

**FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN NANOEMULSI
EKSTRAK DAUN TEMBAKAU (*Nicotiana tabacum* L.)**

**Skripsi
Untuk melengkapi syarat-syarat guna memperoleh gelar
Sarjana Farmasi**

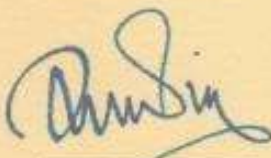





**Disusun oleh:
Rezki Amysha
1604015064**



**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2020**

Skripsi dengan Judul
**FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN NANOEMULSI
EKSTRAK DAUN TEMBAKAU (*Nicotiana tabacum* L)**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh
Rezki Amysha, NIM 1604015064

	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua <u>Wakil Dekan I</u> Drs. Inding Gusmayadi, M.Si., Apt.		21 Juni 2021
<u>Penguji I</u> Dr. apt. Fith Khaira Nursal, M. Si.		21/10/2020
<u>Penguji II</u> Anisa Amalia, M.Farm.		04/11/2020
<u>Pembimbing I</u> apt. Kori Yati, M. Farm.		10/10 2020
<u>Pembimbing II</u> apt. Yudi Srifiana, M. Farm.		15/11 2020
<u>Mengetahui:</u> Ketua Program Studi apt. Kori Yati, M. Farm.		10/10 2020

Dinyatakan lulus pada tanggal: 7 Oktober 2020

ABSTRAK

FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN NANOEMULSI EKSTRAK DAUN TEMBAKAU (*Nicotiana tabacum* L.)

Rezki Amysha
1604015064

Ekstrak daun tembakau memiliki kandungan kimia seperti alkaloid yang berupa nikotin yang merupakan antioksidan. Aktivitas antioksidan yang terkandung dalam ekstrak daun tembakau merupakan antioksidan kuat terhadap radikal bebas DPPH (*2,2-difenil-1-pikrilhidrazil*). Dalam penelitian ini, digunakan bentuk sediaan nanoemulsi dengan menggunakan variasi konsentrasi tween 80 sebagai surfaktan. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh konsentrasi tween 80 terhadap sifat fisik dan aktivitas antioksidan nanoemulsi ekstrak daun tembakau. Formula nanoemulsi ekstrak daun tembakau dengan metode DPPH dibuat sebanyak 3 formula dengan konsentrasi surfaktan tween 80 yaitu formula 1 yaitu 37,5%, formula 2 yaitu 40% dan formula 3 yaitu 42,5%. Evaluasi fisik nanoemulsi meliputi organoleptis, pH, viskositas, bobot jenis, ukuran partikel dan indeks polidispersitas dan *Freeze-Thaw Cycle*. Hasil uji evaluasi fisik nanoemulsi menunjukkan bahwa ketiga formula tidak terdapat perubahan bentuk serta tidak terbentuk *creaming* dan *cracking* pada sediaan nanoemulsi. Aktivitas antioksidan metode DPPH pada nanoemulsi ekstrak daun tembakau yang didapatkan dari formula 3 yaitu dengan nilai IC_{50} sebesar 75,9726 $\mu\text{g/mL}$ sedangkan pada kuersetin didapatkan IC_{50} 7,1036 $\mu\text{g/mL}$. penggunaan variasi konsentrasi tween 80 dapat meningkatkan viskositas tetapi tidak berpengaruh terhadap uji pH dan bobot jenis nanoemulsi ekstrak daun tembakau (*Nicotiana tabacum* L.) serta pada formula 3 nanoemulsi ekstrak daun tembakau memiliki aktivitas antioksidan yang kuat untuk menangkal radikal bebas.

Kata Kunci: Ekstrak Daun Tembakau, Nanoemulsi, Aktivitas Antioksidan, DPPH (*2,2-difenil-1-pikrilhidrazil*).

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah, puji serta syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini dengan judul **“FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN NANOEMULSI EKSTRAK DAUN TEMBAKAU (*Nicotiana tabacum L.*)”**.

Tujuan penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana farmasi pada Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA, Jakarta. Penulis menyadari bahwa, banyak pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih 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 Dra. Sri Nevi Gantini, M.Si., selaku Wakil Dekan II Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.
4. Ibu apt. Ari Widayanti, M.Farm., selaku Wakil Dekan III Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.
5. Ibu apt. Kori Yati, M.Farm., selaku Ketua Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta dan selaku pembimbing I yang selalu membimbing dengan penuh kesabaran, memberikan dukungan dan motivasi, serta pengorbanan waktu, tenaga, dan pikiran saat penulisan skripsi ini.
6. Ibu apt. Yudi Srifiana, M.Farm., selaku Pembimbing II yang senantiasa selalu sabar dalam membimbing memberikan dukungan dan motivasi, serta pengorbanan waktu, tenaga, dan pikiran saat penulisan skripsi ini.
7. Ibu apt. Almawati Situmorang, M.Farm., selaku kepala laboratorium Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta beserta seluruh staff laboratorium dan seluruh dosen di Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA yang telah memebrikan dorongan semangat dan secara langsung maupun tidak langsung telah membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini.
8. Seluruh staff dan karyawan TU serta civitas kampus yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terimakasih atas bantuannya dalam mengurus administrasi selama masa kuliah hingga saat ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan ini masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, untuk itu diharapkan kritik dan saran yang membangun. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Jakarta, Agustus 2020

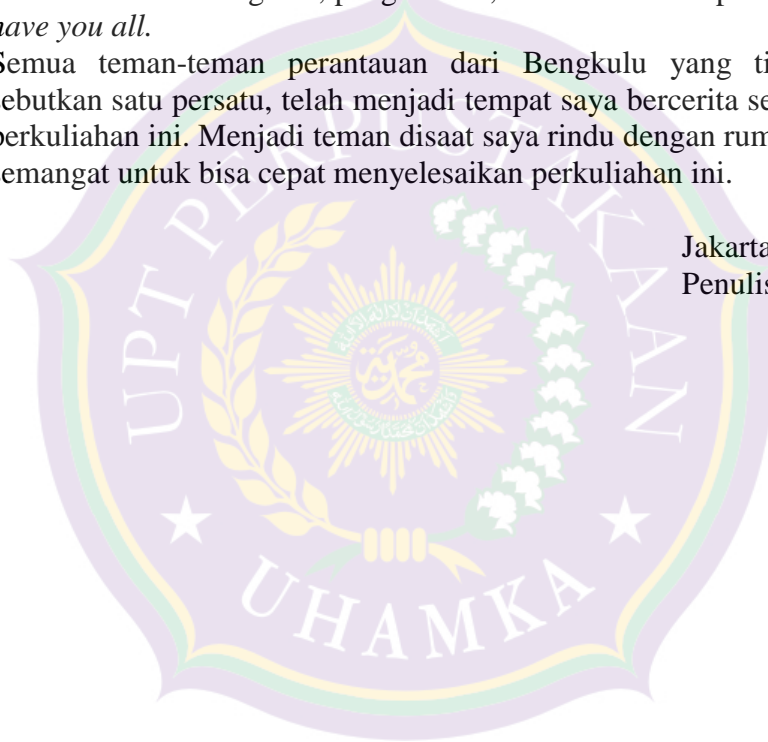
Penulis

LEMBAR PERSEMBAHAN

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

1. Ayah Suhan S.Ag dan Ibu Hartini tercinta dan tersayang selaku Orang Tua penulis, serta keluarga dan juga kerabat dekat atas doa dan dorongan semangatnya kepada penulis, baik moril maupun materi
2. Tim penelitian saya Riska nimas pramesti *my best partner* selama penelitian telah banyak membantu selama penelitian, mengajarkan kesabaran sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Ka adesi, ka azizah, cut, elis, oktarina eka, erlina sari, dan nola. Mereka orang yang telah menemani selama kuliah, menjadi sahabat terbaik bagi penulis, memberikan banyak support, mendengarkan cerita penulis selama penelitian, membantu penulis dalam setiap lika-liku perkuliahan, memberikan kebahagiaan, pengalaman, dan ilmu kehidupan. *I'm so lucky to have you all.*
4. Semua teman-teman perantauan dari Bengkulu yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, telah menjadi tempat saya bercerita selama menjalani perkuliahan ini. Menjadi teman disaat saya rindu dengan rumah dan menjadi semangat untuk bisa cepat menyelesaikan perkuliahan ini.

Jakarta, Agustus 2020
Penulis



DAFTAR ISI

	Hlm.
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ixx
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	2
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Landasan Teori	4
1. Tembakau (<i>Nicotiana tabacum</i> L.)	4
2. Ekstrak	5
3. Ekstraksi	5
4. Radikal Bebas	5
5. Antioksidan	6
6. Uji Antioksidan dengan Metode DPPH	7
7. Spektrofotometer UV-Vis	8
8. Emulsi	9
9. Nanoemulsi	9
10. Monografi Bahan	11
B. Kerangka Berpikir	13
C. Hipotesis	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	15
A. Tempat dan Waktu Penelitian	15
1. Tempat Penelitian	15
2. Waktu Penelitian	15
B. Pola Penelitian	15
C. Cara Penelitian	15
D. Prosedur Penelitian	15
E. Evaluasi Sediaan Nanoemulsi	17
F. Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH	19
G. Pengolahan Data	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
A. Hasil dan Determinasi Daun Tembakau	21
B. Hasil Karakteristik Ekstrak	21
C. Hasil Uji Identifikasi Ekstrak Daun Tembakau	22
D. Evaluasi Sediaan Nanoemulsi	24
E. Pengujian Aktivitas Antioksidan Metode DPPH	29
BAB V SIMPULAN	33

A. Simpulan	33
B. Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	36



DAFTAR TABEL

	Hlm.
Tabel 1. Formula Nanoemulsi Ekstrak Daun Tembakau	17
Tabel 2. Hasil Ekstrak Daun Tembakau	21
Tabel 3. Karakteristik Ekstrak Daun Tembakau	21
Tabel 4. Hasil Identifikasi Ekstrak Daun Tembakau	22
Tabel 5. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Kuersetin Metode DPPH	31
Tabel 6. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Nanoemulsi Ekstrak Daun Tembakau Metode DPPH	31



DAFTAR GAMBAR

	Hlm.
Gambar 1. Daun Tembakau	4
Gambar 2. Reduksi DPPH dari Senyawa Peredam Radikal Bebas	7
Gambar 3. Grafik Hasil Pengukuran pH	25
Gambar 4. Grafik Hasil Pengukuran Viskositas	26
Gambar 5. Grafik Hasil Pengujian Bobot Jenis Nanoemulsi Ekstrak Daun Tembakau	27
Gambar 6. Kurva Kalibrasi Kuersetin dengan Metode DPPH	31
Gambar 7. Kurva Kalibrasi Nanoemulsi Ekstrak Daun Tembakau Metode DPPH	31



DAFTAR LAMPIRAN

	Hlm.
Lampiran 1. Surat Determinasi	36
Lampiran 2. Prosedur Ekstraksi	37
Lampiran 3. Hasil Pemeriksaan oleh Lansida	38
Lampiran 4. COA DPPH	39
Lampiran 5. COA Kuersetin	40
Lampiran 6. Hasil Evaluasi PSA	41
Lampiran 7. Panjang Gelombang Maksimum Blangko DPPH	42
Lampiran 8. Panjang Gelombang Maksimum Kuersetin	43
Lampiran 9. Hasil Penapisan Fitokimia Identifikasi Warna	44
Lampiran 10. Pembuatan Seri Konsentrasi Kuersetin untuk Metode DPPH	46
Lampiran 11. Pembuatan Seri Konsentrasi Nanoemulsi Ekstrak Daun Tembakau untuk Metode DPPH	47
Lampiran 12. Hasil IC ₅₀ Kuersetin dengan Metode DPPH	48
Lampiran 13. Hasil IC ₅₀ Fraksi Air Daun Tembakau dengan Metode DPPH	49
Lampiran 14. Hasil Analisa Statistik Evaluasi Bobot Jenis Nanoemulsi Ekstrak Daun Tembakau untuk Metode DPPH	50
Lampiran 15. Hasil Analisa Statistik Evaluasi Viskositas Nanoemulsi Ekstrak Daun Tembakau untuk Metode DPPH	52
Lampiran 16. Hasil Analisa Statistik Evaluasi pH Nanoemulsi Ekstrak Daun Tembakau untuk Metode DPPH	54

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Salah satu tumbuh-tumbuhan yang tumbuh dan berkembang di negara Indonesia serta dapat digunakan untuk pengobatan adalah tembakau. Tembakau merupakan salah satu spesies tumbuhan yang pada umumnya dikonsumsi sebagai rokok namun juga dapat digunakan sebagai pestisida dan dalam bentuk nikotin tartarat dapat digunakan sebagai obat (Augusta 2000). Daun tembakau kaya kandungan kimia seperti alkaloid, flavonoid, saponin, polifenol dan minyak terbang. Alkaloid yang terkandung terutama berupa nikotin yang merupakan antioksidan (Hariana 2013).

Antioksidan merupakan suatu senyawa kimia yang pada konsentrasi rendah secara signifikan dapat mencegah oksidasi substrat dalam reaksi rantai. Kemampuan antioksidan adalah dapat melindungi sel – sel dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas. Antioksidan dapat berupa antioksidan alami dan antioksidan buatan. Antioksidan alami banyak terdapat pada buah - buahan, sayur - sayuran, biji - bijian dan hewani (Silvia 2016). Senyawa antioksidan memiliki peran yang sangat penting dalam kesehatan. Berbagai bukti ilmiah menunjukkan bahwa antioksidan mengurangi resiko terhadap penyakit kronis seperti kanker dan penyakit jantung koroner. Karakter dari senyawa antioksidan adalah kemampuannya menangkap radikal bebas (Prakash 2001).

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Prastiwati (2010) didapatkan hasil ekstrak metanol daun tembakau mempunyai aktivitas antioksidan yang kuat terhadap radikal bebas DPPH (*2,2-difenil-1-pikrilhidrazil*) dengan nilai IC_{50} 63,62 μ g/mL. Untuk menguji aktivitas antioksidan dapat digunakan beberapa metode diantaranya yaitu metode DPPH. Metode DPPH digunakan untuk menguji kemampuan senyawa antioksidan yang berperan sebagai pendonor elektron atau atom hidrogen yang mampu menginaktivasi berkembangnya reaksi oksidasi dengan cara mencegah terbentuknya radikal (Winarsi 2007). Penelitian ini menggunakan ekstrak daun tembakau yang kemudian dibuat dalam sediaan nanoemulsi karena ditinjau dari keunggulan nanoemulsi yang relative lebih stabil.

Nanoemulsi adalah sistem emulsi yang transparent, tembus cahaya dan merupakan disperse minyak air yang distabilkan oleh lapisan film dari surfaktan atau molekul surfaktan, yang memiliki ukuran droplet 10-100 nm (Shakeelet al.,2008). Komponen yang baik dalam sediaan nanoemulsi berperan penting dalam sifat fisiknya, salah satu surfaktan yang sering digunakan adalah tween 80, tween 80 dapat digunakan untuk menurunkan tegangan permukaan antarmuka antara obat dan medium sekaligus membentuk misel yang dapat membawa molekul obat ke dalam medium (Martin dkk 2008). Pengaruh variasi konsentrasi tween 80 berpengaruh terhadap stabilitas fisik nanoemulsi. (Utami 2012). Dalam penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh zulfa elya (2019) bahwa sediaan nanoemulsi dengan variasi konsentrasi tween 80 dengan konsentrasi 42,5 memenuhi karakteristik fisik sediaan nanoemulsi. Hal tersebut mendasari dilakukan pengujian lebih lanjut terhadap sediaan nanoemulsi dengan aktivitas antioksidan daun tembakau (*Nicotiana tabacum* L). Penelitian ini akan digunakan kombinasi tween 80 sebagai surfaktan pada sediaan nanoemulsi ekstrak daun tembakau, penggunaan tween 80 dapat mempengaruhi sifat fisik dari nanoemulsi sehingga meningkatkan pH, peningkatan viskositas, dan peningkatan bobot jenis dalam sediaan nanoemulsi. Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian sifat fisik dengan variasi konsentrasi tween 80 dengan pada setiap formula nanoemulsi ekstrak daun tembakau serta uji aktivitas antioksidan pada nanoemulsi ekstrak daun tembakau.

B. Permasalahan Penelitian

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Prastiwati (2010) didapatkan hasil ekstrak metanol daun tembakau mempunyai aktivitas antioksidan yang kuat terhadap radikal bebas DPPH (*2,2-difenil-1-pikrilhidrazil*) dengan nilai IC_{50} 63,62 μ g/mL. Untuk menguji aktivitas antioksidan dapat digunakan beberapa metode diantaranya yaitu metode DPPH. Metode DPPH digunakan untuk menguji kemampuan senyawa antioksidan yang berperan sebagai pendonor elektron atau atom hidrogen yang mampu menginaktivasi berkembangnya reaksi oksidasi dengan cara mencegah terbentuknya radikal (Winarsi 2007). Ekstrak daun tembakau dapat dibuat dalam bentuk sediaan nanoemulsi, salah satu bahan yang

harus diperhatikan dalam pembuatan nanoemulsi adalah surfaktan, tween 80 merupakan surfaktan yang sering digunakan.

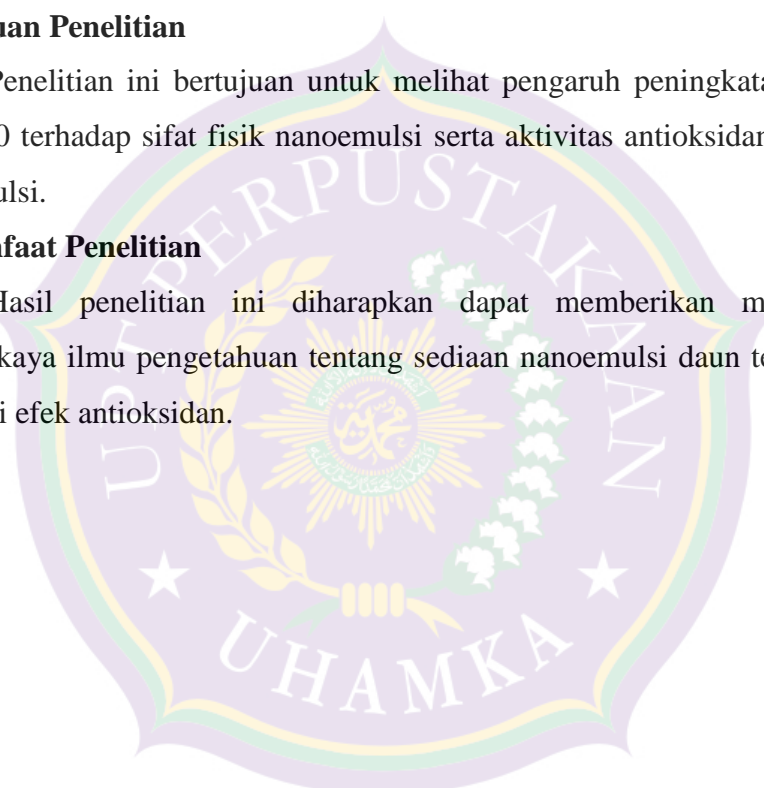
Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya tween 80 berpengaruh terhadap stabilitas fisik nanoemulsi (Utami 2012). Berdasarkan pemaparan maka akan dilakukan penelitian lanjutan sediaan nanoemulsi ekstrak daun tembakau dengan variasi konsentrasi tween 80 sebagai surfaktan. Tween 80 akan menentukan sifat fisik nanoemulsi yang dihasilkan dan mengetahui seberapa besar kemampuan sediaan nanoemulsi ekstrak daun tembakau menangkal radikal bebas.

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh peningkatan konsentrasi tween 80 terhadap sifat fisik nanoemulsi serta aktivitas antioksidan pada sediaan nanoemulsi.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dalam memperkaya ilmu pengetahuan tentang sediaan nanoemulsi daun tembakau yang memiliki efek antioksidan.



DAFTAR PUSTAKA

- Amelia P. 2011. Isolasi Eludasi Struktur dan Aktivitas Antioksidan Senyawa Kimia dari Daun *Garcinia benthami pierre*. *Disertasi (Thesis)*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia. Jakarta.
- Augusta A. 2000. Minyak Atsiri Tumbuhan Tropika Indonesia. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Badan POM RI. 2004. Keputusan Kepala Badan Pengawasan Obat dan Makanan Nomor HK.00.05.4.2411 Tahun 2004 tentang Ketentuan Pokok Pengelompokan dan Penandaan Obat Bahan Alam Indonesia. Jakarta : Badan Pengawas Obat dan Makanan RI.
- Baibhav, J., Gurpreet, S., Rana, A.C., Seema, S., & Vikas, S. (2007). Design, development and evaluation of Novel Nanoemulsion Formulations For Transdermal Potential of Celecoxib. *Acta Pharm* , hlm 327-329.
- Blois, M. S. 1958. Antioxidant Determinations by The Use of a Stable Free Radical. *Journal Nature*. 181:1199-1200
- Chen, H.M., K. Muramoto, Yamauchi, and K. Nokihara. 1996. Antioxidant Activity of Designe Peptides Based on the Antioxidative Peptide Isolate from Digests of Soybean Protein. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. Vol.44(9): 2619-2623.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2011. Farmakope Herbal Indonesia. Edisi II. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Hlm. 9, 11, 104-106.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2000. Parameter Mutu Ekstrak Tumbuhan Obat. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta. Hlm. 9, 13.
- Duangstri P, Juntarapun K, Sathirapipathkul C. 2012. The Tobacco Leaf Extract and Antibacterial Activity in Textile. *RMUT P International Conference: Textiles & Fashion*. Thailand.
- Fessenden, R. J. dan J. S. Fessenden. 1986. Kimia Organik. Jakarta: Erlangga.
- Hanani E. 2015. Analisis Fitokimia. EGC. Jakarta. Hlm. 10, 11, 18, 69, 83.
- Harborne JB. 1987. Metode Fitokimia. Terjemahan Tim Alih Bahasa Kosasih P. Iwang S. ITB. Bandung. Hlm. 7-8.
- Hariana, A. H., 2013. 262 Tumbuhan Obat dan Khasiatnya. Swadaya Penerbit. Jakarta. Hal. 3.
- Harmita. 2006. Buku Ajar Analisis Fisikokimia. Depok. Departemen Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia. Hal : 15-22.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2014. Farmakope Indonesia Edisi V. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. Hlm. 47.

- Kristanti AN, Aminah NS, Tanjung M, Kurniadi B. 2008. Buku Ajar Fitokimia. Airlangga University Press. Surabaya. Hlm. 55.
- Lissant, K.,J. (1974). Emulsions and emulsion Tecnology (6th ed). New York: Marcel Dekker, Inc.
- Molyneux, P. 2004. The Use of Stable Free Radical Diphenyl Picrylhydrazil (DPPH) For Estimating Antioxidant Activity. Journal Science Technology. Vol. 26 (2) 211-219.
- Nasr S, Aazza S, Mnif W, Miguel M. 2014. Phenol content and antioxidant activity of different young and adult plant parts of tobacco from Tunisia, dried at 40 and 70 °C. Journal of Applied Pharmaceutical Science. Vol.4(8):023-031.
- Panwar, A.S., Upadhyay, N., Bairagi, M., Gujar, S., Darwhekar, G.N., & Jain, D.K. (2011). Emulgel: A Review. Asian Journal of Pharmacy and Life Science, Hlm 333-336.
- Prakash, A., Rigelhof, F., Miller, E. 2001, Antioxidant Activity. Medalliaon Laboratories Analitical Progress. Vol. 10, No.2.
- Pramono A, Fauzantoro A , Hidayati I R, Hygea A, Puspita O S, Muktamiroh H, Simanjuntak K, Gozan M. 2018. In Vitro Assay of Ethanolic Heat Reflux Extract of Nicotiana tabacum L. var Virginia Against Nosocomial Bacteria Pathogen. IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 970.
- Prastiwati R, Rahayu W S, Hartanti D. 2010. Perbandingan Daya Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Tembakau (Nicotiana tabacum L) dengan Rutin Terhadap Radikal Bebas 1,1-Diphenil-2-Pikrilhidrazil (Dpph). Jurnal Ilmiah Mahasiswa Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Purwokerto. Vol. 7 Hal 109-118
- Prima DAD. 2016. Pemanfaatan Air Rendaman Batang Tembakau (Nicotiana tabacum L.) Sebagai Alternatif Bioinsektisida Ulat Kubis (Plutella xylostella). Skripsi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pengetahuan Program Studi Pendidikan Biologi. Yogyakarta. Hlm. 7-8
- Putranti W, Maulana A, Fatimah F. 20019. Formulasi Emulgel Ekstrak Bawang Putih (Allium sativium L). Journal. Universitas Ahmad Dahlan. Yogyakarta. Vol. 6 Hal. 8-12.
- Ridwina G. 2008. Perbandingan Pengukuran Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Etanol Minyak Atsiri Lempuyang Gajah. Skripsi. FMIPA IPB. Bogor Hal 18
- Shah P, Bhalodia D, Shelat P. 2010. Nanoemulsion : A Pharmaceutical Review. Sys Rev Pharm : india
- Winarsi, H, 2007. Antioksidan Alami dan Radikal Bebas. Yogyakarta: Kanisius.