	42
Gambar 14. Sertifikat pengujian minyak atsiri kulit jeruk kalamansi (<i>Citrus microcarpa</i> Bunge).....	43
Gambar 15. Foto bahan-bahan.....	44
Gambar 16. Foto penimbangan sampel dan DPPH.....	45
Gambar 17. Foto larutan Uji dan larutan DPPH.....	46
Gambar 18. Foto percobaan.....	47
Gambar 19. Foto hasil spektrofotometer UV-UVIS.....	48
Gambar 20. Perhitungan seri konsentrasi.....	49
Gambar 21. Perhitungan % aktivitas antioksidan.....	51
Gambar 22. Perhitungan nilai IC50.....	52

DAFTAR LAMPIRAN

<i>Lampiran 1.</i> Skema kerja penelitian	42
<i>Lampiran 2.</i> Sertifikat pengujian minyak atsiri kulit jeruk kalamansi (<i>Citrus microcarpa Bunge</i>).....	43
<i>Lampiran 3.</i> Foto bahan-bahan	44
<i>Lampiran 4.</i> Foto penimbangan sampel dan DPPH.....	45
<i>Lampiran 5.</i> Foto larutan Uji dan larutan DPPH	46
<i>Lampiran 6.</i> Foto percobaan	47
<i>Lampiran 7.</i> Foto hasil spektrofotometer UV-UVIS	48
<i>Lampiran 8.</i> Perhitungan seri konsentrasi.....	49
<i>Lampiran 9.</i> Perhitungan % aktivitas antioksidan	50
<i>Lampiran 10.</i> Perhitungan nilai IC_{50}	52

INTISARI

Penyakit degeneratif seperti aterosklerosis, stroke, diabetes mellitus dan lainnya termasuk ke dalam sepuluh penyebab utama kematian manusia di seluruh dunia. Salah satu pemicu utama penyakit degeneratif adalah radikal bebas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan dari sediaan gel *Handsanitizer* minyak atsiri kulit jeruk kalamansi (*Citrus Microcarpa* Bunge) yang memiliki aktivitas antioksidan. minyak atsiri kulit jeruk kalamansi yang di peroleh dibuat dalam bentuk sediaan gel handsanitizer dengan variasi konsentrasi formula 0 0%, formula 1 1%, formula 2 2%, dan formula 3 4%.

Keempat formula tersebut diuji aktivitas antioksidannya dengan menggunakan metode DPPH 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis dan dinyatakan sebagai nilai *Inhibition Concentration* 50 (IC_{50}) yang menunjukkan konsentrasi suatu senyawa antioksidan yang menghasilkan penangkapan 50% radikal DPPH.

Dari Hasil uji menunjukan formula 1, formula 2 dan formula 3 terjadi perubahan warna dari ungu menjadi warna kekuningan. Sedangkan untuk formula 0 tidak mengalami perubahan warna maka formula 0 dinyatakan tidak memiliki aktivitas antioksidan. Hasil penelitian menunjukan bahwa nilai IC_{50} terkecil terdapat pada formula 3 sebesar 174,58 μ g/mL.

Kata kunci : Jeruk kalamansi (*Citrus Microcarpa* Bunge) gel, *Handsanitizer*, Antioksidan, IC_{50} , DPPH

Daftar Acuan : 22 (2011-2021)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi mengakibatkan perubahan pola hidup masyarakat yang semakin dinamis. Hal tersebut tentunya tidak terlepas dari berbagai dampak negatif yang tidak diinginkan, diantaranya adalah meningkatnya faktor-faktor resiko penyebab timbulnya penyakit, terutama penyakit degeneratif. Data WHO (World Health Organization). Tahun 2011 menunjukkan bahwa beberapa penyakit degeneratif seperti aterosklerosis, stroke, diabetes mellitus dan lainnya termasuk ke dalam sepuluh penyebab utama kematian manusia di seluruh dunia. Salah satu pemicu utama penyakit degeneratif adalah radikal bebas (Budilaksono *et al.*, 2014).

Radikal bebas bersifat tidak stabil dan sangat reaktif yakni cenderung bereaksi dengan molekul lainnya untuk mencapai kestabilan. Radikal dengan kereaktifan yang tinggi ini dapat memulai sebuah reaksi berantai dalam sekali pembentukannya sehingga menimbulkan senyawa yang tidak normal dan memulai reaksi berantai yang dapat merusak sel-sel penting dalam tubuh. Radikal bebas dapat diatasi dengan penggunaan antioksidan (Tristantini *et al.*, 2016).

Antioksidan adalah senyawa kimia yang dapat menyumbangkan satu atau lebih elektron kepada radikal bebas, sehingga reaksi radikal bebas tersebut dapat terhambat dan mencegah terbentuknya radikal bebas baru. Berdasarkan sumbernya, antioksidan dapat dibedakan menjadi antioksidan sintetik dan alami. Seiring dengan semakin meningkatnya kekhawatiran masyarakat terhadap efek

samping antioksidan sintetik seperti Butil Hidroksi Anisol (BHA) dan Butil Hidroksi Toluen (BHT) yang bersifat karsinogen, mengakibatkan terjadinya kecenderungan peningkatan penggunaan antioksidan alami (Budilaksono *et al.*, 2014)

Saat ini telah dikembangkan pemanfaatan bahan alam dari minyak atsiri jeruk kalamansi (*Citrus Microcarpa*) yang mengandung *limonen* dan vitamin C (Noviyanty *et al.*, 2020). Sebagai sumber antioksidan yang menghambat radikal bebas dalam sediaan gel *handsanitizer*.

Radikal bebas yang biasa digunakan sebagai model dalam mengukur daya penangkapan radikal bebas adalah 1,1- difenil-2-pikrihidazil (DPPH). Metode peredaman radikal bebas DPPH didasarkan pada reduksi dari larutan methanol radikal bebas DPPH yang berwarna oleh penghambatan radikal bebas. Ketika larutan DPPH yang berwarna ungu bertemu dengan bahan pendonor elektron maka DPPH akan tereduksi, menyebabkan warna ungu akan memudar dan digantikan warna kuning yang berasal dari gugus pikril (Tristantini *et al.*, 2016).

Berdasarkan latar belakang di atas peneliti tertarik untuk membuktikan bahwa sediaan *handsanitizer* minyak atsiri jeruk kalamansi yang dibuat memiliki aktivitas antioksidan, sehingga penelitian ini diberikan judul “Uji aktivitas antioksidan sediaan gel *handsanitizer* minyak atsiri kulit jeruk kalamansi (*Citrus Microcarpa Bunge*) dengan metode DPPH”.

1.2 Batasan Masalah

1. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sediaan gel *Handsanitizer* minyak atsiri kulit jeruk Kalamansi (*Citrus Microcarpa Bunge*).
2. Pada penelitian ini hanya menguji sebatas uji aktivitas antioksidan pada sediaan gel *Handsanitizer* minyak atsiri kulit jeruk kalamansi (*Citrus Microcarpa Bunge*).

1.3 Rumusan Masalah

1. Apakah sediaan gel *Handsanitizer* minyak atsiri kulit jeruk kalamansi (*Citrus Microcarpa Bunge*) memiliki efek antioksidan?
2. Berapa nilai IC_{50} pada uji antioksidan sediaan gel *HandSanitizer* minyak atsiri kuit jeruk kalamansi (*Citrus Microcarpa Bunge*)?

1.4 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui apakah sediaan gel *Handsanitizer* minyak atsiri kulit jeruk kalamansi (*Citrus Microcarpa Bunge*) memiliki efek antioksidan.
2. Untuk mengetahui nilai IC_{50} pada uji antioksidan sediaan gel *Handsanitizer* minyak atsiri kulit jeruk kalamansi (*Citrus Microcarpa Bunge*).

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Bagi Akademik

Proposal Karya tulis ilmiah (KTI) ini dapat dijadikan dokumentasi tertulis dan diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai masukan yang membangun bagi pembangunan akademik dan menjadi referensi untuk kelanjutan penelitian bagi mahasiswa/i selanjutnya.

1.5.2 Bagi peneliti lanjutan

Proposal Karya tulis ilmiah (KTI) ini dapat dimanfaatkan dan dijadikan sebuah referensi untuk peneliti selanjutnya dan juga menambah wawasan pengetahuan tentang uji antioksidan pada minyak atsiri kulit jeruk kalamansi (*Citrus Microcarpa* Bunge) agar dapat dijadikan sebagai Informasi untuk penelitian ilmiah selanjutnya.

1.5.3 Bagi masyarakat

Proposal Karya tulis ilmiah (KTI) tentang uji antioksidan diharapkan dapat memberikan pengetahuan serta informasi tentang kelebihan dan manfaat minyak atsiri kulit jeruk kalamansi (*Citrus microcarpa* Bunge) kepada masyarakat agar bisa dimanfaatkan untuk masyarakat.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian teori

2.1.1 Jeruk kalamansi (*Citrus microcarpa* Bunge)



Gambar 1. Tanaman jeruk kalamansi (*Citrus microcarpa* Bunge).

Jeruk kalamansi dikenal juga dengan nama jeruk kasturi, calamondin, jeruk nipis, china orange atau panama orange. Buahnya menyerupai ronde kecil dengan diameter rata-rata hingga 4,5 cm dan kulit berwarna hijau atau orange yang sangat tipis. Jeruk kalamansi (*Citrus microcarpa* Bunge) merupakan salah satu budidaya pertanian yang menjadi perhatian pemerintah di provinsi Bengkulu. Budidaya jeruk kalamansi ini ditandai dengan adanya gerakan *One Village One Product* (OVOP) pada tahun 2009. Pengembangan jeruk kalamansi sebagai produk unggulan dalam rangka membangun kompetisi daerah (Tutuarima, 2017).

a. **Klasifikasi tanaman jeruk kalamansi**

Klasifikasi tanaman pada jeruk kalamansi adalah sebagai berikut :

Kerajaan : *Plantae*
Subdivisi : *Angiospermae*
Kelas : *Eudikotil*
Subkelas : *Rosidae*

Ordo : *Sapindales*
Famili : *Rutaceae*
Genus : *Citrus*
Spesies : *Citrus microcarpa Bunge* (Sarwono, 1995)

b. Morfologi jeruk kalamansi

Buah jeruk Kalamansi memiliki kulit dengan permukaan halus dan berpori minyak, berwarna kuning, atau berwarna hijau kekuningkuningan. Besar jeruk Kalamansi berdiameter antara 3–4 cm. Buah tersebut sangat kaya akan bulir-bulir citrun (sitrut) yang mudah dipisahkan dan mengandung vitamin C. Pohon jeruk kalamansi mampu tumbuh dengan ketinggian kira-kira 2-7m, tumbuh tegak ramping, silindris, padat cabangnya, berduri batangnya, mengembang menyamping daun dan batangnya, memiliki akar tunggang dan dalam. Daun jeruk Kalamansi sangat aromatik, berbentuk oval, berwarna hijau gelap, mengkilat permukaan atasnya, hijau kekuningan di permukaan bawah, dan berukuran 4–7 cm. Pada bagian dekat tangkai, daunnya bertepi halus, makin ke pucuk makin bergerigi. Bunga jeruk Kalamansi terdiri dari bunga majemuk, memiliki putik dan benang sari dalam satu bunga pada satu pohon, sehingga satu pohon Kalamansi mampu melakukan pembuahan tanpa adanya pohon lain. (Pebriani, 2016).

c. Kandungan jeruk kalamansi

Satu gram jeruk kalamansi memiliki kandungan karbohidrat 3%, mineral 1%, air 15.5% dan kaya akan minyak esensial 0,15%. Selain itu, buah jeruk kasturi mengandung sekitar 12 kalori, dengan kandungan lemak yang sangat kecil. Jeruk kasturi berisi sekitar 1,2 gram serat, 37 mg kalium, 7,3 mg vitamin C, 57,4 mg IU vitamin A, 8,4 mg kalsium. Dan *Limonen* sebagian besar terdapat pada kulit jeruk. (Pebriani, 2016)

d. Manfaat Jeruk kalamansi

Manfaat jeruk kalamansi sangat banyak selain untuk memasak ikan, (menghilangkan amis ikan) atau barang-barang lainnya yang memiliki permukaan mengkilat, termasuk dipakai sebagai komponen bahan pencuci rambut. Selain dapat membuat rambut mengkilap, cairan jeruk Kalamansi juga dapat mencegah atau menjauhkan kepala dari ketombe. Di Filipina, cairan peras dari Kalamansi juga dibuat sebagai bahan dasar pembersih pakaian dari noda dan bahan pembuat deodorant untuk tubuh. Dalam bidang kosmetika, jeruk Kalamansi juga dimanfaatkan sebagai bahan pembersih kulit dan pencegah jerawat. Efek pada kulit pun sangat disukai, yaitu membuat kulit lebih bersinar atau halus (Pebriani, 2016).

2.1.2 Gel

a. Pengertian gel

Gel merupakan sediaan semi padat yang jernih, tembus cahaya dan mengandung zat aktif. Gel merupakan sediaan semi padat yang terdiri dari suspensi yang dibuat dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar terpenetrasi oleh suatu cairan. Sediaan gel dipilih karena mudah mengering, membentuk lapisan film yang mudah dicuci dan memberikan rasa dingin di kulit. Gel mempunyai beberapa sifat antara lain yakni melembabkan, menyejukan, mudah penggunaannya, mudah berpenetrasi pada kulit sehingga memberikan efek yang nyaman dan mudah untuk penyembuhan luka (Sukma, 2021).

b. Kelebihan sediaan *gel*

Kelebihan sediaan *gel* yaitu mudah dicuci dengan air, tidak lengket, kemampuan penyebarannya pada kulit sangat baik, efek pendingin saat digunakan pada kulit setelah kering menimbulkan daya lekat yang tinggi dan tidak mengakibatkan iritasi pada kulit (Ditjen POM, 2000).

c. Kekurangan sediaan *gel*

Kekurangan sediaan *gel* yaitu *gel* yang menggunakan kandungan alkohol yang tinggi dapat mengakibatkan perih terhadap kulit yang sensitif, penggunaan *emolien* golongan *ester* harus dihilangkan untuk mencapai kejernihan yang tinggi, kandungan surfaktan yang tinggi dapat mengakibatkan iritasi (Ditjen POM, 2000).

2.1.3 *Handsanitizer*

Handsanitizer merupakan suatu produk yang dapat membersihkan tangan dengan membunuh mikroorganisme pada tangan. Produk ini telah eksis di wilayah perkotaan karena sifatnya yang praktis dan mudah dibawa kemana-mana. *handsanitizer* jelas berbeda dengan mencuci tangan biasa, karena fungsi dari *handsanitizer* bukan untuk menghilangkan kotoran pada tangan tetapi membunuh bakteri patogen pada tangan. Berdasarkan tujuan produk *handsanitizer* tergolong jenis antiseptik karena mengandung zat-zat yang dapat membunuh atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme seperti sel-sel bakteri, spora bakteri, jamur, virus dan protozoa yang tanpa jaringan tubuh inang atau hospes (Arifin, 2021)

2.1.4 Radikal bebas

Radikal Bebas Dalam kehidupan sehari-hari, kita tidak dapat terbebas dari senyawa radikal bebas. Asap kendaraan bermotor, asap rokok, makanan yang digoreng, dibakar, paparan sinar matahari terlalu lama, obat-obat tertentu, racun dan polusi udara merupakan sumber-sumber pembentukan senyawa radikal bebas. Radikal bebas dapat terbentuk secara endogen dan eksogen. Radikal endogen terbentuk di dalam tubuh melalui metabolisme dalam tubuh. Sedangkan, radikal eksogen berasal dari luar tubuh yang masuk ke dalam tubuh melalui pernafasan, pencernaan, dan penyerapan kulit (Haeria & Andi, 2016).

Radikal bebas adalah hasil produk dari metabolisme selular. Radikal bebas diproduksi oleh sel-sel seperti mitokondria, periksisom, dan retikulum endoplasma, dimana oksigen yang dihasilkan sangat banyak. Radikal bebas ini mengandung satu atau lebih electron yang tidak memiliki pasangan sehingga electron ini tidak stabil, memiliki rentan bertahan yang pendek, dan sangat reaktif. Radikal bebas yang ada di dalam tubuh dapat merebut elektron dari molekul lain yang memiliki stabilitas yang rendah, kemudian menyerang molekul yang kehilangan electron dan membentuk rantai reaksi yang kuat sehingga dapat merusak sel yang hidup (Wahyuningtyas *et al.*, 2020).

Mekanisme reaksi radikal bebas terjadi secara tahap, seperti:

- a. Pemulaan (inisiasi, initiation) suatu radikal bebas
- b. Perambatan (propagasi, propagation) reaksi radikal bebas
- c. Pengakhiran (terminasi, termination) radikal bebas

Kereaktifan radikal bebas dalam mengikat electron dapat menyebabkan terjadinya kerusakan sel sehingga menimbulkan banyak penyakit degeneratif antara lain kanker, penuaan dini, diabetes militus, jantung dll. Tubuh manusia secara alami memiliki sistem imun yang baik dalam melawan radikal bebas. Jika kondisi lingkungan dalam tidak sehat dapat membuat sistem imun di tubuh menjadi kurang tanggap. Untuk itu, diperlukan bahan dari luar tubuh untuk membantu sistem imun alami tubuh. (Dewi, 2019).

2.1.5 Antioksidan

Antioksidan Dalam pengertian kimia, antioksidan adalah senyawa-senyawa pemberi elektron, sedangkan dalam pengertian biologis antioksidan merupakan molekul atau senyawa yang dapat meredam aktivitas radikal bebas dengan mencegah oksidasi sel Berdasarkan mekanisme kerjanya, antioksidan dibedakan menjadi tiga kelompok, yaitu (Ikhlas, 2013):

a. Antioksidan primer

Antioksidan primer merupakan antioksidan yang bekerja dengan cara mencegah terbentuknya radikal bebas yang baru dan mengubah radikal bebas menjadi molekul yang tidak merugikan. Contohnya adalah *Butil Hidroksi Toluen* (BHT), *Tersier Butyl Hidro Quinon* (TBHQ), *propil galat*, *tokoferol* alami maupun sintetik dan *alkil galat*.

b. Antioksidan sekunder

Antioksidan sekunder adalah suatu senyawa yang dapat mencegah kerja prooksidan yaitu faktor-faktor yang mempercepat terjadinya reaksi oksidasi terutama logam-logam seperti: Fe, Cu, Pb, dan Mn. Antioksidan sekunder

berfungsi menangkap radikal bebas serta mencegah terjadinya reaksi berantai sehingga tidak terjadi kerusakan yang lebih besar. Contohnya adalah vitamin E, vitamin C, dan betakaroten yang dapat diperoleh dari buah-buahan.

c. **Antioksidan tersier**

Antioksidan tersier merupakan senyawa yang memperbaiki sel-sel dan jaringan yang rusak karena serangan radikal bebas. Biasanya yang termasuk kelompok ini adalah jenis enzim misalnya metionin sulfoksidan reduktase yang dapat memperbaiki DNA dalam inti sel. Enzim tersebut bermanfaat untuk perbaikan DNA pada penderita kanker.

2.1.6 Sumber-sumber Antioksidan

Berdasarkan sumbernya antioksidan dibagi menjadi dua kelompok yaitu antioksidan sintetik dan antioksidan alami.

a. **Antioksidan alami**

Antioksidan alami merupakan jenis antioksidan yang berasal dari tumbuhan dan hewan, Antioksidan alami umumnya mempunyai gugus hidroksi dalam struktur molekulnya. Antioksidan alami yang berasal dari tumbuhan adalah senyawa fenolik berupa golongan flavonoid, turunan asam sinamat, kumarin, tokoferol. dan asam organik polifungsional. Senyawa fenolik tersebar di seluruh bagian tumbuhan baik pada kayu, biji, daun, buah, akar, bunga maupun serbuk sari. Kemampuan flavonoid sebagai antioksidan belakangan ini banyak diteliti, karena flavonoid memiliki kemampuan untuk merubah atau mereduksi radikal bebas dan juga sebagai anti radikal bebas. Senyawa kimia yang tergolong antioksidan dan dapat ditemukan secara alami diantaranya adalah asam ellagic,

proantosianidin, polifenol, karotenoid, astaxanthin, tokoferol, dan glutation (Ikhlas, 2013).

b. Antioksidan sintetik

Antioksidan sintetik yang diizinkan dan umum digunakan untuk makanan yaitu BHA (*Butylated Hydroxy anisole*), BHT (*Butylated Hydroxytoluene*), dan profil galat. Pada saat ini penggunaan antioksidan sintetik mulai dibatasi karena beberapa antioksidan terbukti bersifat karsinogenik dan beracun terhadap hewan percobaan. Telah dilaporkan bahwa penggunaan antioksidan sintetik seperti Butylated Hydroxyanisol (BHA) dan Butylated Hydroxytoluen (BHT) dapat menimbulkan akibat buruk terhadap kesehatan manusia yaitu gangguan fungsi hati, paru, mukosa usus dan keracunan. Penggunaan antioksidan sintetik dapat menimbulkan keracunan pada dosis tertentu, menurut rekomendasi Food and Drug Administration dosis antioksidan sintetik yang diizinkan dalam pangan adalah 0,01%- 0,1% (Panagan, 2011)

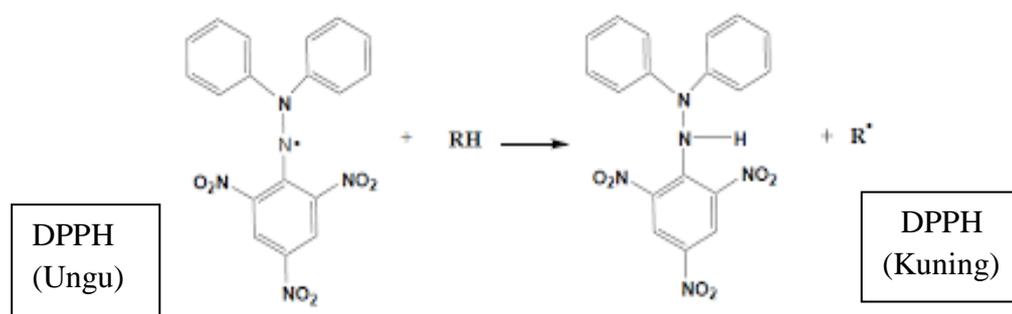
2.1.7 Metode 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil (DPPH)

Senyawa antioksidan dapat diketahui keberadaannya melalui uji aktivitas antioksidan. Salah satu metode yang umum digunakan adalah dengan menggunakan senyawa radikal bebas 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil (DPPH). Metode tersebut digunakan untuk mengevaluasi adanya aktivitas penghambatan proses oksidasi oleh senyawa antioksidan yang terdapat dalam bahan pangan atau contoh ekstrak bahan alam. Senyawa DPPH merupakan senyawa radikal bebas yang stabil dalam larutan berair atau methanol dan memiliki warna ungu. Senyawa DPPH bersifat stabil dalam bentuk radikal sehingga dapat dilakukan

pengukuran aktivitas antioksidan yang cukup akurat. Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH ini bersifat mudah, cepat, dan sensitif untuk pengujian aktivitas antioksidan senyawa tertentu atau ekstrak tanaman (Hanifa, 2018).

Metode DPPH umumnya digunakan untuk melakukan pengujian aktivitas antioksidan secara *in vitro*. Kelebihan dari metode ini yaitu sederhana, cepat, sensitive dan hanya membutuhkan sedikit sampel dalam proses analisis. Kekurangan dari metode ini yaitu penanganan senyawa DPPH harus dilakukan dengan hati-hati, karena dapat terdegradasi oleh cahaya, oksigen, dan pH.

Pengukuran aktivitas antioksidan dengan metode DPPH menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 517 nm. Mekanisme terjadinya reaksi DPPH ini berlangsung melalui transfer electron. Ketika senyawa radikal bebas menerima donor hydrogen yang menyebabkan electron yang sebelumnya tidak berpasangan menjadi berpasangan dan membentuk senyawa yang stabil. Adapun reaksi perendaman DPPH dengan senyawa antiradikalbebas dapat dilihat pada contoh sebagai berikut :



Gambar 2. Reduksi DPPH dari senyawa peredam DPPH.

[Sumber : Prakash *et al.* (2001) dalam Amelia, 2011]

Reaksi perubahan dari DPPH radikal bebas menjadi senyawa DPPH yang stabil menyebabkan pudarnya warna ungu pada senyawa DPPH menjadi warna kuning. Semakin banyak senyawa DPPH yang tereduksi, maka semakin pudar warna ungu dari senyawa DPPH tersebut menjadi kuning. Evaluasi aktivitas antioksidan dilakukan dengan mengamati perubahan absorbansi pada senyawa DPPH.

Hasil dari metode DPPH umumnya dibuat dalam bentuk Inhibition Concentration 50 (IC_{50}). IC_{50} didefinisikan sebagai konsentrasi larutan substrata tau sampel yang akan menyebabkan tereduksinya aktivitas DPPH sebesar 50%. Semakin besar aktivitas antioksidan suatu ekstrak, maka nilai IC_{50} akan semakin kecil. Suatu senyawa antioksidan dikatakan baik jika nilai IC_{50} semakin kecil (Molyneux, 2004;Ikhlas, 2013) .

2.1.8 IC_{50}

Aktivitas antioksidan pada metode DPPH dinyatakan dengan IC_{50} (inhibitory concentration). Nilai $IC_{50} < 50$ ppm menunjukkan kekuatan antioksidan sangat aktif, nilai IC_{50} 50-100 ppm menunjukkan kekuatan antioksidan aktif, nilai IC_{50} 101-250 ppm menunjukkan kekuatan antioksidan sedang, nilai IC_{50} 250-500 ppm menunjukkan kekuatan antioksidan lemah, dan nilai $IC_{50} > 500$ ppm menunjukkan kekuatan antioksidan tidak aktif.

AAI (Antioxidant Activity Index) adalah nilai yang menunjukkan besarnya aktivitas antioksidan yang dimiliki suatu ekstrak atau bahan uji. Nilai AAI dapat ditentukan dengan cara konsentrasi DPPH yang digunakan dalam uji (ppm) dibagi dengan nilai IC_{50} yang diperoleh (ppm). Nilai AAI yang $< 0,5$

menandakan aktivitas antioksidan lemah, $AAI > 0,5 - 1$ menandakan aktivitas antioksidan sedang, $AAI > 1 - 2$ menandakan aktivitas antioksidan kuat, dan $AAI > 2$ menandakan aktivitas antioksidan sangat kuat (Wahyuningtyas *et al.*, 2020).

2.1.9 Spektrofotometer

Prinsip kerja spektrofotometer adalah penyerapan cahaya pada panjang gelombang tertentu oleh bahan yang diperiksa. Tiap zat memiliki absorbansi pada panjang gelombang tertentu yang khas. Panjang gelombang dengan absorbansi tertinggi digunakan untuk mengukur kadar zat yang diperiksa. Banyaknya cahaya yang diabsorpsi oleh zat berbanding lurus dengan kadar zat. Memastikan ketepatan pengukuran, kadar yang hendak diukur dibandingkan terhadap kadar yang diketahui standar (Suhartati, 2017).

a. Spektrofotometer UV-Vis

Spektrofotometri sinar tampak dan ultra violet, spectrum yang diabsorpsi atau jumlah absolute spectrum sinar yang terserap oleh senyawa adalah sejumlah sinar yang diserap atau hilang oleh satu senyawa pada panjang gelombang tertentu. Pada senyawa yang berwarna akan memiliki satu atau lebih penyerapan spectrum yang paling tinggi (*extinction maximum*) pada daerah spectrum tampak (400-700nm). Kemudian untuk spectrum yang terserap di ultra violet (200-400nm) lalu daerah Tampak terjadi akibat dari adanya perubahan ikatan baik untuk ikatan atau bukan ikatan (Suhartati, 2017).

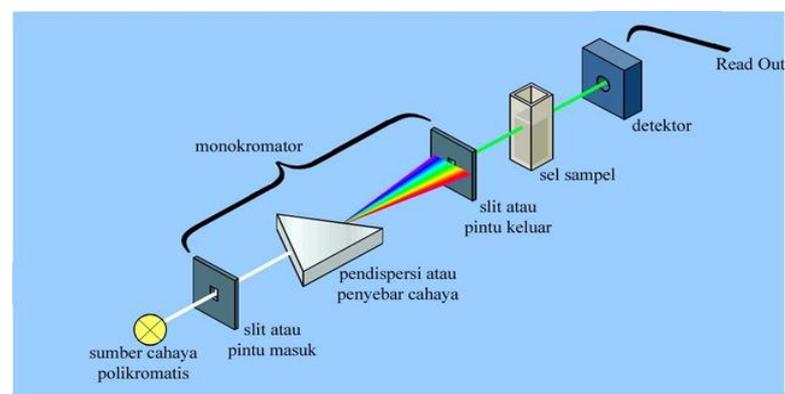
Ikatan rangkap karbon-karbon atau pasangan nitrogen dengan oksigen umumnya penyebab terjadinya electron berpindah tempat. Panjang gelombang sinar yang diserap ditentukan oleh perpindahan yang terjadi. Untuk mendapatkan

spectrum serapan, angka serapan (*extinction*) suatu bahan harus diukur pada panjang gelombang tertentu. Serapan di daerah Nampak dan ultraviolet dapat dilihat dengan mata telanjang atau dengan lapisan kertas foto.(Sudarmadji, 1996).

b. Tipe-tipe spektrofotometer UV-Vis

Tipe-tipe Spektrofotometer UV-Vis Pada umumnya terdapat dua tipe instrumen spektrofotometer, yaitu *single-beam* dan *double-beam*.

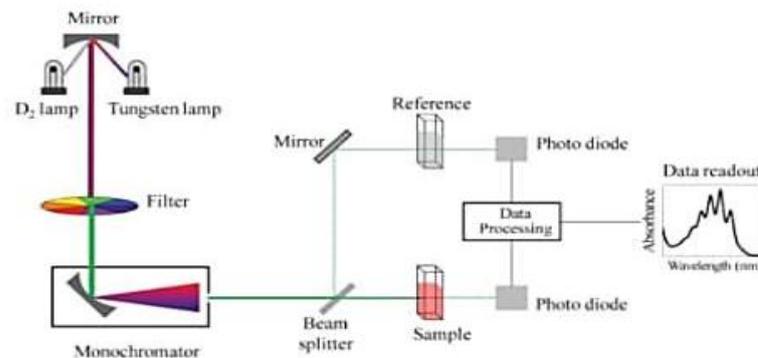
1. *Single-beam*



Gambar 3. Diagram alat spectrometer UV-Vis (*single beam*).

Single-beam instrument dapat digunakan untuk kuantitatif dengan mengukur absorbansi pada panjang gelombang tunggal. *Single-beam* instrument mempunyai beberapa keuntungan yaitu sederhana, harganya murah, dan mengurangi biaya yang ada merupakan keuntungan yang nyata. Beberapa instrumen menghasilkan *single-beam instrument* untuk pengukuran sinar ultra violet dan sinar tampak. Panjang gelombang paling rendah adalah 190 sampai 210 nm dan paling tinggi adalah 800 sampai 1000 nm (Suhartati, 2017).

2. *Double beam*

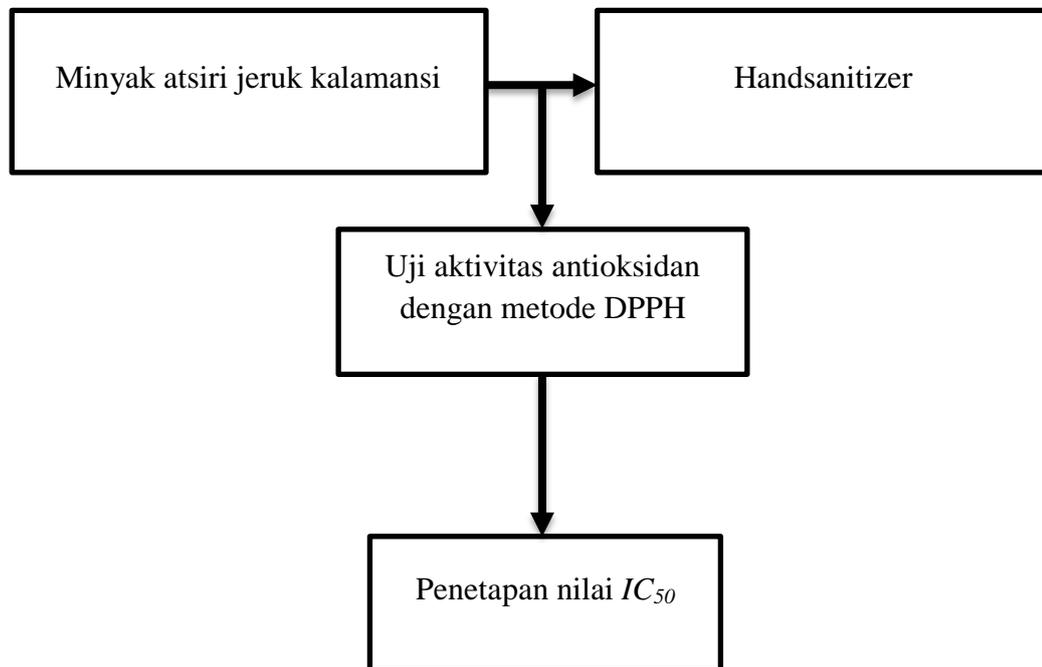


Gambar 4. Diagram alat spectrometer UV-Vis (*Doble beam*).

Double beam dibuat untuk digunakan pada panjang gelombang 190 sampai 750 nm. *Double-beam* instrument mempunyai dua sinar yang dibentuk oleh potongan cermin yang berbentuk V yang disebut pemecah sinar. Sinar pertama melewati larutan blanko dan sinar kedua secara serentak melewati sampel (Suhartati, 2017).

Sumber sinar polikromatis, untuk sinar UV adalah lampu deuterium, sedangkan sinar Visibel atau sinar tampak adalah lampu wolfram. Monokromator pada spektrometer UV-Vis digunakan lensa prisma dan filter optik. Sel sampel berupa kuvet yang terbuat dari kuarsa atau gelas dengan lebar yang bervariasi. Detektor berupa detektor foto atau detektor panas atau detektor dioda foto, berfungsi menangkap cahaya yang diteruskan dari sampel dan mengubahnya menjadi arus listrik. Diagram spektrofotometer UV-Vis (*Double-beam*)(Suhartati, 2017).

2.2 kerangka konsep



Gambar 5. Kerangka konsep penelitian.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

3.1.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini Telah dilakakukan di Laboratorium Kimia Fakultas KIP Universitas Bengkulu.

3.1.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian ini dilakukan pada bulan Juni tahun 2021

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat

Alat yang di gunakan pada penelitian ini Timbangan analitik, Batang pengaduk, spatel, beaker glass, labu ukur, micro pipet, tabung reaksi, alumunium foil, gelas ukur,kaca arloji, kuvet, dan spektrofotometeri UV-VIS

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu, Sediaan Gel *Handsanitizer* Minyak Atsiri Jeruk Kalamansi , larutan DPPH (*1,1-Diphenyl-2-Pycrihidrazil*),aquades, &Ethanol 96%

3.3 Prosedur Kerja penelitian

3.3.1 Persiapan Sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah sediaan gel *handsanitaizer* minyak atsiri Jeruk Kalamansi (*Citrus Microcarpa Bunge*) dengan persentase minyak atsiri nya, formula 1 (1%), formula 2 (2%) formula 3 (4%) yang di buat pada laboratorim farmasetika Stikes Al-Fatah Bengkulu.

Tabel I. Formula *handsanitizer*

No	Bahan	F0 (%)	F1 (%)	F2 (%)	F3 (%)	Khasiat
1	Minyak atsiri jeruk kalamansi	0	1	2	4	Zat aktif
2	Alkohol 70%	60	60	60	60	Pelarut
3	Carbomer 940	0,5	0,5	0,5	0,5	Basis gel
4	TEA	0,8	0,8	0,8	0,8	Zat pengemulsi
5	Metil paraben	0,2	0,2	0,2	0,2	Pengawet
6	Gliserin	1	1	1	1	<i>Emollient</i> (pelembab)
7	Aquadest	100	100	100	100	Pelarut

Keterangan :

F0 : Formulasi *handsanitizer* gel minyak atsiri kulit jeruk kalamansi konsentrasi 0%

F1 : Formulasi *handsanitizer* gel minyak atsiri kulit jeruk kalamansi konsentrasi 1%

F2 : Formulasi *handsanitizer* gel minyak atsiri kulit jeruk kalamansi konsentrasi 2%

F3 : Formulasi *handsanitizer* gel minyak atsiri kulit jeruk kalamansi konsentrasi 4%

3.3.2 Pembuatan Larutan DPPH

Larutan DPPH dibuat dengan menimbang 10 mg DPPH kemudian dilarutkan dalam etanol 96% hingga semua larut, selanjutnya dimasukkan ke dalam labu takar 100 mL dan diencerkan hingga tanda tera sehingga diperoleh pereaksi 100 ppm. (Suryani et al., 2015)

3.3.3 Pembuatan Larutan Uji Sampel

Larutan gel *handsanitaizer* minyak atsiri Jeruk Kalamansi dibuat dengan cara menimbang 50 mg kemudian dilarutkan dengan etanol 96% hingga semua larut, selanjutnya dimasukkan ke dalam labu takar 50 mL dan diencerkan hingga tanda tera sehingga diperoleh larutan induk 1000 ppm. Sampel dibuat dalam beberapa konsentrasi yaitu 20 ppm, 40 ppm, 60 ppm dan 80 ppm. (Suryani et al., 2015)

3.3.4 Penentuan Aktivitas antioksidan

Dari beberapa konsentrasi tersebut, dipipet sebanyak 2 mL dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Kemudian ditambahkan 1 mL larutan DPPH, diinkubasi pada suhu kamar selama 30 menit. Selanjutnya diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang ($\lambda_{maks}=517$ nm).

3.3.5 Pengukuran serapan blanko

Pengukuran dilakukan dengan memipet 2 ml etanol 96% ditamabahkan 1 ml larutan DPPH dan dicukupkan volumenya sampai 5 ml. Campuran dikocok dan dibiarkan selama 30 menit pada suhu kamar kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm.

3.4 Analisa data

Penentuan IC_{50} dari aktivitas antioksidan dilakukan dari hasil pengukuran absorbansi dari empat seri konsentrasi sehingga menghasilkan % Inhibisi dimana keempat % Inhibisi ini dihitung berdasarkan persamaan

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{serapan blanko} - \text{serapan sampel}}{\text{serapan blanko}} \times 100\%$$

Persentase inhibisi dan konsentrasi sediaan diplot masing-masing pada sumbu x dan y, dan persamaan garis yang diperoleh digunakan untuk menghitung Inhibition Concentration 50% (IC_{50}). Data yang akan dimasukkan adalah hasil dari data pH, viskositas, pengujian waktu sediaan mengering dan aktivitas antioksidan.

$$y = a + bx$$

Keterangan :

y = Persentase aktivitas antioksidan

x = Konsentrasi larutan uji

a = tetapan slope

b = tetapan intersep

Hasil perhitungan dimasukkan ke dalam persamaan regresi dengan konsentrasi sediaan gel *hansanitaizer* minyak atsiri Jeruk Kalamansi sebagai absis (sumbu X) dan nilai persentase peredaman (aktivitas antioksidan) sebagai ordinatnya (sumbu Y). Hasil analisis regresi linear berupa nilai x, dimasukkan ke dalam rumus. (Suryani, 2015).

$$IC_{50} = \text{antilog } X \text{ dan ditentukan tingkat kekuatan}$$

Tabel II. Tingkat kekuatan antioksidan dengan metode DPPH intensitas

Tingkat kekuatan antioksidan dengan metode DPPH Intensitas	Nilai IC_{50} ($\mu\text{g/mL}$)
Sangat kuat	< 50
Kuat	50-100
Sedang	101-150
Lemah	> 150

[Sumber :(Molyneux, 2004)]

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengambilan Sampel Sediaan Gel Handsanitizer Kulit Jeruk

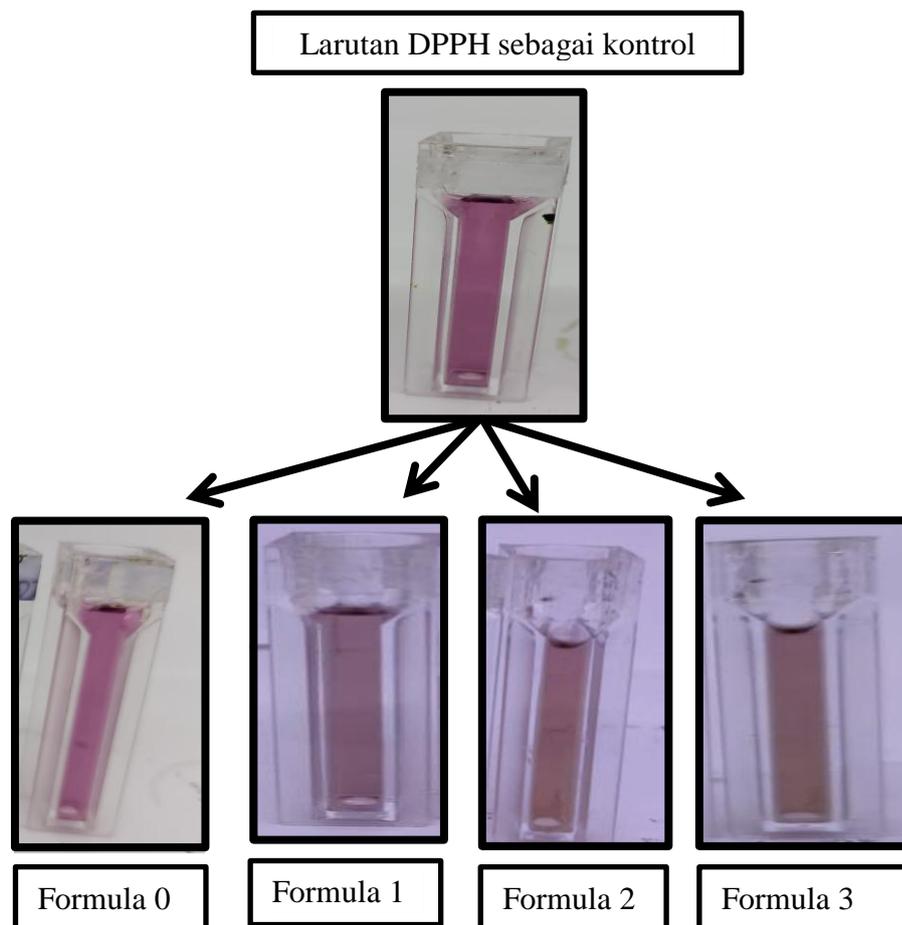
Kalamansi (*Citrus microcarpa* Bunge).

Sampel penelitian yang di gunakan adalah sampel Sediaan Gel Handsanitizer Kulit Jeruk Kalamansi (*Citrus microcarpa* Bunge) hasil penelitian di laboratorium farmasetika Sekolah Tinggi Kesehatan Farmasi Al-Fathah Bengkulu. Sampel yang digunakan adalah formula 0 (F0) yang tidak mengandung zat aktif minyak atsiri kulit jeruk kalamansi (*Citrus microcarpa* Bunge), formula 1 (F1) Yang mengandung zat aktif minyak atsiri kulit jeruk kalamansi (*Citrus microcarpa* Bunge) sebanyak 1%, formula 2 (F2) yang mengandung zat aktif minyak atsiri kulit jeruk kalamansi (*Citrus microcarpa* Bunge) sebanyak 2%, formula 3 (F3) yang mengandung zat aktif minyak atsiri jeruk kalamansi (*Citrus microcarpa* Bunge) sebanyak 3%.

4.2 Hasil uji aktivitas antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode DPPH (*1,1-Diphenyl-2-Pycrihidrazil*). Metode ini di pihh karena merupakan metode sederhana, mudah, cepat, dan peka serta hanya memerlukan sedikit sampel untuk pengujian aktivitas antioksidan dari senyawa bahan alam (Molyneux, 2004). Pada penelitian ini, pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode DPPH. yaitu larutan uji sampel dibuat dengan seri konsentrasi 20ppm, 40ppm, 60ppm, dan 80ppm. dari masing-masing konsentrasi tersebut di ambil sebanyak 2 ml dimasukan ke tabung reaksi yang telah di lapisi alumunium foil lalu ditambahkan

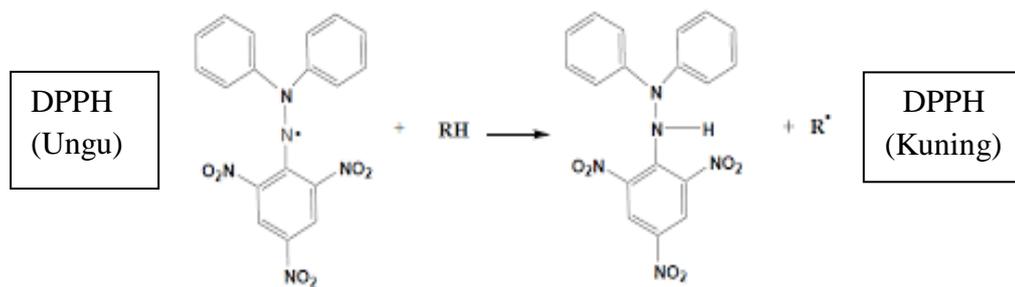
1 ml larutan DPPH, diinkubasi pada suhu kamar selama 30 menit. Setelah di inkubasi adanya aktivitas antioksidan akan mengubah warna larutan DPPH yang semula berwarna ungu menjadi kekuningan.



Gambar 6. Uji Aktivitas Antioksidan

Tabel III. Hasil aktivitas antioksidan

sampel	Hasil reagen	keterangan
gel <i>handsanitizer</i> minyak atsiri kulit jeruk kalamansi	Larutan uji seri konsentrasi 2ml +1ml larutan DPPH	Jika berubah warna dari ungu menjadi kuning maka positif (+)
Formula 0	Tetap berwarna ungu	Negative (-)
Formula 1	Ungu menjadi kekuning	Positif (+)
Formula 2	Ungu menjadi kekuning	Positif (+)
Formula 3	Ungu menjadi kekuning	Positif (+)



Gambar 7. Reaksi terbentuknya warna kuning oleh adanya antioksidan

Prinsip pengukuran aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH, ini adalah adanya perubahan intensitas warna ungu DPPH yang sebanding dengan konsentrasi larutan DPPH tersebut. Radikal bebas DPPH yang memiliki elektron tidak berpasangan akan memberikan warna ungu. Warna akan berubah menjadi kuning saat elektronnya berpasangan. Perubahan intensitas warna ungu ini terjadi karena adanya peredaman radikal bebas yang dihasilkan oleh bereaksinya molekul DPPH dengan atom hidrogen yang dilepaskan oleh molekul senyawa sampel sehingga terbentuk senyawa 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazine dan menyebabkan terjadinya peluruhan warna DPPH dari ungu ke kuning. Perubahan warna ini akan memberikan perubahan absorbansi pada panjang gelombang maksimum DPPH saat diukur menggunakan spektrofotometri UV-Vis sehingga akan diketahui nilai aktivitas peredaman radikal bebas yang dinyatakan dengan nilai IC_{50} (Molyneux, 2004).

4.3 Hasil Spektrofotometri Uv-Vis dan penentuan nilai IC₅₀

Setelah di inkubasi konsentrasi larutan tersebut di analisa menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang (λ_{maks} =517 nm).

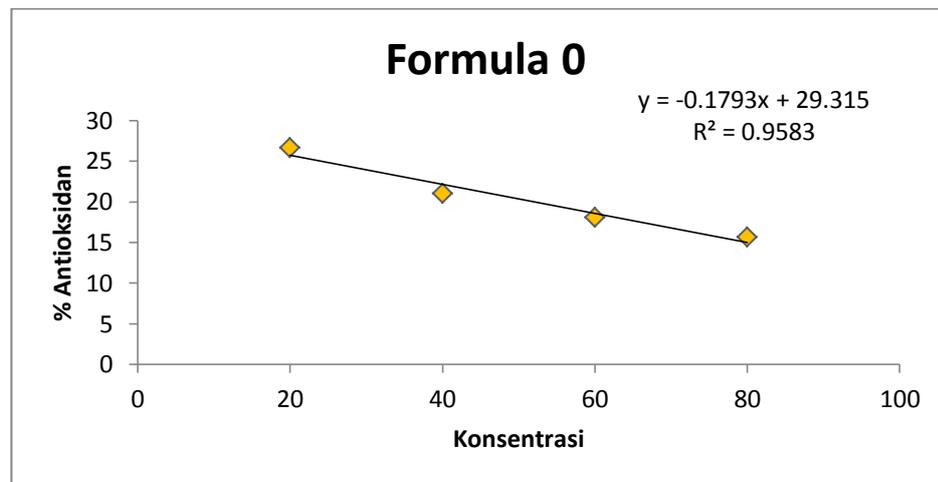
a. Formula 0

Hasil data absorbansi spektrofotometri Uv-Vis pada formula 0 yang tidak memiliki zat aktif sebagai berikut.

Tabel IV. Data absorbansi formula 0

konsentrasi (ppm)	Absorbansi	(%) Aktivitas Antioksidan
20	0.782	26.64%
40	0.842	21.01%
60	0.873	18.1%
80	0.899	15.66%

Dari data absorbansi spektrofotometri Uv-Vis pada formula 0 dapat diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi sampel yang digunakan, maka absorbansi sampel semakin besar, formula 0 Tidak mengalami perubahan warna pada DPPH di karenakan sampel pada formula 0 tidak memiliki zat aktif antioksidan minyak atsiri jeruk kalamansi dengan konsentrasi 0%. Larutan uji Formula 0 bersifat oksidan yaitu memiliki molekul yang tidak stabil, molekul-molekul tersebut hanya mengandung satu atau lebih elektron bebas (elektron yang tidak berpasangan = *unpaired electrons*). (Molyneux, 2004) . formula 0 tidak memiliki aktivitas antioksidan.



Gambar 8. Kurva regresi linier formula 0

Kurva diatas diperoleh dengan menggunakan regresi linier pada aplikasi pengolah data microsoft excel 2007. Koefisien y pada persamaan linier bernilai 50 merupakan koefisien IC_{50} , Sedangkan koefisien x pada persamaan linier ini merupakan konsentrasi ekstrak yang akan dicari nilainya, dimana x yang diperoleh merupakan besarnya konsentrasi yang diperlukan untuk dapat meredam 50% aktivitas radikal DPPH. Nilai R^2 menggambarkan linieritas konsentrasi terhadap % inhibisi. Nilai R^2 yang mendekati ± 1 (bernilai positif) menunjukkan korelasi yang baik antara konsentrasi sampel dengan % inhibisi (Indraningsih, 2020). Dari hasil perhitungan IC_{50} untuk formula 0 nilai IC_{50} nya -115.36 $\mu\text{g/mL}$. Tergolong kuat namun bersifat oksidan.

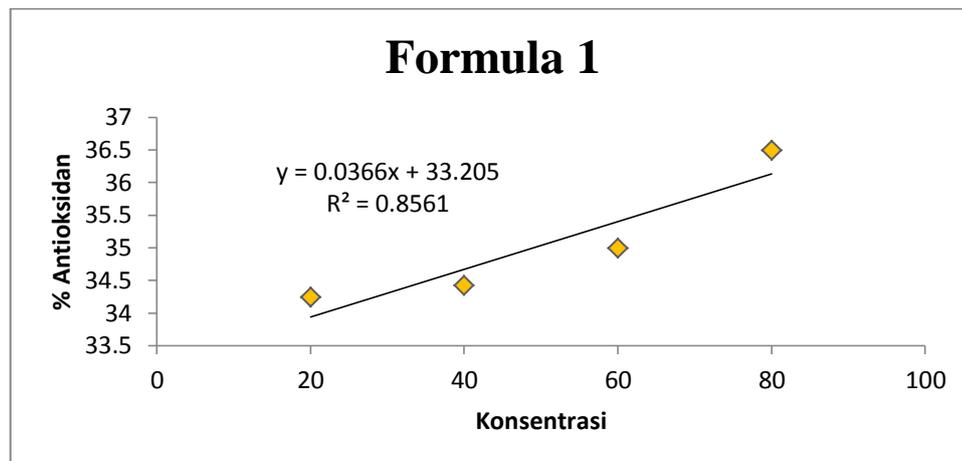
b. Formula 1

Aktivitas antioksidan pada sediaan gel *handsanitizer* minyak atsiri kulit jeruk kalamansi formula 1 dengan metode DPPH di sajikan pada table berikut.

Tabel V. Data formula 1 sediaan gel *handsanitizer* minyak atsiri kulit jeruk kalamansi (*Citrus microcarpa* Bunge).

konsentrasi (ppm)	Absorbansi	(%) Aktivitas Antioksidan
20	0.701	34.24
40	0.699	34.42
60	0.693	34.99
80	0.677	36.49

Pengukuran aktivitas antioksidan dengan metode DPPH menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 517 nm. Mekanisme terjadinya reaksi DPPH ini berlangsung melalui transfer electron. Ketika senyawa radikal bebas menerima donor hydrogen yang menyebabkan electron yang sebelumnya tidak berpasangan menjadi berpasangan dan membentuk senyawa yang stabil. Reaksi perubahan dari DPPH radikal bebas menjadi senyawa DPPH yang stabil menyebabkan pudarnya warna ungu pada senyawa DPPH menjadi warna kuning. Semakin banyak senyawa DPPH yang tereduksi, maka semakin pudar warna ungu dari senyawa DPPH tersebut mengakibatkan nilai absorbansi yang di dapat menurun.(Ikhlas, 2013)



Gambar 9. Kurva regresi linier formula 1

Pada nilai koefisien korelasi (r) yang dihasilkan dari suatu persamaan regresi linier. Semakin nilai r mendekati ± 1 maka linearitasnya semakin baik. Formula 1 = 0.8561, data linearitas dapat diterima jika memenuhi nilai $r > 0,9$. Dari hasil tersebut, persamaan kurva baku untuk formula 1 sudah memenuhi persyaratan linieritas yang baik (Indraningsih, 2020). Nilai IC_{50} diperoleh dari persamaan regresi linier yang menyatakan hubungan konsentrasi (x) dengan %Aktivitas antioksidan yang di hasilkan (y). semakin kecil nilai IC_{50} , maka sampel uji mempunyai keefektifan sebagai antioksidan yang lebih baik. Dari hasil perhitungan IC_{50} untuk formula 1 nilai IC_{50} nya 458,87 $\mu\text{g/mL}$, maka formula 1 memiliki antioksidan yang lemah karena dilihat dari nilai $IC_{50} > 150$ $\mu\text{g/mL}$.

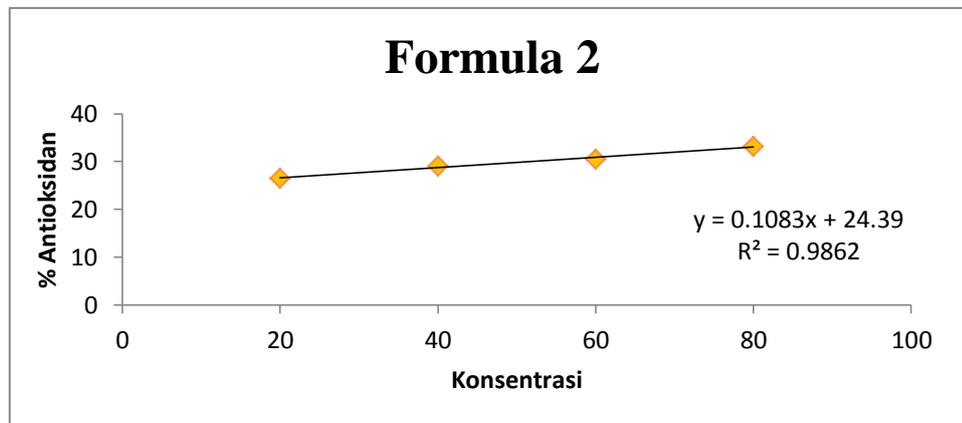
c. Formula 2

Aktivitas antioksidan pada sediaan gel *handsanitizer* minyak atsiri kulit jeruk kalamansi formula 2 dengan metode DPPH di sajikan pada table berikut.

Tabel VI. Data Formula 2 Sediaan Gel *handsanitizer* Minyak Atsiri Kulit Jeruk Kalamansi (*Citrus microcarpa* Bunge)

konsentrasi ppm	Absorbansi	% Aktivitas antioksidan
20	0.784	26.454
40	0.756	29.08
60	0.741	30.487
80	0.712	33.208

Pengukuran aktivitas antioksidan dengan metode DPPH menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 517 nm. Mekanisme terjadinya reaksi DPPH ini berlangsung melalui transfer electron. Ketika senyawa radikal bebas menerima donor hydrogen yang menyebabkan electron yang sebelumnya tidak berpasangan menjadi berpasangan dan membentuk senyawa yang stabil. Reaksi perubahan dari DPPH radikal bebas menjadi senyawa DPPH yang stabil menyebabkan pudarnya warna ungu pada senyawa DPPH menjadi warna kuning. Semakin banyak senyawa DPPH yang tereduksi, maka semakin pudar warna ungu dari senyawa DPPH tersebut mengakibatkan nilai absorbansi yang di dapat menurun. (Ikhlas, 2013)



Gambar 10. Kurva regresi linier formula 2

Pada nilai koefisien korelasi (r) yang dihasilkan dari suatu persamaan Regresi linier. Semakin nilai r mendekati ± 1 maka linearitasnya semakin baik. Formula 2 = 0.9862, data linearitas dapat diterima jika memenuhi nilai $r > 0,9$. Dari hasil tersebut, persamaan kurva baku untuk formula 2 sudah memenuhi persyaratan linieritas yang baik (Indraningsih, 2020). Nilai IC_{50} diperoleh dari persamaan regresi linier yang menyatakan hubungan konsentrasi (x) dengan %Aktivitas antioksidan yang di hasilkan (y). semakin kecil nilai IC_{50} , maka sampel uji mempunyai keefektifan sebagai antioksidan yang baik. Dari hasil perhitungan IC_{50} untuk formula 2 nilai IC_{50} nya 236,47 $\mu\text{g/mL}$. maka formula 2 memiliki antioksidan yang lemah karena dilihat dari nilai $IC_{50} > 150 \mu\text{g/mL}$. formula 2 memiliki aktivitas antioksidan lebih kecil dibandingkan dengan formula 0 dan formula 1 karena formula 2 mempunyai konsentrasi yang lebih besar.

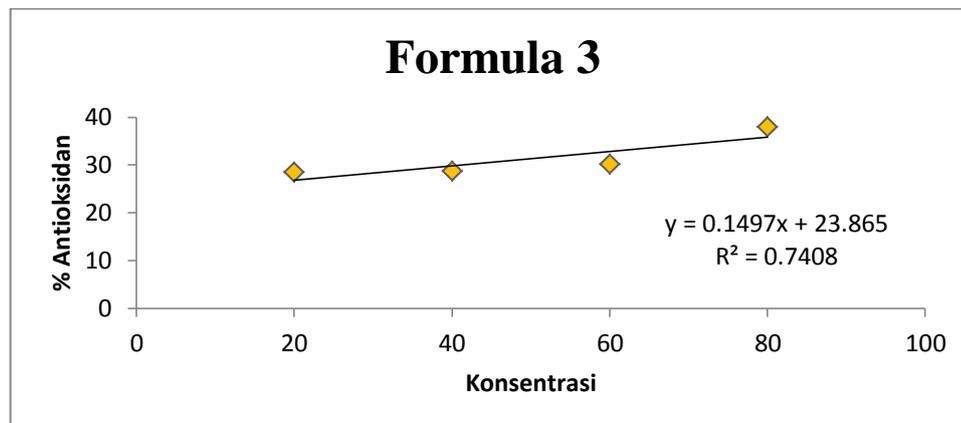
d. Formula 3

Aktivitas antioksidan pada sediaan gel *handsanitizer* minyak atsiri kulit jeruk kalamansi formula 3 dengan metode DPPH di sajikan pada table berikut.

konsentrasi ppm	Absorbansi	% Aktivitas Antioksidan
20	0.762	28.51
40	0.76	28.7
60	0.744	30.2
80	0.661	37.99

Tabel VII. Data Formula 3 Sediaan Gel *handsanitizer* Minyak Atsiri Kulit Jeruk Kalamansi (*Citrus microcarpa* Bunge)

Pengukuran aktivitas antioksidan dengan metode DPPH menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 517 nm. Mekanisme terjadinya reaksi DPPH ini berlangsung melalui transfer electron. Ketika senyawa radikal bebas menerima donor hydrogen yang menyebabkan electron yang sebelumnya tidak berpasangan menjadi berpasangan dan membentuk senyawa yang stabil. Reaksi perubahan dari DPPH radikal bebas menjadi senyawa DPPH yang stabil menyebabkan pudarnya warna ungu pada senyawa DPPH menjadi warna kuning. Semakin banyak senyawa DPPH yang tereduksi, maka semakin pudar warna ungu dari senyawa DPPH tersebut mengakibatkan nilai absorbansi yang di dapat menurun.(Ikhlas, 2013)



Gambar 11. Kurva regresi linier formula 3

Pada nilai koefisien korelasi (r) yang dihasilkan dari suatu persamaan regresi linier. Semakin nilai r mendekati ± 1 maka linearitasnya semakin baik. Formula 3 = 0.7408, data linearitas dapat diterima jika memenuhi nilai $r > 0,9$. Dari hasil tersebut, persamaan kurva baku untuk formula 3 belum memenuhi persyaratan linieritas yang baik (Indraningsih, 2020). Nilai IC_{50} diperoleh dari persamaan regresi linier yang menyatakan hubungan konsentrasi (x) dengan %Aktivitas antioksidan yang di hasilkan (y). semakin keci nilai IC_{50} , maka sampel uji mempunyai keefektifan sebagai antioksidan yang baik. nilai formula 3 IC_{50} 174.58 $\mu\text{g/mL}$. Dari hasil perhitungan IC_{50} untuk formula 3 memiliki aktivitas antioksidan yang lemah karena dilihat dari nilai $IC_{50} > 150$ $\mu\text{g/mL}$. formula 3 memiliki aktivitas antioksidan lebih kecil dibandingkan dengan formula 0, formula 1, dan formula 2. Karena mempunyai konsentrasi yang lebih besar .

Tabel VIII. Tingkat Kekuatan Antioksidan senyawa uji dengan metode penangkapan radikal DPPH

Sampel Gel <i>Handsanitizer</i> minyak atsiri kulit jeruk kalamansi	IC_{50} (μmL)	Tingkat aktivitas antioksidan (IC_{50}) dengan metode penangkapan radikal DPPH		
		Sangat kuat ($<50 \mu\text{g/mL}$)	Kuat ($<50-100 \mu\text{g/mL}$)	Lemah ($>150 \mu\text{g/mL}$)
Formula 0	-115,36 $\mu\text{g/mL}$	✓		
Formula 1	458,87 $\mu\text{g/mL}$			✓
Formula 2	236,47 $\mu\text{g/mL}$			✓
Formula 3	174,58 $\mu\text{g/mL}$			✓

Formula 0 bersifat oksidan yaitu memiliki molekul yang tidak stabil, molekul-molekul tersebut hanya mengandung satu atau lebih elektron bebas (elektron yang tidak berpasangan = *unpaired electrons*). (Molyneux, 2004) . formula 0 tidak memiliki aktivitas antioksidan.

Aktivitas antioksidan dari sediaan gel handsanitizer minyak atsiri kulit jeruk kalamansi pada formula 3 lebih kuat dari ke 3 sampel lainnya. Formula 0 dengan konsentrasi 0%, formula 1 konsentrasi 1%, formula 2 konsentrasi 2%, dan formula 3 konsentrasi 4%. Semakin besar konsentrasi sampel maka aktivitas antioksidan yang di dapat semakin besar. Salah satu senyawa metabolit sekunder yang dapat mempengaruhi aktivitas antioksidan adalah flavonoid. Flavonoid merupakan antioksidan eksogen yang mengandung gugus fenolik dan telah dibuktikan bermanfaat dalam mencegah kerusakan sel akibat stress oksidatif. Mekanisme kerja dari flavonoid sebagai antioksidan dapat secara langsung maupun tidak langsung. Flavonoid sebagai antioksidan secara langsung adalah

dengan mendonorkan ion hidrogen sehingga dapat menstabilkan radikal bebas yang reaktif dan bertindak sebagai scavenger/penangkal radikal bebas secara langsung . (Fathurrachman, 2014)

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

- a. Sediaan gel *Handsanitizer* Minyak atsiri dari kulit jeruk kalamansi (*Citrus microcarpa* Bunge) pada formula 0 tidak memiliki antioksidan sedangkan untuk formula 1, formula 2, dan formula 3 memiliki aktivitas antioksidan.
- b. Nilai IC_{50} Sediaan gel *handsanitizer* minyak atsiri kulit jeruk kalamansi (*Citrus microcarpa* Bunge) yaitu formula 0 = -115.36 $\mu\text{g/mL}$. Tergolong sangat kuat namun bersifat oksidan., formula 1= 458,87 $\mu\text{g/mL}$, formula 2 = 236,47 $\mu\text{g/mL}$, formula 3= 174,58 $\mu\text{g/mL}$ > 150 tergolong lemah.

5.2 Saran

5.2.1 Bagi Akademik

Bagi akademik disarankan untuk meningkatkan sumber informasi yang di perpustakaan agar mahasiswa dapat memperbanyak daftar acuan dalam penyusunan karya tulis ilmiah.

5.2.2 Bagi Peneliti Lanjutan

Bagi peneliti selanjutnya disarankan untuk melakukan uji aktivitas antioksidan sediaan gel *handsanitizer* minyak atsiri kulit jeruk kalamansi (*Citrus microcarpa* Bunge) menggunakan pembanding vitamin C.

5.2.3 Bagi Instansi atau Masyarakat

Bagi peneliti selanjutnya disarankan untuk mengambil bagian lain dari tanaman jeruk kalamansi (*Citrus microcarpa* Bunge) bisa berupa buah, daun, atau yang lainnya untuk pembuatan handsanitizer dan pengujian formulasinya.

5.2.3 Bagi Masyarakat

Bagi masyarakat sediaan gel handsanitizer minyak atsiri kulit jeruk kalamansi (*Citrus microcarpa* Bunge) dapat digunakan sebagai antioksidan yang dapat membantu merawat kulit dan menjaga sel-sel tubuh dari kerusakan.

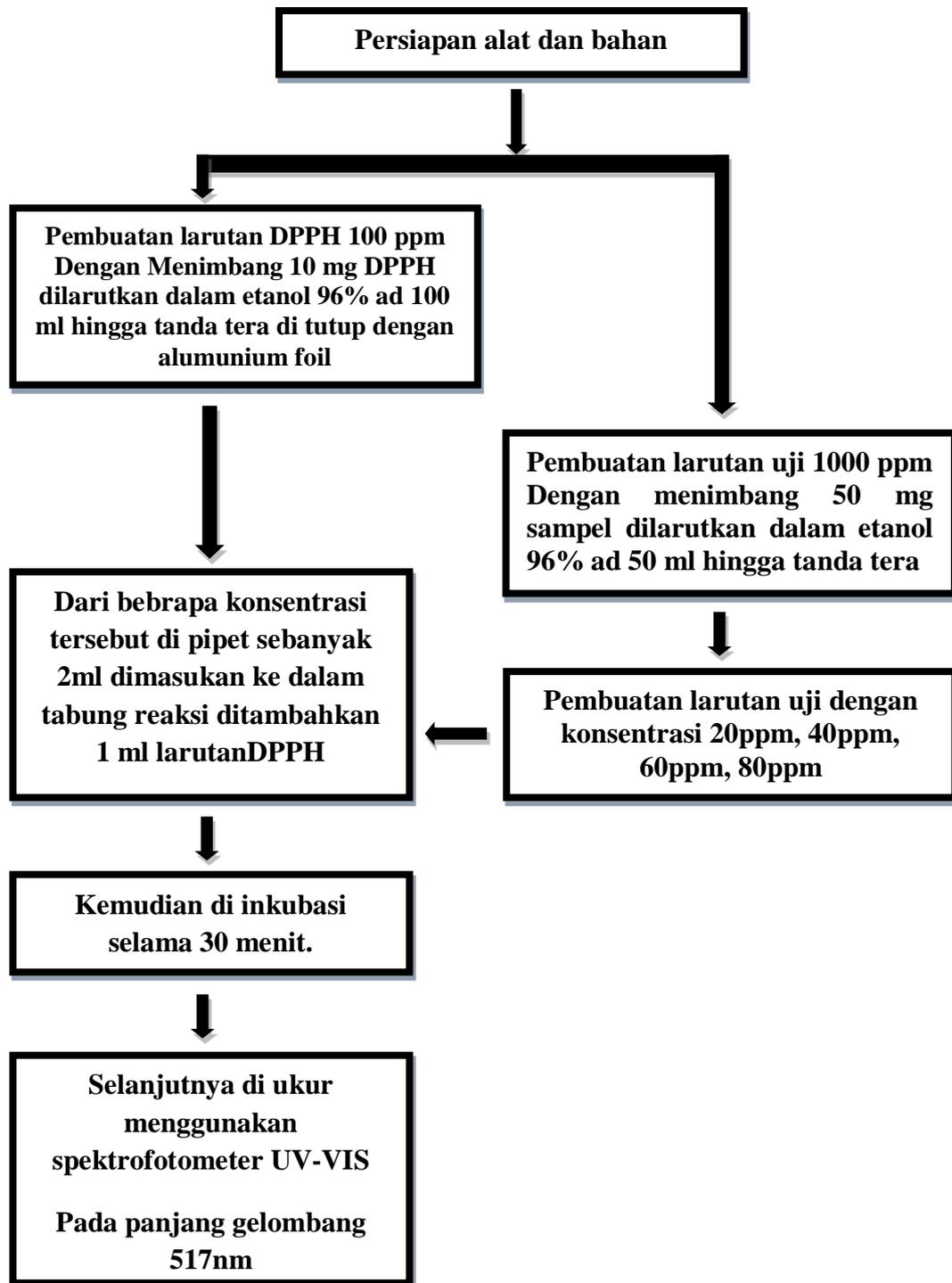
DAFTAR PUSTAKA

- Aji, R. M. 2014. *Uji aktivitas antioksidan pada ekstrak daging daun lidah buaya (aloe vera) menggunakan metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl)*. Skripsi, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan.
- Arifin, S. H. A. G. 2021. *Formulasi, uji stabilitas fisik dan aktivitas antimikroba gel hand sanitizer dari kombinasi ekstrak daun sirih hijau (Piper betle) dan ekstrak daun kelor (Moringa oleifera)*. Skripsi, UIN Sunan Ampel Surabaya.
- Budilaksono, W., Wahdaningsih, S., & Fahrurroji, A. 2014. *Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Kloroform Kulit Buah Naga Merah (Hylocereus lemairei Britton dan Rose) Menggunakan Metode DPPH (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil)*. Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran UNTAN, 1(1), Hlm. 1-11.
- Dewi, S. T. R. 2019. *Penentuan Aktivitas Antioksidan Secara In Vitro Dari Ekstrak Etanol Propolis Dengan Metode DPPH (1, 1-Difenil-2-PikrilHidrazil)*. Media Farmasi, 15(1), 91–96.
- Ditjen POM. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat Farmakope Indonesia*. Edisi IV. Jakarta : Departemen Kesehatan RI : 7-8
- Fathurrachman, D. A. 2014. *Pengaruh konsentrasi pelarut terhadap aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun sirsak (Annona muricata Linn) dengan metode peredaman radikal bebas DPPH*. Skripsi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan.
- Haeria, H., & Andi, T. U. 2016. *Penentuan kadar flavonoid total dan aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun bidara (Ziziphus spina-christi L.)*. Journal of Pharmaceutical and Medicinal Science (1), 57–61.
- Hanifa, F. 2018. *Aktivitas Antioksidan Gel Ekstrak Batang Buah Naga Merah (Hylocereus Polyrhizus) Dengan Metode DPPH*. Jurnal Media Farmasi, vol.1 no.1.
- Ikhlas, N. 2013. *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Herba Kemangi (Ocimum americanum Linn) dengan Metode DPPH (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil)*. Skripsi, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Indraningsih, I. 2020. *Penetapan Kadar Flafonoid Total Dan Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Dan Fraksi Daun Seledri (Apium graveolens L.) Dengan Metode ABTS*. Skripsi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional.

- Molyneux, P. 2004. *The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity*. Songklanakarin J. Sci. Technol, 26(2), 211–219.
- Noviyanty, Y., Hepiyansori, H., & Esaliya, F. E. 2020. *Minyak Atsiri Jeruk Kalamansi (Citrus microcarpa) Sebagai Formulasi Msker Gel (Peel-Off Mask)*. Jurnal Ilmiah Ibnu Sina, vol 5(1), 27–36.
- Panagan, A. T. 2011. *Pengaruh penambahan tepung wortel (daucus carrota l.) terhadap bilangan peroksida dan asam lemak bebas pada minyak goreng curah*. Jurnal Penelitian Sains, vol 14(2).
- Pebriani, D. 2016. *Tinjauan Ekonomi Islam Terhadap Sistem Jual Beli Jeruk Kalamansi Di Kelurahan Padang Serai Kota Bengkulu*. Skripsi, IAIN, Bengkulu.
- Sarwono, B. 1995. *Jeruk dan Kerabatnya*. Penebar Swadaya. Jakarta. Hal. 5-7.
- Sudarmadji, Slamet. 1996 *Teknik Analisa Biokimiawi*. Yogyakarta: Liberty Yogyakarta.
- Suhartati, T. 2017. *Dasar-dasar spektrofotometri UV-Vis dan spektrometri massa untuk penentuan struktur senyawa organik*. Aura. Lampung. Hal. 1-10
- Sukma, P. 2021. *Pengaruh Berbagai Konsentrasi Gel Sisik Ikan Mujair (Oreochromis mossambicus) Dalam Mempercepat Proses Penyembuhan Luka Insisi Pada Mencit (Mus musculus) Jantan Sebagai Sumber Belajar Biologi*. Thesis, Universitas Muhammadiyah Malang.
- Suryani, S., Putri, A. E. P., & Fitrih, W. O. H. 2015. *Uji Aktivitas Antioksidan dan Stabilitas Fisik Gel Ekstrak Terpurifikasi Daun Jambu Biji (Psidium guajava L.)*. Pharmauho: Jurnal Farmasi, Sains, Dan Kesehatan, vol 1(2).
- Tristantini, D., Ismawati, A., Tegar Pradana, B., & Gabriel Jonathan, J. 2016. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan” Pengujian Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH pada Daun Tanjung (Mimusops elengi L)*. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan,” 1–7.
- Tutuarima, T. 2017. *Sifat Fisik Dan Kimia Marmalade Jeruk Kalamansi (Citrus microcarpa): Kajian Konsentrasi Pektin Dan Sukrosa Physical and Chemical Properties of Marmalade Citrus of Calamondin (Citrus microcarpa): Study of Pectin and Sucrose Concentrations*. EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA, 18(02), 164–172.

Wahyuningtyas, R. K., 2020. *Bunga , Daun Batang Pacing (Costus picrylhydrazin (DPPH) Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun , Bunga , Dan Batang Pacing (Costus speciosus) Dengan metode 1 , 1-diphenyl-2- .Skripsi, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.*

**L
A
M
P
I
R
A
N**

Lampiran 1. Skema kerja penelitian

Gambar 12. Skema kerja penelitian

**Lampiran 2. Sertifikat pengujian minyak atsiri kulit jeruk kalamansi
(Citrus microcarpa Bunge)**



**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
LABORATORIUM TERPADU**

LAB. INSTRUMENTASI, FISIKA DASAR DAN KIMIA DASAR
Jl Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584 Telp. (0274)895920 ext. 4027, 4044, Fax (0274) 896439 ext. 3020
Website: <http://lab.uii.ac.id>, e-mail : lab.terpadu@uui.ac.id

No. Dok : Form-37/Sert. Uji Rev. 0
Tgl. Terbit : 30-Nov-2020

Nomor : 05951120B/LTUII/XI/2020
Number
Halaman : 1 dari 1
Page 1 of 1

SERTIFIKAT PENGUJIAN
Certificate Of Testing

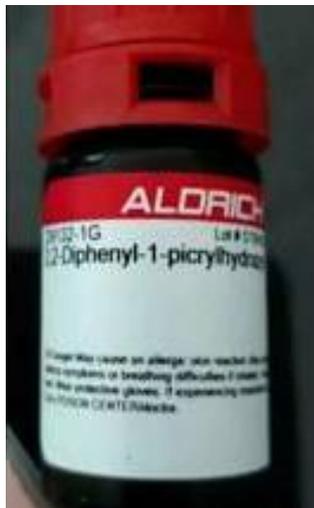
Dibuat untuk <i>Certified to</i>	: Aina fatkhil haque
Jenis>Nama Sampel <i>Type/Name of sample</i>	: Pasta (Ekstrak biji kebiul); Cair (Minyak atsiri jeruk kalamansi)
Asal Sampel <i>Origin of sample</i>	: Akademi Farmasi al fattah bengkulu
Jumlah Sampel <i>Amount of sample</i>	: 1; 1
Kode Sampel <i>Sample code</i>	: 05951120/PS/LTUII/1; 05951120/C/LTUII/2
Parameter <i>Parameters</i>	: Ekstrak; Minyak Atsiri
Tanggal Pengambilan Sampel <i>Sample taken on</i>	:
Tanggal Penerimaan Sampel <i>Sample received on</i>	: 20-Nov-2020
Tanggal Pengujian Sampel <i>Sample tested on</i>	: 23-Nov-2020 - 23-Nov-2020

Gambar 13. Sertifikat pengujian minyak atsiri kulit jeruk kalamansi (Citrus microcarpa Bunge)

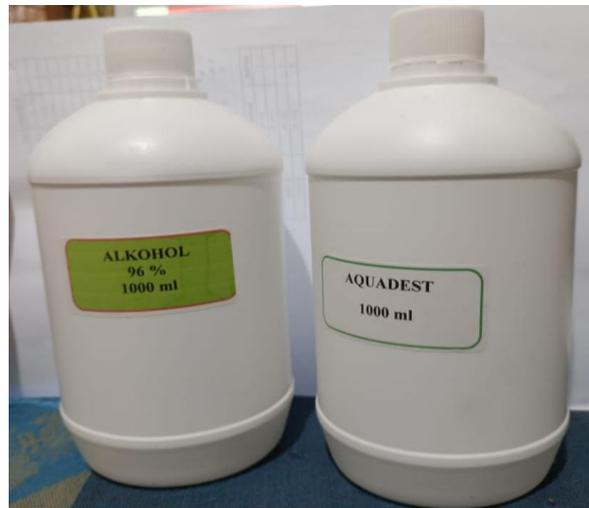
Lampiran 3. Foto bahan-bahan



Sampel sediaan Gel *Handsanitizer* Minyak Atsiri Kulit Jeruk Kalamansi (*Citrus microcarpa* Bunge)



DPPH



Etanol 96% dan Aquades

Gambar 14. Foto bahan-bahan

Lampiran 4. Foto penimbangan sampel dan DPPH



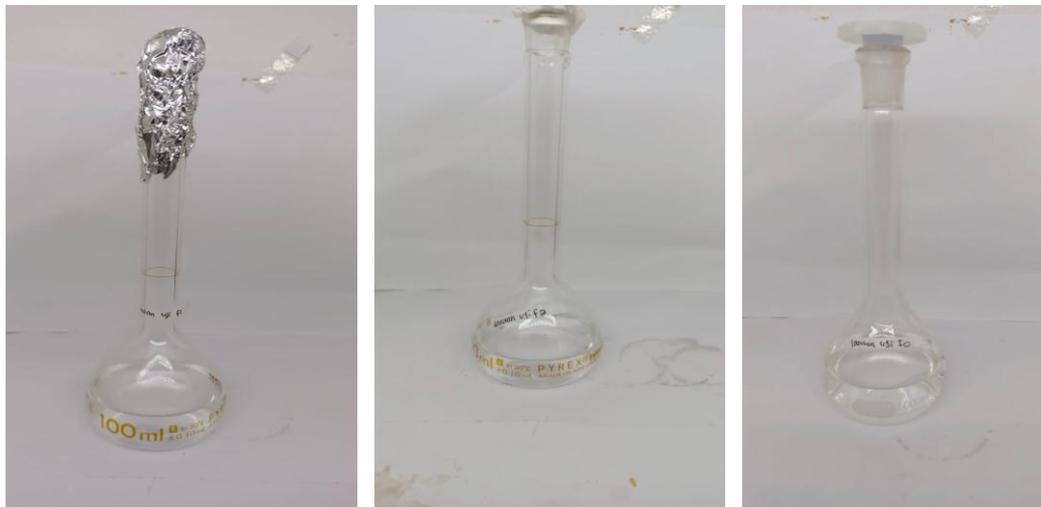
Menimbang (formula 0) 50 mg = 0,05 gram	Menimbang (formula 1) 50 mg = 0,05 gram	Menimbang (formula 2) 50 mg = 0,05 gram
--	--	--



Menimbang (formula 3) 50 mg = 0,05 gram	Menimbang DPPH 10mg = 0,01 gram
--	---------------------------------

Gambar 15. Foto penimbangan sampel dan DPPH

Lampiran 5. Foto larutan Uji dan larutan DPPH



Larutan uji f0 sampel 50 mg ad etanol 96% 50 ml	Larutan uji f1 sampel 50 mg ad etanol 96% 50 ml	Larutan uji f2 sampel 50 mg ad etanol 96% 50 ml
---	---	---



Larutan uji f3 sampel 50 mg ad etanol 96% 50 ml	Larutan baku DPPH 10 mg ad etanol 96% 100 ml
---	--

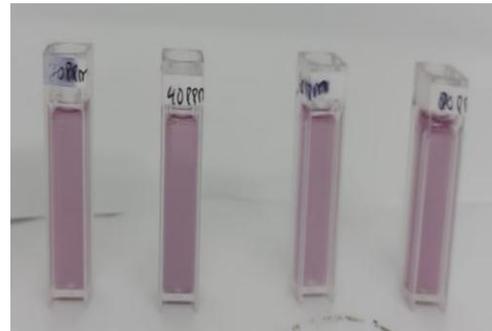
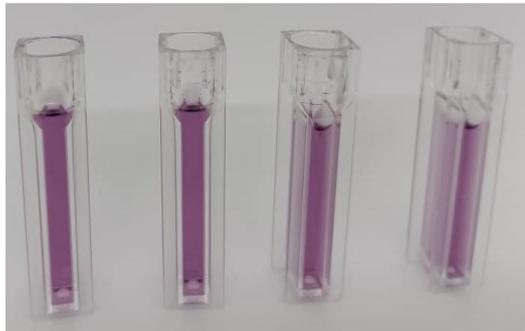
Gambar 16. Foto larutan Uji dan larutan DPPH

Lampiran 6. Foto percobaan



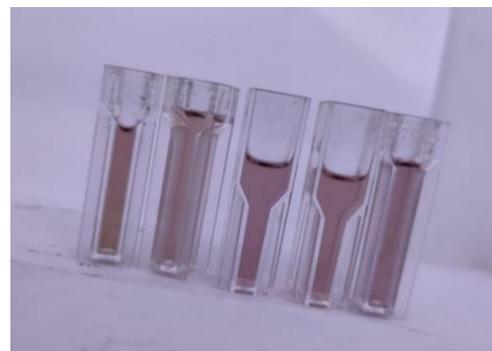
Pembuatan seri konsentrasi 20 ppm,
40 ppm, 60 ppm, 80 ppm

Inkubasi selama 30 menit



Formula 0

Formula 1

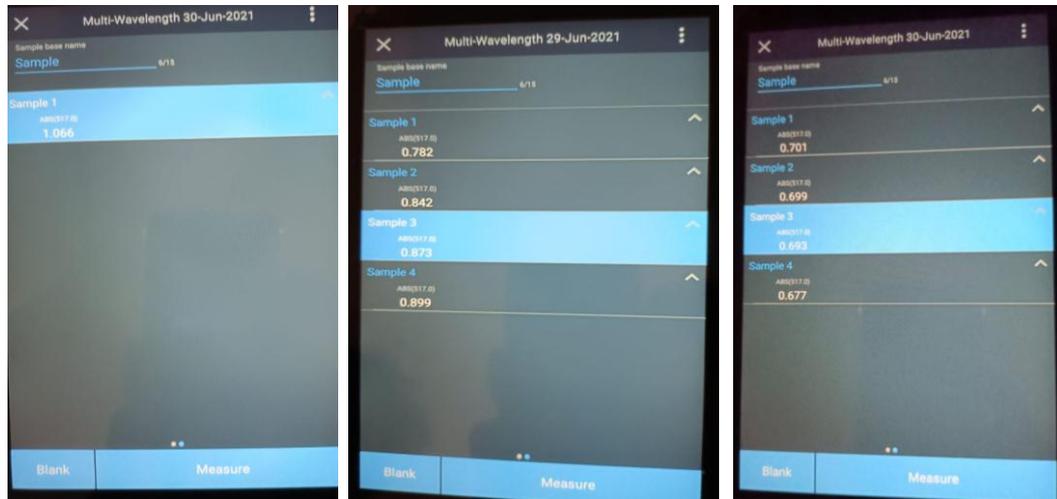


Formula 2

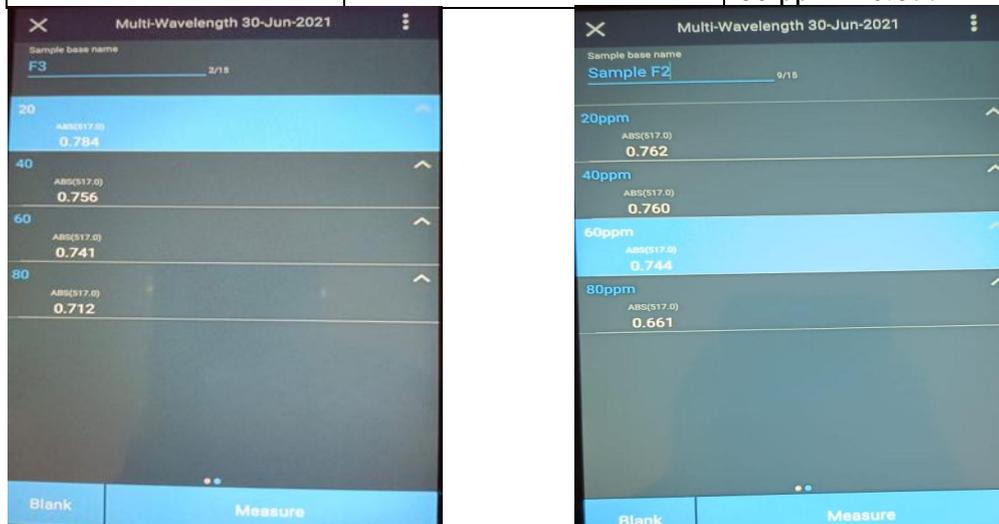
Formula 3

Gambar 17. Foto percobaan

Lampiran 7. Foto hasil spektrofotometer UV-UVIS



<p>Hasil spektrofotometer UV-VIS pada blanko =1.066</p>	<p>Hasil spektrofotometer UV-VIS pada (formula 0)</p> <p>20 ppm = 0.782 40 ppm = 0.842 60 ppm = 0.873 80 ppm = 0.899</p>	<p>Hasil spektrofotometer UV-VIS pada (formula 1)</p> <p>20 ppm = 0.701 40 ppm = 0.699 60 ppm = 0.693 80 ppm = 0.677</p>
---	--	--



<p>Hasil spektrofotometer UV-VIS pada (formula 2)</p> <p>20 ppm = 0.784 40 ppm = 0.756 60 ppm = 0.741 80 ppm = 0.712</p>	<p>Hasil spektrofotometer UV-VIS pada (formula 3)</p> <p>20 ppm = 0.762 40 ppm = 0.760 60 ppm = 0.744 80 ppm = 0.661</p>
--	--

Gambar 18.Foto hasil spektrofotometer UV-UVIS

Lampiran 8. Perhitungan seri konsentrasi

<p>50mg sampel dalam 50ml etanol 96%</p> <p>$50\text{mg}/0,05\text{L} = 1000 \text{ mg/L} = 1000\text{ppm}$</p>
--

<p>20ppm</p> $C_1.V_1 = C_2.V_2$ <p>$1000 \text{ ppm} .V_1 = 20 . 50 \text{ ml}$</p> <p>$1000 \text{ ppm} . V_1 = 1000 \text{ ppm/ml}$</p> $V_1 = \frac{1000 \text{ ppm/ml}}{1000\text{ppm}} = 1\text{ml}$	<p>40ppm</p> $C_1.V_1 = C_2.V_2$ <p>$1000 \text{ ppm} .V_1 = 40 . 50 \text{ ml}$</p> <p>$1000 \text{ ppm} . V_1 = 2000 \text{ ppm/ml}$</p> $V_1 = \frac{2000 \text{ ppm/ml}}{1000\text{ppm}} = 2\text{ml}$
<p>60ppm</p> $C_1.V_1 = C_2.V_2$ <p>$1000 \text{ ppm} .V_1 = 60 . 50 \text{ ml}$</p> <p>$1000 \text{ ppm} . V_1 = 3000 \text{ ppm/ml}$</p> $V_1 = \frac{3000 \text{ ppm/ml}}{1000\text{ppm}} = 3\text{ml}$	<p>80ppm</p> $C_1.V_1 = C_2.V_2$ <p>$1000 \text{ ppm} .V_1 = 80 . 50 \text{ ml}$</p> <p>$1000 \text{ ppm} . V_1 = 4000 \text{ ppm/ml}$</p> $V_1 = \frac{4000 \text{ ppm/ml}}{1000\text{ppm}} = 4\text{ml}$

Gambar 19.Perhitungan seri konsentrasi

Lampiran 9. perhitungan % aktivitas antioksidan

Formula 0

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{serapan blanko} - \text{serapan sampel}}{\text{serapan blanko}} \times 100\%$$

$$20 \text{ ppm} = \frac{1,066 - 0,782}{1,066} \times 100\% = 26,64\%$$

$$40 \text{ ppm} = \frac{1,066 - 0,842}{1,066} \times 100\% = 21,01\%$$

$$60 \text{ ppm} = \frac{1,066 - 0,873}{1,066} \times 100\% = 18,10\%$$

$$80 \text{ ppm} = \frac{1,066 - 0,899}{1,066} \times 100\% = 15,66\%$$

Formula 1

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{serapan blanko} - \text{serapan sampel}}{\text{serapan blanko}} \times 100\%$$

$$20 \text{ ppm} = \frac{1,066 - 0,701}{1,066} \times 100\% = 34,24\%$$

$$40 \text{ ppm} = \frac{1,066 - 0,699}{1,066} \times 100\% = 34,42\%$$

$$60 \text{ ppm} = \frac{1,066 - 0,693}{1,066} \times 100\% = 34,99\%$$

$$80 \text{ ppm} = \frac{1,066 - 0,677}{1,066} \times 100\% = 36,49\%$$

Formula 2

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{serapan blanko} - \text{serapan sampel}}{\text{serapan blanko}} \times 100\%$$

$$20 \text{ ppm} = \frac{1,066 - 0,784}{1,066} \times 100\% = 26,45\%$$

$$40 \text{ ppm} = \frac{1,066 - 0,756}{1,066} \times 100\% = 29,08\%$$

$$60 \text{ ppm} = \frac{1,066 - 0,741}{1,066} \times 100\% = 30,48\%$$

$$80 \text{ ppm} = \frac{1,066 - 0,712}{1,066} \times 100\% = 33,20\%$$

Formula 3

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{serapan blanko} - \text{serapan sampel}}{\text{serapan blanko}} \times 100\%$$

$$20 \text{ ppm} = \frac{1,066 - 0,762}{1,066} \times 100\% = 28,51\%$$

$$40 \text{ ppm} = \frac{1,066 - 0,760}{1,066} \times 100\% = 28,70\%$$

$$60 \text{ ppm} = \frac{1,066 - 0,744}{1,066} \times 100\% = 30,20\%$$

$$80 \text{ ppm} = \frac{1,066 - 0,661}{1,066} \times 100\% = 37,99\%$$

Gambar 20.perhitungan % aktivitas antioksidan

Lampiran 10. Perhitungan nilai IC_{50}

(Formula 0)	(Formula 1)
$Y = bx+a$	$Y = bx+a$
$IC_{50} = -0.1793x + 29.315$	$IC_{50} = 0.0366x + 33.205$
$50 = -0.1793x + 29.315$	$50 = 0.0366x + 33.205$
$50 - 29.315 = -0.1793x$	$50 - 33.205 = 0.0366x$
$X = -115.36$	$X = 458.87$
(Formula 2)	(Formula 3)
$Y = bx+a$	$Y = bx+a$
$IC_{50} = 0.1083x + 24.39$	$IC_{50} = 0.1497x + 23.865$
$50 = 0.1083x + 24.39$	$50 = 0.1497x + 23.865$
$50 - 24.39 = 0.1083x$	$50 - 23.865 = 0.1497x$
$X = 236,47$	$X = 174,58$

Gambar 21. Perhitungan nilai IC_{50}