

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN TABIR SURYA
KOMBINASI EKSTRAK KULIT BUAH NANAS
(*Ananas comosus* (L) Merr) DAN EKSTRAK
KULIT BUAH ALPUKAT
(*Persea americana* Mill)**



KARYA TULIS ILMIAH

**OLEH
STEFANIE HANDOKO
NIM. A102.11.061**

**PROGRAM STUDI DIII ANALIS KESEHATAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL
SURAKARTA
2018**

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN TABIR SURYA
KOMBINASI EKSTRAK KULIT BUAH NANAS
(*Ananas comosus* (L) Merr) DAN EKSTRAK
KULIT BUAH ALPUKAT
(*Persea americana* Mill)**



**KARYA TULIS ILMIAH
DIAJUKAN SEBAGAI PERSYARATAN MENYELESAIKAN
JENJANG PENDIDIKAN DIPLOMA III ANALIS KESEHATAN**

**OLEH
STEFANIE HANDOKO
NIM. A102.11.061**

**PROGRAM STUDI DIII ANALIS KESEHATAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL
SURAKARTA
2018**

KARYA TULIS ILMIAH

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN TABIR SURYA KOMBINASI
EKSTRAK KULIT BUAH NANAS (*Ananas comosus* (L) Merr) DAN
EKSTRAK KULIT BUAH ALPUKAT (*Persea americana* Mill)**

**Disusun oleh :
Stefanie Handoko
A102.11.061**

**Telah disetujui untuk diajukan
pada ujian Karya Tulis Ilmiah**

**Pembimbing Utama
Ttd**



Wimpy, S.Pd.Kim.,M.Pd.

KARYA TULIS ILMIAH

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN TABIR SURYA KOMBINASI
EKSTRAK KULIT BUAH NANAS (*Ananas comosus* (L) Merr) DAN
EKSTRAK KULIT BUAH ALPUKAT (*Persea Americana* Mill)**

Disusun oleh :
Stefanie Handoko
NIM. A102.11.061

Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji
dan telah dinyatakan memenuhi syarat/sah

pada tanggal 8 Juni, 2018

Tim Penguji :

Indah Tri Susilowati, S.Si, M.Pd.

(Ketua)

Tri Harningsih, S.Si., M.Si.

(Anggota)

Wimpy, S.Pd.Kim.,M.Pd.

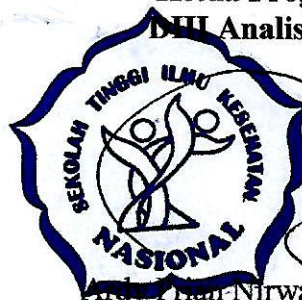
(Anggota)

Menyetujui,
Pembimbing Utama



Wimpy, S.Pd.Kim.,M.Pd.

Mengetahui,
**Ketua Program Studi
DIII Analis Kesehatan**



Andri Nur-Nirwana, S.Pd Bio.,M.Si

PERNYATAAN KEASLIAN KTI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Karya Tulis Ilmiah, dengan judul :

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN TABIR SURYA KOMBINASI
EKSTRAK KULIT BUAH NANAS (*Ananas comosus* (L) Merr) DAN
EKSTRAK KULIT BUAH ALPUKAT (*Persea Americana* Mill)**

Yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menyelesaikan jenjang Pendidikan Diploma III Analis Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, sejauh saya ketahui bukan merupakan tiruan ataupun duplikasi dari Karya Tulis Ilmiah yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar dilingkungan Program Studi DIII Analis Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka. Apabila terdapat bukti tiruan atau duplikasi pada KTI, maka penulis bersedia untuk menerima pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh.

Surakarta, 8 Juni 2018



Stefanie Handoko
NIM. A102.11.061

MOTTO

“Do Your Best and Let God Do the Rest!”

The fear of the LORD is the beginning of knowledge, but fools despise
wisdom and instruction - Proverbs 1:7-

Trust in the Lord with all your heart and lean not on your own
understanding - Proverbs 3:5-

Whatever you do , work at it with all your heart, as working for the
Lord, not for man - Colossians 3:23-

HALAMAN PERSEMBAHAN

Philippians 4:13 "I can do all things through him who strengthens me"

Penulis mengucapkan syukur atas kasih setia Tuhan Yesus Kristus yang menyertai di dalam sepanjang perjalanan studi di STIKES NASIONAL selama 3 tahun. Semua proses dapat dilalui hanya oleh karena anugerah-Nya yang besar. Penulis mengucapkan terima kasih kepada beberapa pihak yang turut mendukung, menemani, serta menolong dalam masa-masa studi di STIKES NASIONAL dan juga penulisan Karya Tulis Ilmiah. *Pertama*, untuk Bapak Wimpy, S.Pd.Kim.,M.Pd. yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk membimbing, mengoreksi, dan mendukung selama masa penulisan Karya Tulis Ilmiah. Beliau tidak hanya membimbing penulisan Karya Tulis Ilmiah namun juga mewariskan ilmu dan support untuk memotivasi kami, serta teladan hidup yang berintegritas di hadapan Tuhan dan sesama kepada seluruh mahasiswanya. *Kedua*, kepada Ibu Indah Tri Susilowati S.Si, M.Pd dan Ibu Tri Harningsih, M.Si selaku penguji yang telah memberikan arahan dalam penelitian ini. *Ketiga*, kepada Ibu Ister Budiana W. R., S.Pd yang telah bersedia menjadi instruktur dan meluangkan waktunya untuk memimbing dan menuntun selama melakukan praktikum KTI. *Keempat*, untuk seluruh staf dan karyawan STIKES NASIONAL, rekan-rekan staf perpustakaan, laboran, bagian umum, penjaga keamanan yang sudah banyak menolong serta mengisis hari-hari penulis dengan sukacita dan berbagi ilmu serta nilai kehidupan yang penulis dapatkan dari interaksi sehari-hari bersama dengan mereka. *Kelima*, untuk seluruh rekan-rekan mahasiswa dari angkatan 2015-2018

yang boleh menjadi alat Tuhan untuk membentuk kehidupan penulis selama di STIKES NASIONAL. Secara khusus penulis mengucapkan terima kasih kepada “TEAM ANTIOKSIDAN DAN SPF” untuk rahel, pipin, marlie, yogha, mbak whella yang sama-sama berjuang, bekerja keras, saling bekerja sama, tolong menolong untuk menyelesaikan tugas akhir ini demi mencapai masa depan. Terimakasih untuk “GEROMBOLAN ARTIS” (Sepsi, Retno, Tiara, Vika, Okti) dan 3B2 yang telah menjadi saudara di dalam suka dan duka selama 3 tahun di STIKES. dan “SMART GIRLS” (Anita, Sisca, Muna) dan 3b yang telah banyak menolong dalam masa-masa penulisan hingga penyelesaian KTI ini. *Keenam*, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya untuk keluarga yang telah mendukung penulis selama menjalani masa studi . Terima kasih untuk dukungan doa, dana, dan daya dari Mama, Papa, Fredy. Melalui mereka penulis boleh terus menikmati akan kebaikan dan pemeliharaan Tuhan. Terakhir, kepada pihak-pihak lain yang telah menjadi bagian dalam kehidupan penulis, baik di dalam kampus STIKES NASIONAL maupun di luar, namun tidak dapat disebutkan namanya satu per satu. Terima kasih! Soli Deo Gloria!

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah dengan judul “Uji Aktivitas Antioksidan dan Tabir Surya Kombinasi Ekstrak Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) dan Ekstrak Kulit Buah Alpukat (*Persea americana* Mill)”.

Penulisan Karya Tulis Ilmiah ini merupakan salah satu syarat untuk penyelesaian pendidikan diploma III Analis Kesehatan. Dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, Bapak Hartono, M.Si., Apt.
2. Ketua Program Studi DIII Analis Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, Bapak Ardy Prian Nirwana S.Pd.Bio., M.Si. beserta seluruh dosen dan staf STIKES Nasional Surakarta.
3. Bapak Wimpy, S.Pd.Kim., M.Pd. yang telah memberikan bimbingan, dukungan dan arahan dalam pembuatan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Ibu Indah Tri Susilowati, S.Si. Kim., M.Pd. selaku penguji yang telah memberikan arahan dan saran demi penyempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Ibu Tri Harningsih, S.Si., M.Si. selaku penguji yang telah memberikan arahan dan saran demi penyempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.

6. Ibu Ister budiana W.R., S.Pd., selaku instruktur laboratorium yang sudah bersedia membimbing kami dalam praktikum serta mendampingi penelitian ini.
7. Laboran Kimia Amami STIKES Nasional: Bu Eva, Pak Usman, Pak Sardi, dan Pak Joko.
8. Seluruh staf dosen dan karyawan STIKES Nasional.
9. Orang tua, Sahabat dan Saudara yang selalu memberikan dukungan.
10. Seluruh pihak yang telah membantu dan ikut serta dalam penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah masih terdapat kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik yang membangun dan saran dari semua pihak. Akhir kata penulis berharap semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan pihak yang bersangkutan.

Surakarta, 8 Juni 2018

Penulis

DAFTAR ISI HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
INTISARI	xvii
ABSTRACT	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Pembatasan Masalah	3
C. Rumusan Masalah	4
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Landasan Teori	7
1. Antioksidan	7
2. Tabir Surya	9
3. Krim Untuk Kulit	11
4. SPF (<i>Sun Protecting Factor</i>)	12
5. Nanas (<i>Ananas comosus</i> (L) Merr)	13
6. Alpukat (<i>Persea Americana</i> Mill)	15
7. Ekstraksi	17
8. Simplisia	19
9. Vitamin C	19
10. DPPH	20
11. IC ₅₀	
12. Analisa Rendemen	22
13. Spektrofotometer	22
14. Kerangka Pikir	25
15. Hipotesis	25
BAB III METODE PENELITIAN	26
A. Desain Penelitian	26
B. Waktu dan Tempat Penelitian	26
C. Subyek dan Obyek Penelitian	26
D. Populasi dan Sampel	27
E. Definisi Operasional	27
F. Teknik Sampling	28
G. Sumber Data	29
H. Instrumen Penelitian	

I. Alur Penelitian	30
1. Bagan	30
2. Cara Kerja	31
J. Teknik Analisis Data	46
1. Penentuan Aktivitas Aktivitas Antioksidan	46
2. Penentuan Nilai % Rendemen	47
3. Penentuan Nilai IC ₅₀	48
4. Penentuan Nilai SPF Secara <i>In Vitro</i>	51
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	53
A. HASIL	53
B. PEMBAHASAN	64
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	69
A. SIMPULAN	69
B. SARAN	69
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Pembagian tingkat kemampuan tabir surya	10
2.2 Uji Pendahuluan Senyawa Fitokimia Pada Kulit Nanas (<i>Ananas comosus</i> (L) Merr)	15
2.3 Interpretasi Hasil IC ₅₀	22
3.1 Perbandingan Volume Untuk Masing-Masing Kombinasi	38
3.2 Kategori Nilai r Regresi	49
3.3 <i>Normalized Product Fuction</i> Pada Kalkulasi SPF	51
4.1 Hasil perhitungan rendemen simplisia kulit buah nanas dan kulit buah alpukat	53
4.2 Hasil analisis fitokimia ekstrak kulit buah nanas dan ekstrak kulit buah alpukat	54
4.3 Persamaan regresi linier dan nilai IC ₅₀ dari masing kombinasi (kulit buah nanas: kulit buah alpukat)	61
4.4 Persamaan regresi linier dan nilai IC ₅₀ dari masing kombinasi	

(kulit buah nanas: kulit buah alpukat)	62
4.5 Persamaan regresi linier dan nilai IC50 dari masing kombinasi	
(kulit buah nanas: kulit buah alpukat)	63
4.6 Hasil Penentuan Nilai SPF pada krim tabir surya penambahan 25%	
kombinasi ekstrak kulit nanas dan ekstrak kulit alpukat	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Buah Nanas (<i>Ananas Comosus</i> (L) Merr)	14
2.2 Buah Alpukat (<i>Persea Americana</i> Mill)	17
2.3 Rumus Kimia Vitamin C (Asam Askorbat)	20
2.4 Spektrofotometer UV-Vis	24
2.5 Kerangka Pikir	25
3.1 Bagan Alur Penelitian	30
3.2 Kurva Regresi Linier Hubungan Konsentrasi Terhadap % Inhibisi Pada Sampel	49
4.1 Pembacaan Operating Time	55
4.2 Pembacaan Panjang Gelombang Maksimal	56
4.3 Hubungan Antara Konsentrasi Dengan % Inhibisi Pada Vitamin C	57
4.4 Hubungan Konsentrasi Dengan % Inhibisi Ekstrak Kulit Buah Nanas	58
4.5 Hubungan Konsentrasi Dengan % Inhibisi Ekstrak Kulit Buah Alpukat	59
4.6 Hubungan Konsentrasi Dengan % Inhibisi Ekstrak	

Kulit Buah Nanas : Kulit Buah Alpukat (1:1)	60
4.7 Hubungan Konsentrasi Dengan % Inhibisi Ekstrak	
Kulit Buah Nanas : Kulit Buah Alpukat (1:2)	60
4.8 Hubungan Konsentrasi Dengan % Inhibisi Ekstrak	
Kulit Buah Nanas : Kulit Buah Alpukat (2:1)	61

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Perhitungan rendemen
- Lampiran 2 Perhitungan pengenceran reagen DPPH, sampel,
dan vitamin C
- Lampiran 3 Perhitungan % inhibisi dan IC_{50} kontrol dan sampel
- Lampiran 4 Tabel hasil perhitungan SPF pada krim tabir surya
penambahan bentuk tunggal dan kombinasi ekstrak kulit
buah nanas dan ekstrak kulit buah alpukat 25%
- Lampiran 5 Pemeriksaan antioksidan dan pemeriksaan penentuan nilai SPF
- Lampiran 6 Skrining panjang gelombang maksimum
- Lampiran 7 *Operating time* (OT)
- Lampiran 8 Pembacaan absorbansi sampel dengan
spektrofotometer UV-Vis

INTISARI

Stefanie Handoko. NIM A 102.11.061. 2018. Uji Aktivitas Antioksidan dan Tabir Surya Kombinasi Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) dan Ekstrak Kulit Alpukat (*Persea americana* Mill)

Ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) dan ekstrak kulit alpukat (*Persea americana* Mill) mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin dan steroid. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan dan tabir surya kombinasi ekstrak kulit nanas dan ekstrak kulit alpukat serta bentuk tunggalnya.

Penelitian dilakukan sejak bulan April sampai Juni 2018 di Laboratorium Kimia STIKES Nasional. Jenis penelitian eksperimental dengan teknik *quota sampling*. Uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode DPPH menggunakan Spektrofotometer UV-Vis dan vitamin C sebagai standar. Penentuan nilai SPF dilakukan secara *in vitro* menggunakan Spektrofotometer UV-Vis.

Hasil nilai IC₅₀ ekstrak kulit nanas 229,13 ppm termasuk kategori lemah, ekstrak kulit alpukat 24,90 ppm termasuk kategori sangat kuat, bentuk kombinasi (1:1) 145,23 ppm termasuk kategori sedang, kombinasi (1:2) 86,91 ppm termasuk kategori kuat, kombinasi (2:1) 142,58 ppm termasuk kategori sedang. Hasil pengukuran nilai SPF bentuk tunggal kulit nanas sebesar 18,55 masuk dalam kategori ultra, bentuk tunggal alpukat sebesar 21,61 masuk kategori ultra. Bentuk kombinasi (1:1) sebesar 18,93 kategori ultra, kombinasi (1:2) sebesar 19,45 kategori ultra dan kombinasi (2:1) sebesar 19,08 masuk kategori ultra.

Aktivitas antioksidan kombinasi kulit nanas dan kulit alpukat (1:2) lebih kuat dari bentuk tunggal ekstrak kulit nanas, tapi tidak lebih kuat dari bentuk tunggal ekstrak kulit alpukat.

Kata kunci: antioksidan, tabir surya, SPF, DPPH, Spektrofotomer UV-Vis kulit buah nanas, kulit buah alpukat, *quota sampling*.

ABSTRACT

Stefanie Handoko. NIM A 102.11.061. 2018. Antioxidant Activity Test and Sunscreen Combination of Pineapple Peel Extract (*Ananas comosus* (L) Merr) and Avocado Peel Extract (*Persea americana* Mill)

The pineapple peel extract (*Ananas Comosus* (L) Merr) and avocado peel extract (*Persea americana* Mill) contain alkaloids, flavonoids, tanins and steroids. Antioxidants activity is linear with sunscreen capability. The higher antioxidant activity, better the sunscreen will be. This study aims to determine antioxidant activity and sunscreen from the combination of pineapple peel extract and avocado peel extract compared to with each single form.

This research has been done during April to Juny 2018 at the Chemical Laboratory of STIKES Nasional. The study is an experimental research with quota sampling. Activity of antioxidant was analyzed by DPPH method and SPF value determination in vitro using UV-Vis Spectrophotometre and ascorbic acid was used as a standard. Result IC₅₀ extract value of pineapple peel 229,13 ppm belonging to low category, avocado skin extract 24,90 ppm belonging to very strong category, combination (1:1) 145,23 ppm belonging to medium category, combination (1:2) 86,91 ppm belonging to strong category, combination (2:1) 142,58 ppm belonging to medium category. The result of SPF measurement value from single pineapple is 18,55 included in ultra category, single avocado is 21,61 in ultra category. Combination (1:1) is 18,93 ultra category, combination (1:2) is 19,45 ultra category and combination (2:1) is 19,08 ultra category.

The antioxidant activity combination of pineapple peel and avocado peel (1:2) is stronger than the single form of pineapple peel extract, but weaker than a single form of avocado leaf extract and ultra category with SPF

Keywords: antioxidant, sunscreen, SPF, DPPH, UV-Vis Spectrophotometre, pineapple peel, avocado peel, quota sampling.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Sinar matahari merupakan sumber kehidupan bagi semua makhluk hidup, yang diperlukan manusia sebagai sumber energi dan tulang. Sinar matahari tidak selalu memberikan dampak yang menguntungkan, kandungan sinar ultraviolet yang terdapat didalamnya dapat memberi dampak buruk bagi kulit (Ismail, dkk., 2014). Penyinaran matahari yang terjadi secara berlebihan membuat jaringan epidermidis kulit tidak mampu melawan efek negatif tersebut sehingga dapat menyebabkan eritema dan *sunburn* (kulit terbakar), dan dapat menimbulkan perubahan degenerasi pada kulit (penuaan dini) dan kanker kulit (Ismail, dkk., 2014). Berbagai cara dapat dilakukan untuk mengatasi pengaruh buruk sinar matahari, salah satunya dengan penggunaan kosmetik tabir surya surya (Zulkarnain, dkk., 2013).

Tabir surya merupakan suatu zat yang dapat melindungi kulit dari paparan sinar Ultraviolet (UV). Tabir surya merupakan zat yang dapat menyerap sinar matahari sedikitnya 85%, untuk UVA dengan panjang gelombang 320 – 400nm, UVB panjang gelombang 290 – 320, dan UVC panjang gelombang 200 – 290. UVC disaring oleh lapisan ozon sehingga hanya UVA dan UVB yang sampai ke permukaan bumi (Hatam, dkk., 2013). Senyawa antioksidan dan pelembab diperlukan dalam sediaan

tabir surya, disamping senyawa yang bersifat fototropik (Astuti, dkk., 2011). Komponen antioksidan melimpah ditemukan pada buah dan sayuran. Jumlah limbah yang dihasilkan pada pengelolaan buah nanas mencapai 60%, dimana proporsi limbah diantara kulit, mahkota, pucuk, hati dan ampas nanas yang paling tinggi yaitu pada bagian kulitnya sebesar 50% (Ningrum, 2010). Kulit nanas yang pada umumnya hanya di buang begitu saja, padahal didalamnya kandungan kimia air, serat kasar, karbohidrat, protein, enzim bromelain, gula reduksi, flavonoid dan tanin (Damogalad, dkk., 2013). Penelitian Hatam, dkk., (2013) menyatakan pada kulit nanas terdapat kandungan flavonoid dan tanin yang dapat berfungsi sebagai bahan aktif tabir surya dan antioksidan dengan nilai IC_{50} 1513,56 ppm yang termasuk dalam kategori lemah. Peneliti memilih buah nanas jenis *queen*, dikarenakan jenis ini banyak di konsumsi dalam bentuk segar dan sering ditemukan di pasaran (Damogalad, dkk., 2013).

Pemanfaatan kulit buah alpukat juga belum maksimal dan hanya dibuang begitu saja. Banyak masyarakat mengkonsumsi buah alpukat dalam berbagai macam olahan, seperti dalam bentuk jus ataupun dikonsumsi secara langsung buah segarnya. Kandungan antioksidan pada kulit buah alpukat tidak jauh berbeda dengan kulit buah nanas. Penelitian menurut Mokodompit dkk, (2013) didapatkan hasil pada ekstrak kulit alpukat mengandung senyawa yang berkhasiat sebagai antioksidan dengan nilai IC_{50} 103,864 ppm yang termasuk dalam kategori sedang. Senyawa flavonoid yang terdapat pada kulit alpukat bekerja sebagai bahan aktif

tabir surya yang memiliki potensi untuk melindungi kulit dari paparan sinar UV atau mencegah kerusakan sel. Pemilihan buah alpukat ras Hindia Barat dikarenakan, alpukat jenis ini lebih sering ditemukan di pasaran dengan harga yang lebih terjangkau (Mokodompit, dkk., 2013)

Penelitian ini ingin mengembangkan mengkombinasi antara kulit nanas dan kulit alpukat dengan tujuan aktivitas antioksidan kombinasi lebih baik dari bentuk tunggalnya. Penelitian ini di fokuskan untuk menguji Aktivitas Antioksidan dan Tabir Surya dari Kombinasi Ekstrak Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) dan Ekstrak kulit Buah Alpukat (*Persea Americana* Mill). Berdasarkan latar belakang diatas peneliti diharapkan mampu memanfaatkan kulit buah yang hanya bersifat limbah dan di buang begitu saja dapat dijadikan sebagai bahan krim tabir surya yang bermanfaat bagi masyarakat.

B. Pembatasan Masalah

Penelitian kali ini berfokus pada penentuan aktivitas Antioksidan dan tabir surya dari bentuk tunggal dan kombinasi ekstrak kulit buah nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) dan ekstrak kulit buah alpukat (*Persea Americana* Mill) dengan metode DPPH (1.1-diphenyl-2-picrylhidrazil). Penentuan nilai SPF (*Sun Protecting Factor*) secara *in vitro* dan uji pendahuluan pada penelitian ini menggunakan metode Spektrofotometri UV-VIS dengan pelarut etanol 96% yang digunakan dalam pembacaan dan pelarut dalam ekstraksi.

C. Rumusan Masalah

Bagaimana aktivitas antioksidan dan tabir surya kombinasi ekstrak kulit buah nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) dan ekstrak kulit buah alpukat (*Persea americana* Mill) ?

D. Tujuan Penelitian

1. Tujuan umum

- a. Mengetahui aktivitas antioksidan dari kombinasi ekstrak kulit buah nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) dan ekstrak kulit buah alpukat (*Persea americana* Mill)) metode DPPH (1.1-diphenyl-2-picrylhidrazil).
- b. Mengetahui nilai SPF / Tabir Surya dari kombinasi ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) dan ekstrak kulit alpukat (*Persea americana* Mill) secara *in vitro* dengan metode Spektrofotometri UV-VIS.

2. Tujuan khusus

- a. Mengetahui aktivitas antioksidan dari ekstrak kulit buah nanas (*Ananas comosus* (L) Merr)
- b. Mengetahui aktivitas antioksidan dari ekstrak kulit buah alpukat (*Persea americana* Mill)

- c. Mengetahui aktivitas antioksidan kombinasi dari ekstrak kulit buah nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) dan ekstrak kulit buah alpukat (*Persea americana* Mill)
- d. Mengetahui nilai SPF (*Sun Protecting factor*) dari ekstrak kulit buah nanas (*Ananas comosus* (L) Merr)
- e. Mengetahui nilai SPF (*Sun Protecting factor*) dari ekstrak kulit buah alpukat (*Persea americana* Mill)
- f. Mengetahui nilai SPF (*Sun Protecting factor*) kombinasi dari ekstrak kulit buah nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) dan ekstrak kulit buah alpukat (*Persea americana* Mill)

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan ilmu pengetahuan dan mampu memunculkan inovasi baru khususnya di bidang industri farmasi terhadap aktivitas antioksidan dan tabir surya kombinasi ekstrak kulit buah nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) dan ekstrak kulit buah alpukat (*Persea americana* Mill).

2. Manfaat praktis

a. Bagi penulis

Memberikan ilmu pengetahuan yang baru dan bermakna bagi penulis dalam melakukan pemeriksaan antioksidan dan tabir surya

dengan metode DPPH yang sebelumnya belum pernah dilakukan dalam praktikum.

b. Bagi akademik

Hasil penelitian dapat digunakan sebagai referensi dan landasan penelitian selanjutnya khususnya di bidang analisis Kimia Air, Makanan, dan Minuman dan Farmasi.

c. Bagi masyarakat

Memberikan pengetahuan tambahan serta informasi mengenai aktivitas antioksidan dan tabir surya kombinasi ekstrak kulit buah nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) dan ekstrak kulit buah alpukat (*Persea Americana* Mill).

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Jenis penelitian pada Karya Tulis Ilmiah ini adalah eksperimental karena bertujuan untuk menjelaskan hasil uji aktivitas Antioksidan dan Tabir Surya dari kombinasi Ekstrak kulit buah Nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) dan Ekstrak kulit buah Alpukat (*Persea americana* Mill).

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat penelitian akan dilaksanakan di Laboratorium Kimia Air, Makanan, dan Minuman (Laboratorium Kimia AMAMI) Stikes Nasional.
2. Waktu penelitian akan dilakukan mulai bulan Februari 2018 sampai dengan bulan Juni 2018.

C. Subyek dan Obyek Penelitian

- 1) Subyek penelitian

Subyek pada penelitian ini adalah ekstrak kulit buah nanas dan ekstrak kulit buah alpukat.

2) Obyek Penelitian

Obyek pada penelitian ini adalah aktivitas antioksidan dan tabir surya kulit buah nanas dan kulit buah alpukat dengan variasi perbandingan 0:1, 1:1, 1:2, 2:1 dan 1:0

D. Populasi dan Sampel

1) Populasi

Buah nanas varietas *Queen* dan buah alpukat ras Hindia Barat

2) Sampel

Ekstrak kulit buah nanas dan ekstrak kulit buah alpukat

E. Definisi Operasional Variabel Penelitian

1. Ekstrak etanol kulit nanas

Merupakan sediaan pekat hasil ekstraksi simplisia ekstrak kulit nanas dengan pelarut etanol 96 %.

Variabel : bebas

Skala : numerik

2. Ekstrak etanol kulit alpukat

Merupakan sediaan pekat hasil ekstraksi simplisia kulit alpukat dengan pelarut etanol 96 %.

Variabel : bebas

Skala : numerik

3. Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menetralkan dan meredam dengan menghambat terjadinya proses oksidasi pada sel sehingga dapat mengurangi terjadinya kerusakan sel (Yulia, 2007).

Variabel : Terikat

Skala : Numerik

4. Tabir surya

Tabir surya adalah suatu sediaan yang mengandung senyawa kimia yang dapat menyerap, menghamburkan atau memantulkan sinar surya yang mengenai kulit, sehingga dapat digunakan untuk melindungi fungsi dan struktur kulit manusia dari kerusakan akibat sinar surya. Efektifitas dari suatu sediaan tabir surya dapat ditunjukkan salah satunya dengan penentuan nilai *Sun Protection Factor* (SPF) secara *invitro* (Pratama, dkk., 2015).

Variable : Terikat

Skala : Numerik

F. Teknik Sampling

Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini adalah *quota sampling*. Kriteria dari ekstrak kulit nanas adalah buah nanas muda dan segar dengan kulit berwarna hijau kekuningan dengan varietas *queen* yang diperoleh dari pedagang buah di Pasar Legi Surakarta, kemudian dikupas kulitnya dan di cuci untuk menghilangkan kotoran (Ningrum, 2010).

Kriteria dari ekstrak kulit alpukat adalah buah alpukat varietas hijau panjang yang matang dengan kondisi segar dikupas dan dihilangkan bersih daging buahnya kemudian disortir basah untuk menghilangkan tanah atau kotoran yang masih menempel pada sampel (Aminah., dkk., 2017).

G. Sumber Data Penelitian

Data primer

Data primer merupakan data yang didapat dari hasil penelitian dari aktivitas antioksidan dan tabir surya kombinasi ekstrak kulit nanas dan ekstrak kulit alpukat metode DPPH yang dilakukan di laboratorium Kimia Air, Makanan, dan Minuman STIKES Nasional.

H. Instrumen Penelitian

1) Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, seperangkat alat spektrofotometer uv-visibel AE Lab S80, neraca, pipet tetes, kertas saring, *rotary evaporator*, alat-alat gelas berupa labu takar, gelas ukur, gelas beker, pipet ukur, kaca arloji, corong, tabung reaksi, erlenmeyer, batang pengaduk, chamber, botol vial, pushball, lembar aluminium foil, vortex, kertas saring, blender, centrifuge.

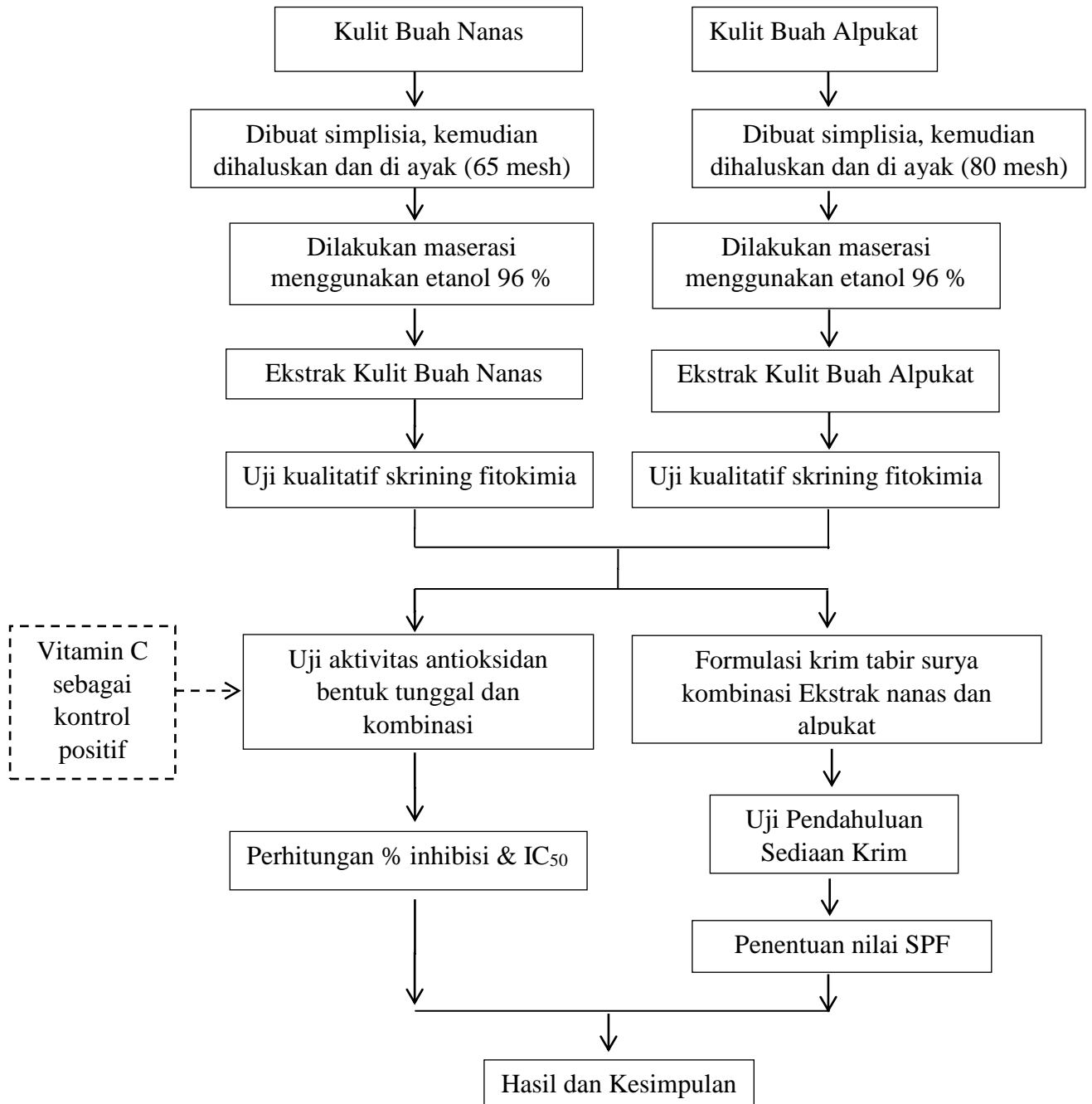
2) Reagen

Etanol 96 %, serbuk Mg, HCl pekat, amyl alkohol, CHCl_3 , NaOH, H_2SO_4 , pereaksi wagner, mayer, dragendorf, FeCl_3 1%, H_2SO_4 , eter,

asam asetat anhidrat, DPPH, vitamin C, *Carnauba wax*, TiO_2 , *water rose*, *olive oil*.

I. Alur Penelitian

1. Bagan



Gambar 3.1 Bagan alur penelitian

2. Cara Kerja

a. Pengumpulan bahan

1) Kulit Nanas

Kulit nanas segar dipotong kecil-kecil setelah itu ditimbang kurang lebih 3000 g. Selanjutnya dikeringkan dengan cara dioven pada suhu 40°C, kemudian di blender dan di ayak sampai menjadi simplisia kering (Damogalad, dkk., 2013).

2) Kulit Alpukat

Buah Alpukat dicuci bersih, kemudian diambil biji dan daging buahnya, hingga tersisa kulit buahnya saja. Kulit alpukat dipotong tipis – tipis dan di timbang kurang lebih 3000g. Selanjutnya dikeringkan menggunakan oven suhu 40°C hingga kering kemudian diblender dan di ayak (Mokodompit, dkk., 2013).

b. Pembuatan ekstrak

1) Sebanyak 50 gram sampel yang sudah dikeringkan dan dihaluskan ditambah dengan 500 mL etanol 96 %, dilakukan maserasi dengan pelarut etanol 96 % dengan perbandingan 1:10 kemudian dimasukkan dalam wadah, ditutup dan dibiarkan selama 5 hari terlindung dari cahaya sambil diaduk dan disaring dengan kertas saring sehingga didapatkan maserat.

2) Maserat diuapkan pada suhu 40°C dengan *waterbath* sampai didapatkan ekstrak kental selanjutnya ditimbang untuk mengetahui bobot sampel yang diperoleh.

c. Pemeriksaan fitokimia (Harborne 1987)

1) Alkaloid

Ada 3 uji untuk mengetahui adanya senyawa alkaloid dalam sampel :

a) Uji Dragendorf

Sampel ekstrak ditambah 5 tetes asam sulfat 2 N kemudian ditambah 5 tetes reagen dragendorf. Hasil positif apabila terbentuk endapan merah sampai jingga.

b) Uji Mayer

Sampel ekstrak ditambah 5 tetes asam sulfat 2 N kemudian ditambah 5 tetes reagen mayer. Hasil positif apabila terbentuk endapan putih kekuningan.

c) Uji Wagner

Sampel ekstrak ditambah 5 tetes asam sulfat 2 N kemudian ditambah 5 tetes reagen wagner. Hasil positif apabila terbentuk endapan coklat.

2) Flavonoid

Sampel ekstrak ditambahkan serbuk magnesium $\pm 0,1$ mg dan $\pm 0,4$ mL amyl alkohol dan 4 mL alkohol atau metanol kemudian dikocok. Adanya warna merah, kuning atau jingga

pada lapisan amil alkohol menunjukkan adanya senyawa flavonoid.

3) Saponin

Saponin ekstrak dapat dideteksi dengan uji busa dalam air panas. Adanya busa yang stabil dalam 30 menit dan tidak hilang pada penambahan 1 tetes HCl 2 N menunjukkan adanya saponin.

4) Tanin

Sampel ekstrak ditambahkan pereaksi FeCl_3 5 %. Lihat perubahan yang terjadi, apabila terbentuk warna hitam kehijauan atau hitam kebiruan maka terdapat komponen tanin di dalam sampel yang diperiksa.

5) Steroid

Sampel ekstrak dilarutkan dalam 2 mL kloroform dalam tabung reaksi yang kering. Kemudian ke dalamnya ditambahkan 10 tetes asetat anhidrat dan 3 tetes asam sulfat pekat. Terbentuknya larutan berwarna merah untuk pertama kali kemudian berubah menjadi biru dan hijau menunjukkan reaksi positif.

d. Pembuatan larutan induk DPPH

Serbuk DPPH ditimbang sebanyak 10,0 mg kemudian dilarutkan dalam 100 mL etanol 96 % sehingga didapatkan larutan DPPH dengan konsentrasi 100 ppm. Larutan disimpan pada suhu

rendah dan terlindung dari sinar matahari untuk segera digunakan. (Sumiyani, 2007).

e. Pembuatan larutan kerja DPPH

Pembuatan larutan DPPH 40 ppm dilakukan dengan cara memipet larutan DPPH 100 ppm sebanyak 40 mL kemudian ditambahkan etanol 96 % ke dalam labu takar 100,0 mL larutan DPPH 40 ppm siap digunakan. Jangan lupa tutup dengan aluminium foil dan lindungi dari sinar matahari (Sumiyani, 2007).

f. Penentuan panjang gelombang maksimal

Larutan DPPH 40 ppm sebanyak 3,0 mL ditambah dengan blanko etanol sebanyak 1,5 mL kemudian baca absorbansinya pada panjang gelombang (λ) 400 – 700 nm. Setelah itu terdapat pada layar kurva absorbansi dimana panjang gelombang dengan absorbansi tertinggi adalah panjang gelombang maksimum. Selanjutnya semua pengukuran dilakukan pada panjang gelombang maksimum tersebut. (Sumiyani, 2007).

g. *Operating Time* (OT) larutan uji ekstrak

Operating time dilakukan dengan cara 1,5 mL larutan vitamin C ditambah larutan 3,0 mL larutan DPPH 40 ppm. Larutan uji tersebut diukur pada detik ke 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8,..... (sampai konstan) pada panjang gelombang maksimum yang di peroleh dari skrining panjang gelombang maksimal sampai diperoleh

absorbansi yang stabil yaitu ketika grafik pada alat spektrofotometer UV-Vis menunjukkan tidak berubah – ubah dan konsisten.

- h. Persiapan sampel untuk pengukuran aktivitas antioksidan ekstrak Kulit nanas, kombinasi ekstrak kulit nanas dan kulit alpukat (0:1), (1:1), (1:2), (2:1), (1:0) dan ekstrak kulit alpukat.
- 1) Pengukuran aktivitas antioksidan pada ekstrak kulit nanas

Ditimbang ekstrak kulit nanas sebanyak 20,0 mg dilarutkan dengan 100,0 mL etanol 96 %, hingga diperoleh larutan induk dengan konsentrasi 200 ppm. Larutan induk dilakukan pengenceran hingga diperoleh konsentrasi 100 ppm larutan sampel dengan cara dipipet 25 mL larutan induk , dimasukkan ke dalam labu takar 50 mL, kemudian ditambahkan etanol 96 % ke dalam labu takar sampai pada batas kalibrasi, selanjutnya dilakukan deret konsentrasi dengan variasi 5, 10, 15, 20, 25, 30 ppm.

Pembuatan deret konsentrasi :

- a) Konsentrasi 5 ppm

Larutan sampel 100 ppm dipipet sebanyak 0,5 mL dimasukkan ke dalam labu takar 10 mL, kemudian ditambahkan etanol 96 % ke dalam labu takar sampai pada batas kalibrasi.

b) Konsentrasi 10 ppm

Larutan sampel 100 ppm dipipet sebanyak 1,0 mL dimasukkan ke dalam labu takar 10 mL, kemudian ditambahkan etanol 96 % ke dalam labu takar sampai pada batas kalibrasi.

c) Konsentrasi 15 ppm

Larutan sampel 100 ppm dipipet sebanyak 1,5 mL dimasukkan ke dalam labu takar 10 mL, kemudian ditambahkan etanol 96 % ke dalam labu takar sampai pada batas kalibrasi.

d) Konsentrasi 20 ppm

Larutan sampel 100 ppm dipipet sebanyak 2,0 mL dimasukkan ke dalam labu takar 10 mL, kemudian ditambahkan etanol 96 % ke dalam labu takar sampai pada batas kalibrasi.

e) Konsentrasi 25 ppm

Larutan sampel 100 ppm dipipet sebanyak 2,5 mL dimasukkan ke dalam labu takar 10 mL, kemudian ditambahkan etanol 96 % ke dalam labu takar sampai pada batas kalibrasi.

f) Konsentrasi 30 ppm

Larutan sampel 100 ppm dipipet sebanyak 3,0 mL dimasukkan ke dalam labu takar 10 mL, kemudian

ditambahkan etanol 96 % ke dalam labu takar sampai pada batas kalibrasi.

Penentuan aktivitas antioksidan setiap konsentrasi dipipet 1,5 mL larutan sampel kemudian ditambahkan 3,0 mL larutan DPPH 40 ppm, campuran dimasukkan dalam tabung reaksi, diinkubasi, diukur absorbansinya setelah tercapai OT pada panjang gelombang maksimum. Nilai IC_{50} dihitung menggunakan persamaan regresi linier hubungan antara konsentrasi dan % inhibisi (Utomo, 2012).

2) Pengukuran aktivitas antioksidan pada ekstrak kulit alpukat

Ditimbang ekstrak kulit alpukat sebanyak 20,0 mg dilarutkan dengan 100,0 mL etanol 96 %, hingga diperoleh larutan induk dengan konsentrasi 200 ppm. Larutan induk dilakukan pengenceran hingga diperoleh konsentrasi 100 ppm larutan sampel dengan cara dipipet 25 mL larutan induk , dimasukkan ke dalam labu takar 50 mL, kemudian ditambahkan etanol 96 % ke dalam labu takar sampai pada batas kalibrasi, selanjutnya dilakukan deret konsentrasi dengan variasi 5, 10, 15, 20, 25, 30 ppm.

Pembuatan deret konsentrasi :

a) Konsentrasi 5 ppm

Larutan sampel 100 ppm dipipet sebanyak 0,5 mL dimasukkan ke dalam labu takar 10 mL, kemudian

ditambahkan etanol 96 % ke dalam labu takar sampai pada batas kalibrasi.

b) Konsentrasi 10 ppm

Larutan sampel 100 ppm dipipet sebanyak 1,0 mL dimasukkan ke dalam labu takar 10 mL, kemudian ditambahkan etanol 96 % ke dalam labu takar sampai pada batas kalibrasi.

c) Konsentrasi 15 ppm

Larutan sampel 100 ppm dipipet sebanyak 1,5 mL dimasukkan ke dalam labu takar 10 mL, kemudian ditambahkan etanol 96 % ke dalam labu takar sampai pada batas kalibrasi.

d) Konsentrasi 20 ppm

Larutan sampel 100 ppm dipipet sebanyak 2,0 mL dimasukkan ke dalam labu takar 10 mL, kemudian ditambahkan etanol 96 % ke dalam labu takar sampai pada batas kalibrasi.

e) Konsentrasi 25 ppm

Larutan sampel 100 ppm dipipet sebanyak 2,5 mL dimasukkan ke dalam labu takar 10 mL, kemudian ditambahkan etanol 96 % ke dalam labu takar sampai pada batas kalibrasi.

f) Konsentrasi 30 ppm

Larutan sampel 100 ppm dipipet sebanyak 3,0 mL dimasukkan ke dalam labu takar 10 mL, kemudian ditambahkan etanol 96 % ke dalam labu takar sampai pada batas kalibrasi.

Penentuan aktivitas antioksidan setiap konsentrasi dipipet 1,5 mL larutan sampel kemudian ditambahkan 3,0 mL larutan DPPH 40 ppm, campuran dimasukkan dalam kuvet, diinkubasi, diukur absorbansinya setelah tercapai OT pada panjang gelombang maksimum. Nilai IC_{50} dihitung menggunakan persamaan regresi linier hubungan antara konsentrasi dan % inhibisi (Utomo, 2012).

3) Pengukuran aktivitas antioksidan kombinasi ekstrak kulit nanas dan ekstrak kulit alpukat dengan perbandingan (1:1), (2:1) dan (1:2).

Dilakukan pemipetan untuk kombinasi yang akan dilakukan. Pemipetan kombinasi diambil dari larutan induk masing - masing sampel dengan konsentrasi 200 ppm. Volume total yang dibutuhkan untuk setiap kombinasi adalah 50 mL

Tabel 3.1 Perbandingan volume untuk masing-masing kombinasi

Kombinasi	Volume induk kulit nanas (mL)	Volume induk kulit alpukat (mL)	Konsentrasi (ppm)
1:1	12,5	12,5	100
1:2	8,3	16,7	100
2:1	16,7	8,3	100

(Sumber : Utomo, 2012)

Kemudian dari masing-masing kombinasi dibuat deret dengan variasi konsentrasi 5, 10, 15, 20, 25, dan 30 ppm.

Pembuatan deret konsentrasi :

a) Konsentrasi 5 ppm

Larutan sampel kombinasi 100 ppm dipipet sebanyak 0,5 mL dimasukkan ke dalam labu takar 10 mL, kemudian ditambahkan etanol 96 % ke dalam labu takar sampai pada batas kalibrasi.

b) Konsentrasi 10 ppm

Larutan sampel kombinasi 100 ppm dipipet sebanyak 1,0 mL dimasukkan ke dalam labu takar 10 mL, kemudian ditambahkan etanol 96 % ke dalam labu takar sampai pada batas kalibrasi.

c) Konsentrasi 15 ppm

Larutan sampel kombinasi 100 ppm dipipet sebanyak 1,5 mL dimasukkan ke dalam labu takar 10 mL, kemudian ditambahkan etanol 96 % ke dalam labu takar sampai pada batas kalibrasi.

d) Konsentrasi 20 ppm

Larutan sampel kombinasi 100 ppm dipipet sebanyak 2,0 mL dimasukkan ke dalam labu takar 10 mL, kemudian ditambahkan etanol 96 % ke dalam labu takar sampai pada batas kalibrasi.

e) Konsentrasi 25 ppm

Larutan sampel kombinasi 100 ppm dipipet sebanyak 2,5 mL dimasukkan ke dalam labu takar 10 mL, kemudian ditambahkan etanol 96 % ke dalam labu takar sampai pada batas kalibrasi.

f) Konsentrasi 30 ppm

Larutan sampel kombinasi 100 ppm dipipet sebanyak 3,0 mL dimasukkan ke dalam labu takar 10 mL, kemudian ditambahkan etanol 96 % ke dalam labu takar sampai pada batas kalibrasi.

Dari masing-masing seri dipipet 1,5 mL kemudian ditambahkan 3,0 mL larutan DPPH 40 ppm, inkubasi terhindar dari cahaya. Baca absorbansi pada panjang gelombang maksimal dengan *operating time* yang telah ditentukan.

i. Pembuatan dan pengukuran larutan kontrol

Dilakukan pemipetan sebanyak 1,5 mL etanol 96 %, kemudian tambahkan 3,0 mL larutan DPPH 40 ppm, campuran dimasukkan

dalam kuvet, diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum.

j. Pengukuran aktivitas antioksidan vitamin C

Ditimbang 10,0 mg vitamin C larutkan dengan 100,0 mL etanol 96 %, hingga diperoleh konsentrasi 100 ppm. Kemudian lakukan pengenceran dari 100 ppm sampai didapatkan konsentrasi 2 ppm, 3 ppm, 4 ppm, 5 ppm dan 6 ppm.

Prosedur pengenceran :

1) Konsentrasi 2 ppm

Larutan sampel 100 ppm dipipet sebanyak 1 mL dimasukkan ke dalam labu takar 50 mL, kemudian ditambahkan etanol 96 % ke dalam labu takar sampai pada batas kalibrasi.

2) Konsentrasi 3 ppm

Larutan sampel 100 ppm dipipet sebanyak 1,5 mL dimasukkan ke dalam labu takar 50 mL, kemudian ditambahkan etanol 96 % ke dalam labu takar sampai pada batas kalibrasi.

3) Konsentrasi 4 ppm

Larutan sampel 100 ppm dipipet sebanyak 2,0 mL dimasukkan ke dalam labu takar 50 mL, kemudian ditambahkan etanol 96 % ke dalam labu takar sampai pada batas kalibrasi.

4) Konsentrasi 5 ppm

Larutan sampel 100 ppm dipipet sebanyak 2,5 mL dimasukkan ke dalam labu takar 50 mL, kemudian ditambahkan etanol 96 % ke dalam labu takar sampai pada batas kalibrasi.

5) Konsentrasi 6 ppm

Larutan sampel 100 ppm dipipet sebanyak 3,0 mL dimasukkan ke dalam labu takar 50 mL, kemudian ditambahkan etanol 96 % ke dalam labu takar sampai pada batas kalibrasi.

Pengukuran aktivitas antioksidan setiap konsentrasi dipipet 1,5 mL ditambah 3,0 mL larutan DPPH 40 ppm. Campuran dimasukkan dalam kuvet, diinkubasi kemudian diukur absorbansinya setelah tercapai OT pada panjang gelombang maksimum. Nilai IC_{50} dihitung menggunakan persamaan regresi linier hubungan antar konsentrasi dan % inhibisi.

k. Prosedur pembuatan krim tabir surya (*Sunscreen*)

- 1) Sejumlah *olive oil*, *carnauba wax*, *rose water*/quadest, TiO_2 , dan kombinasi ekstrak kulit nanas dan ekstrak kulit alpukat.
- 2) *Carnauba wax* dimasukan kedalam becker glass berisikan *olive oil*.
- 3) Dipanaskan hingga *wax* mencair dan menjadi homogen dengan *olive oil*.
- 4) *Water base* dipanaskan hingga sedikit beruap.
- 5) Fasa minyak dimasukan kedalam fasa air.

- 6) Saat penambahan fasa minyak suhu pemanasan tidak diubah.
- 7) Ditambahkan TiO₂.
- 8) Suhu diturunkan menjadi 40°C untuk dilakukan proses pengadukan dengan *electric hand mixer*.
- 9) Setelah cukup homogen, ditambahkan kombinasi ekstrak kulit nanas dan kulit alpukat dengan konsentrasi 25% (b/v).
- 10) Diaduk kembali dengan *electric hand mixer* hingga homogen (Dinieyati, 2012).

1. Pengujian Sediaan Krim

1) Uji Evaluasi Fisik

a) Pengamatan Organoleptis

Pengamatan organoleptis sediaan krim meliputi pengamatan terhadap warna, tekstur, dan bau dari sediaan krim (Ayuningrum, 2016).

b) Pengukuran pH

Pengukuran pH menggunakan pH universal. Ditimbang 0,5 gram krim dan dilarutkan dalam 50 ml aquadest yang telah diketahui pHnya yaitu pada pH 7 atau netral, kemudian pH-nya diukur (Ayuningrum, 2016) menurut standar mutu sediaan tabir surya dalam SNI 16-4399-1996, pH untuk sediaan tabir surya adalah 4,5-7,5.

2) Uji Homogenitas

Pemeriksaan homogenitas dilakukan menggunakan gelas objek. Krim dioleskan pada kaca objek dan diamati adanya butiran kasar secara visual.

3) Uji Stabilitas Fisik

1) Uji Stabilitas pada Suhu Kamar, dan Suhu $54 \pm 2^{\circ}\text{C}$

Tiap formula disimpan pada suhu kamar, dan $54 \pm 2^{\circ}\text{C}$ dan diukur parameter kestabilannya seperti bau, warna, dan pH selama 14 hari dengan pengamatan pada hari pertama dan hari ke-14. kemudian diamati ada tidaknya pemisahan fase dan inversi dengan memperlihatkan tipe emulsi minyak dalam air (Ayuningrum, 2016).

2) Uji Sentrifugal

Pengujian stabilitas dilakukan dengan menempatkan sampel krim ke dalam tube sentrifugasi dengan kecepatan 5000 rpm selama 10 menit (Ayuningrum, 2016). Syaratnya yaitu tidak terjadi pemisahan.

m. Uji In Vitro Nilai SPF Sediaan Krim

Penentu nilai SPF

Penentuan efektivitas perlindungan terhadap sinar UV dilakukan secara in vitro dengan alat spektrofotometer UV Vis.

1) Sampel ditimbang sebanyak 10 gram (konsentrasi 25% b/b)

- 2) Dimasukkan sampel kedalam labu ukur 100 mL dan diencerkan dengan etanol 96%, kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi
- 3) Larutan dihomogenkan dengan vortex selama 5 menit lalu disaring dengan kertas saring.
- 4) Larutan filtrat kemudian dipipet sebanyak 5 ml
- 5) Dimasukkan kedalam labu ukur 50 mL kemudian diencerkan dengan etanol 96%
- 6) Larutan yang telah diperoleh diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 290-320 nm dengan menggunakan etanol sebagai blanko
- 7) Nilai serapan dicatat setiap interval 5nm (Wulandari, dkk., 2017).

J. Teknis Analisis Data

1. Penentuan aktivitas antioksidan

Hasil data yang diperoleh dari absorbansi kontrol, ekstrak kulit nanas, ekstrak kulit alpukat, dan kombinasi ekstrak kulit nanas dan ekstrak kulit alpukat (1:1), (1:2), (2:1) beserta bentuk tunggalnya. Analisis dilakukan dengan membandingkan nilai absorbansi dari hasil data yang diperoleh. Nilai absorbansi yang diperoleh kemudian dilakukan perhitungan persen inhibisi. Persen inhibisi berguna untuk

menentukan persentase hambatan dari suatu bahan yang dilakukan terhadap senyawa radikal bebas.

Perhitungan aktivitas antioksidan dinyatakan dengan rumusan :

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{A_{\text{kontrol}} - A_{\text{sampel}}}{A_{\text{kontrol}}} \times 100\%$$

Keterangan :

Absorbansi kontrol : absorbansi larutan kontrol yaitu radikal bebas tanpa penambahan senyawa antioksidan.

Absorbansi sampel : absorbansi larutan kontrol yang berisi radikal bebas dengan penambahan kombinasi ekstrak kulit nanas dan ekstrak kulit alpukat dengan perbandingan (1:1), (1:2), (2:1) beserta bentuk tunggalnya.

Parameter untuk menginterpretasikan hasil pengujian dengan metode DPPH adalah IC_{50} (*inhibition concentration*). IC_{50} adalah bilangan yang menunjukkan konsentrasi ekstrak yang mampu menghambat aktivitas DPPH sebesar 50%. Semakin kecil nilai IC_{50} berarti semakin tinggi aktivitas antioksidan.

2. Penentuan nilai % rendemen

Rendemen dinyatakan dalam persentase berat produk akhir yang dihasilkan per berat bahan olahan, dapat dirumuskan sebagai berikut

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{bobot isolat}}{\text{bobot awal}} \times 100\%$$

3. Penentuan nilai IC₅₀

IC₅₀ yaitu konsentrasi larutan uji yang memberikan peredaman DPPH sebesar 50%. Nilai IC₅₀ umum digunakan untuk menyatakan aktivitas antioksidan suatu bahan uji dengan peredaman radikal bebas DPPH (Molyneux, 2004).

Data hasil penentuan aktivitas antioksidan dengan metode DPPH dihitung nilai IC₅₀ dengan menggunakan persamaan regresi linier. Persamaan regresi linier yang menyatakan hubungan konsentrasi ekstrak sebagai sumbu x dengan aktifitas penangkapan radikal bebas sebagai sumbu y. Persen penangkapan radikal bebas diploting dengan kadar sampel yang digunakan untuk mendapatkan persamaan kurva regresi.

$$y = a + bx$$

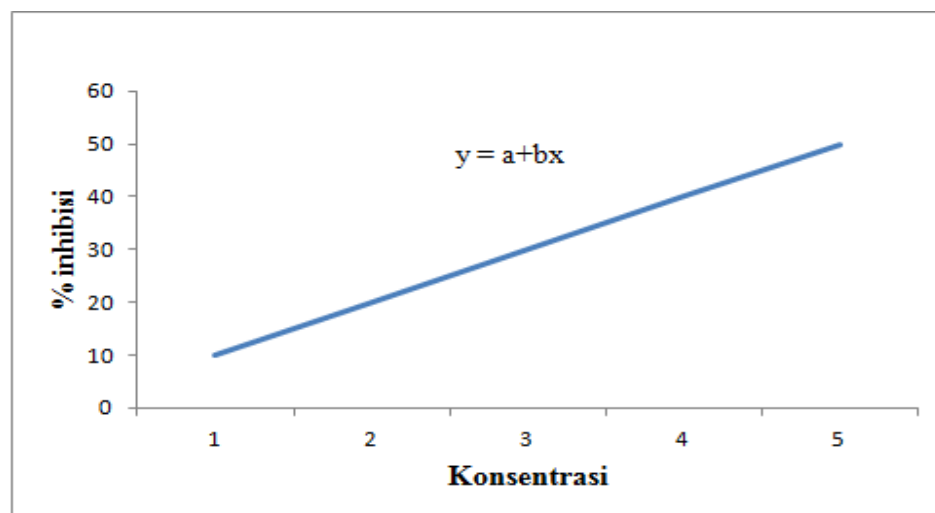
Keterangan :

y = menyatakan % inhibisi

x = konsentrasi

b = slope / kemiringan

a = tetapan regresi



Gambar 3.2 Kurva regresi linier hubungan konsentrasi terhadap % inhibisi pada sampel

Selanjutnya sebelum dilakukan analisa data lebih lanjut maka terlebih dahulu ditentukan apakah ada korelasi antara kedua subyek yang diukur. Korelasi diukur dengan membandingkan r tabel dengan r hitung. Apabila r hitung lebih kecil daripada r tabel maka korelasi dikatakan tidak bermakna sehingga tidak dapat digunakan untuk perhitungan, sedangkan apabila r hitung lebih besar dari r tabel maka dikatakan korelasi bermakna.

Tabel 3.2 Kategori nilai r regresi

Korelasi (r)	Tingkat hubungan
0,00-0,199	Sangat rendah
0,20-0,399	Rendah
0,40-0,599	Cukup
0,60-0,799	Kuat
0,80-1,00	Sangat kuat

(Sumber : Riduwan, 2010)

4. Penentuan nilai SPF secara *In Vitro*

Analisis data pada penelitian ini bervariasi. Dimulai dari uji evaluasi fisik yang meliputi pengamatan organoleptis, pengukuran pH, uji homogenitas, dan uji daya lekat krim. Analisis dari pengamatan organoleptis dideskripsikan bagaimana hasilnya. Hasil pengukuran pH dan uji homogenitas krim dideskripsikan hasil yang didapat kemudian dibuat kesimpulan. Uji stabilitas fisik meliputi uji stabilitas pada suhu kamar dan suhu 54°C dan uji sentrifugal. Pada uji stabilitas pada suhu kamar dan suhu 54°C, diamati bau, warnanya, serta pH pada hari pertama dan hari ke-14, kemudian dibuat tabel, apakah hasilnya dari hari yang berbeda tetap sama atau tidak. Uji sentrifugal dianalisis adanya pemisahan atau tidak, kemudian dideskripsikan. Uji invitro nilai SPF (*Sun Protection Factor*) sediaan krim tabir surya di analisis dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Hasil absorbansi dicatat kemudian dihitung nilai SPFnya dengan menggunakan persamaan Mansyur :

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE(\lambda) \times I(\lambda) \times abs(\lambda)$$

Keterangan :

CF : Faktor Koreksi

EE : Spektum efek eritema

I : Spektum intensitas matahari

Abs : Absorbansi sampel (Wulandari dkk, 2017)

Nilai $EE \times I$ adalah konstan dan ditunjukkan pada table berikut:

Tabel 3.3 Normalized product fuction pada kalkulasi SPF

No	Panjang Gelombang	EE x I
1.	290	0.0150
2.	295	0.1817
3.	300	0.2874
4.	305	0.3278
5.	310	0.1864
6.	315	0.0839
7.	320	0.0180
Total		1

(Sumber : Yulianti, dkk., 2015)

Cara perhitungan:

- 1) Nilai serapan yang diperoleh dikalikan dengan nilai $EE \times I$ untuk masing – masing panjang gelombang yang terdapat pada table diatas.
- 2) Hasil perkalian serapan dan $EE \times I$ dijumlahkan.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Aktivitas antioksidan kombinasi ekstrak kulit buah nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) dan kulit buah alpukat (*Persea americana* Mill) didapatkan hasil tertinggi pada kombinasi 1:2 sebesar 86,91 ppm, dimana lebih kuat dari salah satu bentuk tunggalnya yaitu ekstrak kulit buah nanas (*Ananas comosus* (L) Merr), tetapi tidak lebih kuat dari bentuk tunggal ekstrak kulit buah alpukat (*Persea americana* Mill).

Penentuan nilai SPF (Sun Protecting Factor) pada kombinasi ekstrak kulit buah kulit buah nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) dan kulit buah alpukat (*Persea americana* Mill) didapatkan hasil kategori ultra pada kombinasi 1:2 sebesar 19,45. Penelitian ini menyatakan bahwa kombinasi ekstrak kulit buah buah nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) dan kulit buah alpukat (*Persea americana* Mill) dan bentuk tunggalnya berperan sebagai antioksidan sekaligus tabir surya.

B. Saran

1. Peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian dengan sampel berbeda metode yang sama.

2. Peneliti selanjutnya dapat lebih memperhatikan dalam proses pembuatan dan penyimpanan simplisia
3. Peneliti selanjutnya lebih memperhatikan prosedur dalam penelitian terutama pada pengenceran sampel.
4. Peneliti selanjutnya dapat menggunakan ekstrak kulit buah untuk penggunaan jenis kosmetik yang berbeda selain tabir surya.
5. Peneliti selanjutnya memperhatikan karakteristik senyawa metabolit sekunder, sehingga memperoleh hasil penelitian yang sempurna

DAFTAR PUSTAKA

- Adha, Andi Citra. (2009). Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea Americana* Mill) Terhadap Aktivitas Diuretik Tikus Putih Jantan Sprague-Dawley. Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Aminah, Tomayah, N., Abidin, Z. (2017). Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Kulit Buah Alpukat (*Persea americana* Mill) dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS. Jurnal Fitofarmaka Indonesia Vol. 4 No. 2. Fakultas Farmasi Universitas Muslim Indonesia
- Anggraini, Septia. 2010. Optimasi Formula Fast Disintegrating Tablet Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) dengan Bahan Penghancur Sodium Starch Glycolate dan Bahan Pengisi Manitol. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta
- Apratiwi Novi. (2016). Studi Penggunaan Uv-Vis Spectroscopy Untuk Identifikasi Campuran Kopi Luwak Dengan Kopi Arabika. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Lampung
- Astuti, I., Setiawan, D. (2011). Pemanfaatan Limbah Biji Alpukat (*Persea Americana* Mill) Dikombinasikan Dengan Ekstrak Lidah Buaya Sebagai Bahan Aktif Losio Tabir Surya. Jurnal. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Purwokerto
- Ayuningrum, R.P. (2016) Uji Stabilitas Fisik dan penentuan Nilai SPF (Sun Protection Factor) Krim Tabir Surya Ekstrak Kulit Buah Pepaya (*Carica papaya* Linn). Jurnal. Sekolah Tinggi Ngudi Waluyo. Ungaran
- Azizah, B., Salamah, N. (2013). Standarisasi Parameter Non Spesifik dan Perbandingan Kadar Kurkumin Ekstrak Etanol dan Ekstrak Terpurifikasi Rimpang Kunyit. Jurnal. Fakultas Farmasi Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta
- Badan Standarisasi Nasional. (1996). SNI 16-4399-1996 Sediaan Tabir Surya
- Damogalad Viondy., Edy Hosea Jaya., dan Supriati Hamidah Sri. (2013). Formulasi Krim Tabir Surya Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas Comosus* L Merr) Dan Uji In Vitro Nilai Sun Protecting Factor (SPF). Jurnal Farmasi. ISSN 2302 – 2493

- Departemen Kesehatan RI, (1995). Farmakope Indonesia Edisi ke IV. Badan Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta
- Dienayati, D. (2012). Pembuatan Sunscreen Berbahan Dasar Nanopropolis Isolat Lokal Bagi Penderita Penyakit Lupus. Skripsi. Universitas Indonesia, Depok
- Febrianti, N., Wahyuningsih, R. 2016. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Berbagai Buah Tropik Dengan Metode Ferrous Ion Chelating. *Prosiding Symbion* p-ISSN: 2540-752x. Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan Universitas Ahmad Dahlan. Yogyakarta
- Harborne, JB. (1987). *Metode Fitokimia*. Bandung : ITB
- Hatam, Sri Febriani., Suryanto Edi., Abidjulu Jemmy. (2013). Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus (L) Merr*). Jurnal Farmasi. ISSN 2302 – 2493
- Hidayat, M., Soeng., dkk. (2014). Aktivitas Antioksidan Dan Antitrigliserida Ekstrak Tunggal Kedelai, Daun Jati Belanda Serta Kombinasinya. Jurnal Ilmu Hayati dan Fisik. Universitas Kristen Maranatha. Bandung
- Irmayanti. (2016). Nilai Rendemen dan Karakteristik Organoleptik Dangka Berbahan Dasar Susu Segar dan Susu Bubuk Komersial. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Universitas Hasanudin, Makasar
- Ismail Isriany., Handayany Gemy Nastity., Wahyuni Dwi., Juliandri. (2014). Formulasi Dan Penentuan Nilai SPF (*Sun Protecting Factor*) Sediaan Krim Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum Sanctum L*). *Jurnal farmasi Makassar*. Fakultas Ilmu Kesehatan – UINAM
- Istiqomah. (2013). Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Sokletasi Terhadap Kadar Piperin Buah Cabe Jawa (*Piperis Retrofracti Fructus*). *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan - Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah
- Iswari, T., Retno, L., Fatma. (2007). Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik. PT.Gramedia, Jakarta
- Iswindari, D. (2014). Formulasi Dan Uji Aktivitas Antioksidan Krim *Rice Brand Oil*. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. Jakarta.
- Jayanti, Nur. (2016). Uji Efektivitas Ekstrak Kulit Buah Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* Linn) Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Pada Mencit Jantan (*Mus musculus*). Skripsi. Universitas Islam Negri Alauddin Makasar, Makasar

- Kurniasih, N., dkk. (2015). Potensi Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn), Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten) Steenis), Dan Daun Benalu Manga (*Dendrophoe pentandra*) Sebagai Antioksidan Pencegah Kanker. *Jurnal.UIN Gunung Djati dan Politeknik Kesehatan. Bandung*
- Marlinda, M., Sangi, M., Wuntu, A. (2012). Analisis Senyawa Metabolit Sekunder dan Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Biji Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.) *Jurnal MIPA. FMIPA Universitas Sam Ratulangi, Manado*
- Molyneux, Philip. (2004). The Use of The Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. *Songklanakar J. Sci. Technol. 26(2) : 211-219*
- Mokodompit, Ade Novia ., Hosea Jaya Edy, dan Wiyono Weny. (2013). Penentuan Nilai Sun Protective Factor (SPF) Secara In Vitro Krim Tabir Surya Ekstrak Etanol Kulit Alpukat. *Jurnal Farmasi. ISSN 2302 – 2493*
- Nanda, Siti Hamzaini. (2016). Perbandingan Metode Dpph Dan Frap Modifikasi Pada Penentuan Kandungan Antioksidan Total Dalam Sampel Bengkuang, Bit Dan Kentang. *Diploma Thesis, Universitas Andalas*
- Nastiti, Ulan Novi., Lastuti, Nunuk Dyah Retno., dan Nurhajati Tri. (2013). The Decreasing Of Crude Fiber And The Increasing Of Crude Protein Content Of Pineapple Peel (*Ananas Comosus* L. Merr) Which Fermented By Cellulolytic Bacteria (*Actinobacillus* Sp. Ml-08). *Vol.1, No.2*
- Nasution., Putri Andaria., Batubara Ridwanti., dan Surjanto. (2015). Tingkat Kekuatan Antioksidan Dan Kesukaan Masyarakat Terhadap Teh Daun Gaharu (*Aquilaria Malaccensis* Lamk) Berdasarkan Pohon Induksi Dan Non-Induksi. *Universitas Sumatera Utara. Medan*
- Neldawati, Ratnawulan dan Gusnedi. (2013). Analisis Nilai Absorbansi dalam Penentuan Kadar Flavonoid untuk Berbagai Jenis Daun Tanaman Obat. *Pillar of Physics Vol.2:76-83.*
- Ningrum, Faizah Rahmania. (2010). Pengaruh Penggunaan Kulit Nanas Terhadap Kecernaan Bahan Kering Dan Bahan Organik Ransum Kelinci New Zealand White Jantan. *Skripsi. Program Studi Peternakan Universitas Sebelas Maret*
- NCBI. (2010). ITIS Standard Report Page : *Ananas comosus* (L) Merr Taxonomy. (https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=42335#null)
- NCBI. (2010). ITIS Standard Report Page : *Persea Americana* Mill Taxonomy.

https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=18154#null

- Papas, A.M. 1999. Antioxidant, Status, Diet, Nutrition, and Health. Washington DC: CRC Press.
- Pavan. R., Jain., Shraddha, and Kumar, A. (2012). Properties and Therapeutic Application of Bromelain:A Review, *Biotechnology Research International*, 2012, 1-6.
- Prakash, D., Suri, S., Upadhyav, G., Singh, BN. (2007). Total Phenol, Antioxidant, and Free Radical Scavenging Activities of Some Medical Plants. *Int J Food Sci Nutr* 58 (1) : 18-28
- Pramono, S., Supardjan, A. (2005). Uji Daya Antioksidan Senyawa Flavonoid Daun Plantago major L. *Majalah Farmasi Indonesia*. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- Pratama, Wiweka Adi., dan Zulkarnain A Karim. (2015). Uji SPF In Vitro Dan Sifat Fisik Beberapa Produk Tabir Surya Yang Beredar Di Pasaran. *Majalah Farmaseutik*, Vol. 11, No. 1
- Prihatman, K. (2000). Alpukat Budidaya Pertanian. *Journal agrotek. Sistim Informasi Manajemen Pembangunan di Perdesaan*, BAPPENAS. Jakarta
- Putri, Ade Aprilia., dan Hidajati Nurul. (2015). Uji Aktivitas Antioksidan Senyawa Fenolik Ekstrak Metanol Kulit Batang Tumbuhan Nyiri Batu (*Xylocarpus Moluccensis*). *Jurnal Kimia*. UNESA. Surabaya
- Rahmi, H. (2017). Aktivitas Antioksidan dari Berbagai Sumber Buah-buahan di Indonesia. *Jurnal Agrotek Indonesia*. Fakultas Pertanian Universitas Singaperbangsa, Karawang
- Retief, L., McKenzie, J. M. and Koch, K. R. (2009). A Novel Approach to The Rapid Assignment of ¹³C NMR Spectra of Major Components of Vegetable Oils Such As Avocado, Mango Kernel and Macadamia Nut Oils, *Magnetic Resonance in Chemistry Journal*, 47: 771– 781. doi: 10.1002/mrc.2463
- Riduwan. (2010). *Dasar-dasar Statistika*. Bandung: Alfabeta
- Rini, Anggy Rinela Sulistya. (2016). Pemanfaatan Ekstrak Kulit Buah Nanas (*Ananas Comosus* L. Merr.) Untuk Sediaan Gel Hand Sanitizer Sebagai Antibakteri *Staphylococcus Aureus* Dan *Escherichia Coli*. *Skripsi*. Program Studi Kimia Universitas Negeri Semarang

- Sadeli, Richard Andrison. (2016). Uji Aktivitas Antioksidan Dengan Metode DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*) Ekstrak Bromelain Buah Nanas (*Ananas comosus* (L) Merr). *Skripsi*. Program Studi Farmasi Universitas Sanata Dharma
- Samudra, Arum. (2014). Karakteristik Ekstrak Etanol Daun Salam (*Syzygium polyanthum* Wight) Dari Tiga Empat Tumbuh Di Indonesia. *Skripsi* .FKIK UIN Syarif Hidayatullah Jakarta
- Sayuti Kesuma., dan Yenrina Rina. (2015). Antioksidan Alami Dan Sintetik. Padang : Penerbit Perguruan Tinggi Indonesia (APPTI)
- Soong, Y., (2004). Antioxidant activity and phenolic content of selected fruit seeds and Barlow, P.J., *Food Chemistry Journal*, Volume 88, Issue 3, Pages 411-417
- Sumiyani, Ririn dan Azminah. (2007). Perbandingan Aktivitas Peredaman Radikal Bebas 1,1 diphenil- 2- picryl hydrazil (DPPH) dari Ekstrak Etanol Wortel Lokal, Wortel Import, Suplemen Antioksidan Merck “TS” dan Merk “SCV”. *Prosiding*. Universitas Surabaya
- Utomo, A.B., A. Suprijono, dan A. Risdianto. (2012). Uji Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Sarang Semut (*Myrmecodia pendans*) & Ekstrak Teh Hitam (*Camellia sinensis*) dengan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Yayasan Pharmasi. Semarang
- Wasitaamatja, S.M. (1997). *Penuntun Ilmu Kosmetik Medik*. Universitas Indonesia, Jakarta
- Wicaksono, Iman Bagus., dan Ulfah Matria. 2017. Uji Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona Muricata* L.) Dan Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava* L.) Dengan Metode Dpph (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil). *Jurnal Teknik Kimia*. Universitas Wahid Hasyim. Semarang
- Winarsi, H. (2007). *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Yogyakarta : Kanisius
- Wulandari Putri. (2011). Formula Campuran Ekstrak Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza Roxb.*) Dan Meniran (*Phyllanthus Niruri* L.) Sebagai Antijerawat. *Skripsi*. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam IPB
- Wulandari, S., Runtuwene, M., Wewengkang, D. (2017). Aktivitas Perlindungan Tabir Surya Secara In Vitro dan In Vivo dari Krim Ekstrak Etanol Daun Soyogik (*Saurauia bracteosa* DC). *Jurnal Ilmiah Farmasi* Vol. 6 No. 3. FMIPA UNSRAT, Manado
- Yulianti, E., Adelsa, A., Putri, A. (2015). Penentuan Nilai SPF (Sun Protection Factor) Ekstrak Etanol 70% Temu Mangga (*Curcuma mangga*) dan Krim

Ekstrak Etanol 70% Temu Mangga Secara In Vitro Menggunakan Metode Spektrofotometri. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. FKUB

Yulia Olga. (2007). Pengujian Kapasitas Antioksidan Ekstrak Polar, Nonpolar, Fraksi Protein Dan Nonprotein Kacang Komak (*Lablab Purpureus* (L.) Sweet). *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian IPB

Zulkarnain, Abdul Karim., Ernawati Novi., dan Sukardani, Nurul Ikka. (2013). Aktivitas Amilum Bengkuang (*Pachyrrizus Erosus* (L.) Urban) Sebagai Tabir Surya Pada Mencit Dan Pengaruh Kenaikan Kadarnya Terhadap Viskositas Sediaan. *Jurnal farmasi Yogyakarta*. ISSN : 1410-5918