



**PENETAPAN KADAR FLAVONOID TOTAL DAN AKTIVITAS
ANTIOKSIDAN DARI EKSTRAK KULIT BUAH ALPUKAT
(*Persea americana* Mill.) MENGGUNAKAN METODE
EKSTRAKSI ULTRASONIK DENGAN VARIASI
KONSENTRASI PELARUT ETANOL**

**Skripsi
Untuk Melengkapi Syarat-syarat guna Memperoleh Gelar
Sarjana Farmasi**


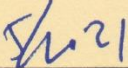
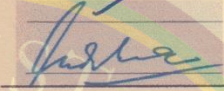

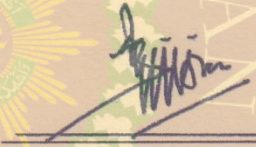
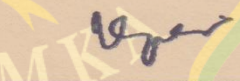

**Disusun oleh:
Mia Audina Tri Hospita
1904019008**



**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2021**

Skripsi dengan Judul
**PENETAPAN KADAR FLAVONOID TOTAL DAN AKTIVITAS
ANTIOKSIDAN DARI EKSTRAK KULIT BUAH ALPUKAT
(*Persea americana* Mill.) MENGGUNAKAN METODE
EKSTRAKSI ULTRASONIK DENGAN VARIASI
KONSENTRASI PELARUT ETANOL**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:
Mia Audina Tri Hospita, NIM 1904019008

	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua Wakil Dekan I Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si.		
Penguji I Prof. Dr. apt. Endang Hanani, SU.		7-04-2021
Penguji II Rindita, M.Si.		28-03-2021
Pembimbing I Drs. apt. H. Sediarmo, M.Farm.		19-04-2021
Pembimbing II Dra. Hayati, M.Farm.		29-04-2021
Mengetahui:		
Ketua Program Studi apt. Kori Yati, M.Farm.		20-05-2021

Dinyatakan lulus pada tanggal: **25 Februari 2021**

ABSTRAK

PENETAPAN KADAR FLAVONOID TOTAL DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DARI EKSTRAK KULIT BUAH ALPUKAT (*Persea americana* Mill.) MENGGUNAKAN METODE EKSTRAKSI ULTRASONIK DENGAN VARIASI KONSENTRASI PELARUT ETANOL

Mia Audina Tri Hospita
1904019008

Kulit ekstrak buah alpukat (*Persea americana* Mill.) memiliki beberapa kandungan senyawa metabolit sekunder meliputi flavonoid, fenolik total, saponin, tanin, alkaloid dan karoten. Proses penyiapan ekstrak dilakukan dengan metode ultrasonik dengan pelarut etanol 40%, 70% dan 96% selama 60 menit. Menggunakan ekstraksi ultrasonik dan konsentrasi etanol pada ekstrak dapat menghasilkan kadar metabolit sekunder ekstrak yang berbeda. Penetapan kadar flavonoid total ditentukan berdasarkan metode Chang ($AlCl_3$) sedangkan antioksidan berdasarkan metode DPPH. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan konsentrasi pelarut etanol terhadap nilai rendemen, kadar flavonoid dan aktivitas antioksidan. Berdasarkan hasil penelitian ini diperoleh kadar flavonoid total dan aktivitas antioksidan tertinggi yaitu pada ekstrak etanol kulit buah alpukat dengan konsentrasi 40% didapatkan hasil 12,7359 mgQE/g dengan nilai IC_{50} sebesar 77,6642 ppm dan berdasarkan *Antioxidant Activity Index* (AAI) didapatkan hasil 1,29 termasuk dalam kategori aktivitas antioksidan kuat. Sedangkan baku pembanding kuersetin memiliki nilai berdasarkan AAI sebesar 12,12 termasuk dalam kategori memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat.

Kata Kunci: *Persea americana* Mill., Ultrasonik, Flavonoid Total, Aktivitas Antioksidan.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillahirobbil alamin, penulis memanjatkan puji dan syukur ke hadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi, dengan judul; **“PENETAPAN KADAR FLAVONOID TOTAL DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DARI EKSTRAK KULIT BUAH ALPUKAT (*Persea americana* Mill.) MENGGUNAKAN METODE EKSTRAKSI ULTRASONIK DENGAN VARIASI KONSENTRASI PELARUT ETANOL”**.

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi (S.Farm.) pada Program Studi Farmasi FFS UHAMKA, Jakarta.

Pada kesempatan yang baik ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. apt. Hadi Sunaryo, M.Si., selaku Dekan Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.
2. Bapak Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si., selaku Wakil Dekan I Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.
3. Ibu apt. Kori Yati, M.Farm., selaku Ketua Program Studi Farmasi Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.
4. Bapak apt. Kriana Efendi, M.Farm., selaku Wakil Dekan III Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.
5. Bapak Anang Rohwiyono, M.Ag., selaku Wakil Dekan IV Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.
6. Bapak Drs. apt. H. Sediarmo, M.Farm., selaku pembimbing I dan Ibu Dra. Hayati, M.Farm, yang telah banyak membantu dan mengarahkan penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
7. Dosen–dosen yang telah memberikan ilmu dan masukan-masukan yang berguna selama kuliah dan selama penulisan skripsi.
8. Keluarga tercinta atas doa dan dorongan semangatnya kepada penulis, baik moril maupun materi. Tidak lupa juga kepada Bayu Eko Prabowo dan teman-teman yang selalu ada saat menemani penulis, selalu memberikan semangat dan dukungannya. Lalu kepada sahabat - sahabat yang selalu mendukung saya.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga hasil penelitian dapat bermanfaat bagi masyarakat.

Jakarta, Februari 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Hlm.
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Landasan Teori	4
1. Klasifikasi Tanaman Kulit Buah Alpukat (<i>Persea Americana</i> Mill.)	4
2. Antioksidan	6
3. Flavonoid	7
4. Kuersetin	7
5. Ekstraksi	8
6. Sifat Fisik dan Kimia Etanol	9
7. <i>Ultrasonic Assisted Extraction</i> (UAE)	9
8. Penetapan Kadar Flavonoid Total	10
9. Metode DPPH	10
10. Pengaruh Variasi Konsentrasi Pelarut Etanol terhadap Rendemen Ekstraksi	11
11. Spektrofotometer UV-Vis	12
B. Kerangka Berpikir	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	14
A. Tempat dan Waktu Penelitian	14
B. Metode Penelitian	14
C. Pola Penelitian	14
D. Pemeriksaan Karakteristik Mutu Ekstrak	15
1. Pemeriksaan Organoleptis	15
2. Perhitungan Rendemen	15
3. Pengujian Susut Pengerangan	15
4. Pengujian Kadar Abu	16
5. Pengujian Kadar Abu Tidak Larut Asam	16
E. Skrining Fitokimia	16
1. Alkaloid	16
2. Flavonoid	16
3. Tanin	16
4. Saponin	16
F. Penetapan Kadar Flavonoid Total	17
1. Pembuatan Larutan Baku Pembanding Kuersetin	17

2. Pentuan Panjang Gelombang Maksimum	17
3. Penentuan <i>Operating Time</i>	17
4. Pembuatan Kurva Baku	18
5. Pembuatan Larutan Uji Ekstrak Etanol Kulit Buah Alpukat	18
G. Uji Antioksidan DPPH	19
1. Pembuatan Larutan DPPH 0,1 mM	19
2. Pengukuran Panjang Gelombang Maksimum DPPH	19
3. Pembuatan Kurva Kuersetin	19
4. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Buah Alpukat Metode DPPH	19
H. Analisis Data	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
A. Hasil Determinasi Bahan Uji	21
B. Ekstraksi Kulit Buah Alpukat	21
C. Organoleptik	23
D. Pemeriksaan Parameter Ekstrak	23
E. Skrining Fitokimia	25
F. Hasil Penetapan Kadar Flavonoid	26
G. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Metode DPPH	29
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	36
A. Simpulan	36
B. Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	41



DAFTAR TABEL

	Hlm.
Tabel 1. Hasil Ekstraksi Kulit Buah Alpukat	22
Tabel 2. Organoleptik Ekstrak Kulit Buah Alpukat	23
Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Parameter Ekstrak	24
Tabel 4. Hasil Skrining Fitokimia Kandungan Senyawa Ekstrak	25
Tabel 5. Hasil Absorbansi Kurva Baku Kuersetin	27
Tabel 6. Hasil Kadar Flavonoid Total	28
Tabel 7. Hasil Uji Antioksidan Kuersetin terhadap DPPH	31
Tabel 8. Hasil Perhitungan IC ₅₀ Ekstrak Etanol 40% Kulit Buah Alpukat	32
Tabel 9. Hasil Perhitungan IC ₅₀ Ekstrak Etanol 70% Kulit Buah Alpukat	32
Tabel 10. Hasil Perhitungan IC ₅₀ Ekstrak Etanol 96% Kulit Buah Alpukat	33
Tabel 11. Hasil Rata-rata Perhitungan IC ₅₀ dan AAI Ekstrak Etanol Kulit Buah Alpukat	34



DAFTAR GAMBAR

	Hlm.
Gambar 1. Tanaman Alpukat	4
Gambar 2. Senyawa Flavonoid	7
Gambar 3. Struktur Kuersetin	8
Gambar 4. Struktur Kimia Senyawa DPPH Radikal dan Non Radikal	10
Gambar 5. Kurva Baku Kuersetin	28
Gambar 6. Kurva Baku Kuersetin terhadap DPPH	31
Gambar 7. Kurva Hubungan Konsentrasi Ekstrak Etanol 40% dengan Persentase Inhibisi terhadap Radikal DPPH	32
Gambar 8. Kurva Hubungan Konsentrasi Ekstrak Etanol 70% dengan Persentase Inhibisi terhadap Radikal DPPH	33
Gambar 9. Kurva Hubungan Konsentrasi Ekstrak Etanol 96% dengan Persentase Inhibisi terhadap Radikal DPPH	33



DAFTAR LAMPIRAN

	Hlm.
Lampiran 1. Prosedur Penelitian	41
Lampiran 2. Determinasi Kulit Buah Alpukat	42
Lampiran 3. Sertifikat Kuersetin	43
Lampiran 4. Sertifikat DPPH	44
Lampiran 5. Alat dan Bahan yang Digunakan	45
Lampiran 6. Hasil Skrining Fitokimia	46
Lampiran 7. Hasil Rendemen Ekstrak	48
Lampiran 8. Perhitungan Susut Pengeringan	49
Lampiran 9. Perhitungan Kadar Abu	50
Lampiran 10. Perhitungan Kadar Abu Tidak Larut Asam	52
Lampiran 11. Panjang Gelombang Maksimum Kuersetin	53
Lampiran 12. <i>Operating Time</i> Kuersetin	54
Lampiran 13. Kurva Baku Kuersetin	55
Lampiran 14. Perhitungan Kadar Flavonoid Total	56
Lampiran 15. Panjang Gelombang Maksimum DPPH	62
Lampiran 16. Perhitungan Persen Inhibisi dan IC_{50} Kuersetin terhadap DPPH	64
Lampiran 17. Perhitungan Persen Inhibisi dan IC_{50} Ekstrak Etanol 40% Kulit Buah Alpukat terhadap DPPH	65
Lampiran 18. Perhitungan Persen Inhibisi dan IC_{50} Ekstrak Etanol 70% Kulit Buah Alpukat terhadap DPPH	66
Lampiran 19. Perhitungan Persen Inhibisi dan IC_{50} Ekstrak Etanol 96% Kulit Buah Alpukat terhadap DPPH	67

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tanaman alpukat (*Persea americana* Mill.) merupakan tanaman buah yang termasuk ke dalam family Lauraceae juga banyak tumbuh di Indonesia terutama di dataran tinggi yang berhawa sejuk dengan curah hujan yang tinggi dan dapat juga tumbuh di dataran rendah. Kulit ekstrak alpukat mempunyai beberapa kandungan seperti fenolik total, flavonoid, saponin, alkaloid dan karoten yang lebih tinggi dari pada daging buahnya (Vinha *et al.*, 2013). Jumlah kandungan fenolik dan potensi antioksidan fenol alpukat menjadi faktor penting yang dapat mempengaruhi ekstrak pelarut dan jenis alpukat. Pada kulit buah alpukat kandungan kimianya yang lebih berperan adalah flavonoid, karena salah satu senyawa golongan fenol alam yang terbesar pada semua tumbuhan hijau. Golongan senyawa polifenol ini diketahui memiliki sifat sebagai penangkal radikal bebas, penghambat enzim hidrolisis, oksidatif, juga bekerja sebagai antiinflamasi dan antimikroba (Pourmorad, 2006).

Senyawa flavonoid adalah golongan senyawa polifenol yang mempunyai 15 atom karbon yang tersusun dalam konfigurasi C₆-C₃-C₆, yaitu dua cincin aromatik yang dihubungkan oleh 3 atom karbon yang dapat atau tidak dapat membentuk cincin ketiga (Markham, 1988). Pengujian flavonoid dapat dilakukan dengan analisis kuantitatif dengan menentukan kadar flavonoid total menggunakan AlCl₃ sebagai pereaksi pewarna (Pourmorad, 2006). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Widarta dan Arnata (2015) bahwa penetapan kadar flavonoid total secara kuantitatif dengan metode ultrasonik pada ekstrak etanol daun alpukat dimana konsentrasi pelarut etanol 70% memberikan kadar flavonoid yang paling tinggi yaitu sebesar 469,85 mg EQ/g ekstrak dibandingkan dengan konsentrasi pelarut etanol 30% dan 50%.

Ekstraksi adalah proses penarikan atau pemisahan kandungan senyawa simplisia dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Adapun pemilihan metode ekstraksi yang akan digunakan tergantung pada jenis pelarut, sifat fisik, dan sifat kandungan senyawa (Hanani, 2015). Metode ekstraksi modern salah satunya yaitu ultrasonik (*Ultrasonic Assisted Extraction*) merupakan ekstraksi yang

menggunakan gelombang ultrasonik dengan frekuensi 20–2000 kHz sehingga pelarut berdifusi ke dalam dan selanjutnya zat aktif akan larut dalam pelarut kemudian akan mencapai keseimbangan antara solut dan solven (Hanani, 2015). Metode ekstraksi ultrasonik juga direkomendasikan sebagai salah satu teknik ekstraksi konvensional dengan biaya murah, sederhana dan efisien (Bimakr dkk., 2013). Ekstraksi yang efisien dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti suhu, waktu ekstraksi, jenis pelarut, konsentrasi pelarut, rasio bahan dengan pelarut, dan ukuran partikel. Dikatakan bahwa faktor yang paling penting dalam mempengaruhi efisien ekstraksi adalah jenis pelarut. Hal ini disebabkan karena polaritas komponen senyawa yang berbeda (Fatiha dkk., 2012).

Etanol adalah pelarut yang sangat baik untuk mengekstraksi, karena dapat mengekstraksi senyawa polar mau pun nonpolar. Selain itu, penggunaan air sebagai larutan pengeskrak yang dipadukan dengan etanol menyebabkan campuran etanol air dalam mengeskrak lebih maksimal, di mana air merupakan senyawa polar sehingga dapat mengekstrak senyawa dengan tingkat kepolaran yang berbeda (Lumenpouw dkk., 2012). Oleh karena itu, etanol digunakan dalam penelitian ini untuk menyari kandungan kimia yang terdapat pada simplisia kulit buah alpukat. Di dalam penelitian ini etanol yang digunakan berbeda konsentrasinya, karena perbedaan konsentrasi etanol yang digunakan dapat menunjukkan perbedaan pengaruh akibat perubahan polaritas sehingga mempengaruhi kelarutan flavonoid pada ekstrak (Zhang dkk., 2009).

Antioksidan merupakan senyawa pendonor elektron yang mampu menangkap senyawa asing yang bersifat sebagai radikal bebas (Winarsi, 2007). Antioksidan dapat membantu tubuh dalam mengontrol proses oksidasi dan mempunyai kemampuan untuk mencegah atau menurunkan resiko terjadinya berbagai penyakit (Widyastuti, 2010). Senyawa-senyawa yang mempunyai potensi sebagai antioksidan umumnya merupakan senyawa flavonoid, fenolat dan alkaloid (Erawati, 2012).

Pengujian aktivitas antioksidan dapat dilakukan dengan metode DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picrylhidrazyl). Metode DPPH dipilih karena sederhana, mudah, cepat, peka serta hanya memerlukan sedikit sampel dan dapat memberikan informasi reaktivitas senyawa yang diuji dengan suatu radikal stabil (Hafid, 2003).

Metode DPPH didasarkan pada penurunan nilai absorbansi akibat perubahan warna larutan. Larutan yang mula-mula berwarna ungu akan berubah menjadi warna kuning. Perubahan ini terjadi saat radikal DPPH ditangkap oleh antioksidan melepas atom hidrogen untuk menangkap DPPH stabil. Menurut Yen dan Duh (1994), semakin cepat nilai absorbansi turun, maka semakin potensial antioksidan tersebut dalam mendonorkan hidrogen. Sama halnya dengan kadar flavonoid, menurut penelitian Widarta dan Arnata menunjukkan bahwa kadar tertinggi aktivitas antioksidan dengan metode DPPH diperoleh pada ekstrak daun alpukat dengan konsentrasi pelarut etanol 70% yaitu sebesar 90,80% dibandingkan dengan konsentrasi pelarut etanol 30% dan 50%.

Berdasarkan uraian di atas diketahui ada perbedaan hasil penetapan kadar flavonoid dan aktivitas antioksidan pada masing-masing ekstrak dengan konsentrasi pelarut etanol berbeda, maka peneliti tertarik melakukan penelitian lebih lanjut untuk melihat perbedaan variasi konsentrasi pelarut etanol yang memiliki tingkat polaritas yang berbeda yaitu etanol 40%, etanol 70% dan etanol 96% terhadap kadar flavonoid total dan aktivitas antioksidan dengan menggunakan metode ekstraksi ultrasonik.

B. Permasalahan Penelitian

Berdasarkan variasi konsentrasi pelarut etanol pada ekstrak kulit buah alpukat apakah ada perbedaan hasil dari penetapan kadar flavonoid total dan aktivitas antioksidan dengan menggunakan metode ekstraksi ultrasonik.

C. Tujuan Penelitian

1. Menentukan kadar senyawa flavonoid dan aktivitas antioksidan pada ekstrak kulit buah alpukat berdasarkan variasi konsentrasi pelarut etanol.
2. Mengetahui adanya pengaruh perbedaan hasil dari flavonoid dan aktivitas antioksidan dari ekstrak kulit buah alpukat berdasarkan variasi konsentrasi pelarut etanol.

D. Manfaat Penelitian

Dengan dilakukannya penelitian ini, diharapkan dapat memberikan informasi tambahan mengenai perbandingan variasi konsentrasi pelarut etanol terhadap jumlah flavonoid total dan aktivitas antioksidan pada kulit buah alpukat dengan menggunakan metode ekstraksi ultrasonik dan DPPH.

DAFTAR PUSTAKA

- Agoes G. 2009. Serial Farmasi Industri 2 : *Teknologi Bahan Alam*, Edisi Revisi. Penerbit ITB, Bandung. Hlm. 10.
- Arifah, Chuniati N, Chairul S dan Erwin. 2016. Uji Fitokimia dan Uji Stabilitas Zat Warna Ekstrak Biji Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.) dengan Metode Spektroskopi UV-Vis. Dalam: *Jurnal Anatomik*. Vol 1. No. 1. Hlm. 18-22.
- Antolovich M, Prenzler PD, PatsalideE, McDonald S, RobardsK. 2002. Methods for Testing Antioxidant Activity. *Analyst*. Hlm. 183-198.
- Astarani, Monica C. 2012. Pengaruh Ekstrak Etanol daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) Terhadap Mortalitas Cacing *Ascaris suum*, Goeze In Vitro. *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret.
- Azizah ND, Prenzler PD, Faramayuda F. 2014. Penetapan Kadar Flavonoid Metode $AlCl_3$ Pada Ekstrak Metanol Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.). Dalam: *Jurnal Ilmiah Farmasi* Vol.2 No.2 hlm 5-49. ISSN 2354-6565.
- Chang CC, Yang MH, Wen HM, Chern JC. 2002. Estimation of Total Flavonoid Content in Propolis by Two Complementary Colorimetric Methods. Dalam: *Journal of Food and Drugs Analysis*. 10(3): 178-182.
- Corry Ps, Wayan RW, Agung ISW. 2019. Pengaruh Konsentrasi Etanol Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rimpang Ilalang (*Imperata cylindrica* (L) Beauv.) pada Ekstraksi Menggunakan Gelombang Ultrasonik. Dalam: *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. Vol. 8(1). Hlm. 27-35
- Departemen Kesehatan RI. 1979. *Farmakope Indonesia*. Edisi III Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan, Jakarta: Hlm. 17
- Departemen Kesehatan RI. 1989. *Materia Medika Indonesia*. Edisi V. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia; Hlm. 376-379
- Departemen Kesehatan RI. 1995. *Farmakope Indonesia*. Edisi IV. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan, Jakarta: Hlm.12
- Departemen Kesehatan RI. 2000. *Ivenstaris tanaman Obat Indonesia* (I). Jilid I. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, jakarta: Hlm. 11, 16, 18
- Departemen Kesehatan RI. 2008. *Materia Medika Indonesia*. Jilid II. Jakarta: Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan: Hlm. 17, 18
- Departemen Kesehatan RI. 2017. *Farmakope Herbal*. Edisi II. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Hlm.528
- Destria IS, Liling T. 2017. Rendemen dan Flavonoid Total Ekstrak Etanol Kulit Batang Bangkal (*Nauclea subdita*) dengan Metode Maserasi Ultrasonikasi. FMIPA, Unoversitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru. Hlm. 2

- Duh PD, Yen WJ, PC Du dan GC Yen. 1997. Antioxidant Activity of Mung Bean Hulls. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 74. Hlm. 1059-1063.
- Dye S, Rathod VK. 2013. ultrasound assisted extraction of β -carotene from *Spirulina plantesis*, *Ultrasonics Sonochemistry*. Hlm. 11
- Erawati. 2012. Uji Aktivitas Antioksidan *Garcimade pierre* dengan Metode DPPH (1,1-DifenilPikrilhidrazil) dan Identifikasi Golongan Senyawa Kimia dari Fraksi Paling Aktif. Hlm 2
- Fajarwati N. 2013. Uji Aktivitas pada Ekstrak Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) dengan menggunakan Metode DPPH. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta
- Fatiha B, Khodir M, Farid D, Tiziri T, Karima B, Sonia O, Mohamed C. 2012. Optimisation of solvent extraction of antioxidants (phenolic compounds) from algerian mint (*Mentha spicata* L.). Dalam: *Pharmacognosy Communications* 2(4).
- Fauziah, Nidiya A. 2016. Ekstraksi dan Uji Stabilitas Zat Warna dari Kulit Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.) dengan Metode Spektroskopi UV-Vis. Dalam: *Jurnal Atomik*. Hlm. 23-27
- Fitri dan Nyoman. 2014. Butylated hydroxyanisole sebagai Bahan Aditif Antioksidan pada Makanan dilihat dari Perspektif Kesehatan. Dalam: *Jurnal Kefarmasian Indonesia*. Vol 4. Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan. Kemenkes RI. Hlm. 9
- Gandjar IG dan Rohman A. 2007. *Kimia farmasi analisis*. Penerbit UGM, Yogyakarta. Hlm. 13
- Hafid AF. 2003. Aktifitas Antiradikal Bebas DPPH Fraksi Metanol Fagrea Auriculata dan Fagrea ceilania. Fakultas Farmasi Universitas Airlangga. Surabaya. Dalam: *Majalah Farmasi Airlangga*. Vol III No.1
- Hanani E. 2015. *Analisis Fitokimia*, Jakarta: EGC. Hlm. 1-10
- Harborne JB. 1987. *Metode Fitokimia, Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Terjemahan Dr. Kosasih Padmawinata dan Dr. Iwangsoediro. ITB, Bandung. Hlm. 7-8
- Helio F, Nuno G, Cecilia B, Ana PD. 2010. *Antioxidant Activity of Lignin Phenolic Compounds Extracted from Kraft and Sulphite Black Liquors of Molecules*. ISSN. Vol 15. Hlm. 9308-9322
- Integratde Taxonomy Information System. 2015. *Persea americana* Mill. Hlm. 4
- Iswandari D. 2014. Formulasi Aktivitas Antioksidan Krim Rice Bran Oil, Skripsi. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Program studi Farmasi Universitas Syarif Hidayatullah, Jakarta. Hlm. 22
- Indyah. 2007. *Teknologi Proses Produksi Bio Ethanol*. 5 Februari 2009.

- Jun MHY, Yu J, Fong X, Wan CS, Yang CT, Ho. 2003. *Comparison of Antioxidant Activities of Isoflavonoids from kudzu root (pueraria labat Ohwl)*. Dalam: *Journal Food Sci*. Institute of Technologist. Vol 68. Hlm. 2117-2122
- Kartika BP, Hastutidan W, Supartomo. 1997. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. Pusat Antar Universitas. Dalam: *Jurnal Pangan dan Gizi*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Kelly GS, ND. 2011. Quercetin. Dalam: *Journal Alternative Medicine Review*. American Collage for Advancemet in Medicine, America. Hlm. 172 – 176
- Kristiana HD, Ariviani S, dan Khasanah LU. 2012. Ekstraksi Pigmen Antosianin Buah Senggani (*Melastoma malabathricum* Auct.non Linn) dengan Variasi Jenis Pelarut. Dalam: *Teknosains Pangan 1*. Hlm. 105-109
- Lumenpouw LI, Suryanto E, Paendong JJE. 2012. Aktivitas Anti UV-B Ekstrak Fenolik dari Tongkol Jagung (*Zea mays* L.) Dalam: *Jurnal MIPA UNSRAT*. Manado. Hlm. 1, 10
- Markham KR. 1998. *Cara Mengidentifikasi Flavonoid*. ITB, Bandung. Hlm 7, 9
- Mokodompit AN, Edy HJ dan Wiyono W. 2013. *Penentuan nilai sun protective factor (spf) secara in vitro krim tabir surya ekstrak etanol kulit buah alpukat*. Dalam: *Pharmacon*. 2(3). Hlm. 83-85.
- Molyneux P. 2004. The Use of the Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazil (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. Dalam: *Songklanakarinn Journal of Science and Technology*. 26(2): 211-219.
- Pekal A, & Pyrzynska K. (2014). Evaluation of Aluminium Complexation Reaction for Flavonoid Content Assay. *Food Anal. Method* Vol.7, DOI 10.1007/s12161-014-9814-x. Hlm. 1776-1782
- Pourmorad F, Hosseinimehr SJ, Shahabimajid N 2006. Antioxidant activity, phenol, and flavonoid contents of some selected iranian medicinal plants Dalam : *African Journal of Biotechnology*. Hlm. 2
- Rama P. 2008. *Bioetanol Ubi Kayu Bahan Bakar Masa Depan*. Penerbit Agro Media. Jakarta
- Rini I. 2012. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Jamur (*Pleurotus aureorus*) Dengan Metode DPPH dan Identifikasi Golongan Senyawa Kimia dari Fraksi teraktif. Universitas Indonesia, Depok. Hlm. 6
- Salamah N, Widyasari E. 2015. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Kelengkeng (*Euphoria longan* (L) Steud.) dengan metode penangkapan radikal 2,2 difenil-1 pikrilhidrazil. Dalam: *Jurnal Pharmacia*. 5(1). Hlm. 25-34
- Scherer, Rodrigo, Godoy HT. 2009. Antioxidant activity index (AAI) by the 2,2-diphenyl-1picrylhydrazyl method, *Food Chemistry*. Dalam: *Journal Food*

Chemistry. UNICAMP, Brazil. Hlm. 624-658

- Silalahi, J. 2006. *Makanan Fungsional Kanisius*. Yogyakarta
- Sovia L. 2006. Senyawa Flavonoids, Fenil Propanoida dan Alkaloida. Universitas Sumatera Utara *Repository*. Hlm 12
- Sri, PW. 2008. Evaluasi Aktivitas Antioksidatif Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica* Less) Berdasarkan Perbedaan Ruas Daun. Penerbit IPB. Bandung
- Stavric B dan Matula TI. 1992. *Flavonoids In Foods: Their Significance Of Nutrition And Health*. Switzerland. Hlm. 7
- Sudarmadji S, Haryono B, Suhardi. 1997. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta
- Susan P. 2003. Quercetin Monograph. Pharm D. Hlm. 1-2
- Syofyan, Henny L dan Amri B. 2008. Peningkatan Kelarutan Kuersetin Melalui Pembentukan Kompleks Inklusi dengan β -Siklodekstrin. Dalam: *Jurnal Sains dan Teknologi*. Vol 13. Hlm. 9
- Vinha, Anna F, Joana Moreira, dan Sergio VP Barreira. 2013. Physicochemical Parameters, Phytochemical Composition and Antioxidant Activity of the Algarvian Avocado (*Persea americana* Mill.). Dalam: *Journal of Agricultural Science*. Hlm. 100
- Voight R. 1995. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*, Terjemahan: Noerono Soendani. Gajah Mada University Press, Yogyakarta. Hlm. 12
- Widarta, IWR & Arnata IW. 2017. Ekstraksi komponen bioaktif daun alpukat dengan bantuan ultrasonik pada berbagai jenis dan konsentrasi pelarut. Dalam: *Jurnal AGRITECH* 37(2). Hlm. 148-157
- Wijngaard H, Hossain MB, Rai DK, Brunton N. 2012. Techniques to extract bioactive compounds from food by products of plant origin. Dalam: *Food Research International*. Hlm. 11
- Winata, Enesty Winnie dan Yunianta. 2015. Ekstraksi Antosianin buah Murbei (*Morus alba* L.) Metode Ultrasonic Bath (Kajian Waktu dan Rasio bahan : Pelarut). Dalam: *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 3. Hlm. 13, 16
- Winarsi, H, 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*, Kanisius, Deresan, Yogyakarta. Hlm. 2
- Widyastuti W. 2010 Uji Antioksidan Ekstrak etanol Daun Dewa (*Gynura procumbens*) Dengan Metode Metode (1,1-difenil-2-oikrilhidrazil). Hlm. 2