

**ISOLASI FLAVONOID BATANG BROTOWALI (*Tinospora
crispa* L.Miers)**

**Skripsi
Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1**



**Normalita Ayu Wulandari
13630030**

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2018**



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp. : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Normalita Ayu Wulandari

NIM : 13630030

Judul Skripsi : Isolasi Flavonoid Batang Brotowali (*Tinospora crispa* L.Miers)

sudah dapat diajukan kembali kepada Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Kimia.

Dengan ini, kami mengharapkan agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya, kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Yogyakarta, 9 Agustus 2018

Pembimbing,

Dr. Susy Yunita Prabawati, M.Si

NIP.19760621 199903 2 005



NOTA DINAS KONSULTAN

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Normalita Ayu Wulandari

NIM : 13630030

Judul Skripsi : Isolasi Flavonoid Batang Brotowali (*Tinospora crispa* L.Miers)

sudah benar dan sesuai ketentuan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Kimia.

Demikian kami sampaikan. Atas perhatiannya, kami ucapkan terima kasih.
Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Yogyakarta, 23 Agustus 2018

Konsultan,

Dr. Imelda Fajriati, M.Si.

NIP. 19750725 200003 2 001



NOTA DINAS KONSULTAN

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Normalita Ayu Wulandari

NIM : 13630030

Judul Skripsi : Isolasi Flavonoid Batang Brotowali (*Tinospora crispa* L.Miers)

sudah benar dan sesuai ketentuan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Kimia.

Demikian kami sampaikan. Atas perhatiannya, kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Yogyakarta, 23 Agustus 2018

Konsultan,


Dr. Isma Kurniatanty, S.Si., M.Si.

NIP. 19791026 200604 2 002



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Normalita Ayu Wulandari
NIM : 13630030
Jurusan : Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi

menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Isolasi Flavonoid Batang Brotowali (*Tinospora crispa* L.Miers)”** merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 1 Agustus 2018



Normalita Ayu Wulandari
NIM 13630030



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga FM-UINSK-BM-05-07/RO

PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR
Nomor: B.1230/Un.02/DST/PP.05.3/08/2018

Skrripsi/Tugas Akhir dengan judul : Isolasi Flavonoid Batang Brotowali (*Tinospora crispa* L.Miers)

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Normalita Ayu Wulandari
NIM : 13630030
Telah dimunaqasyahkan pada : 20 Agustus 2018
Nilai Munaqasyah : A-
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

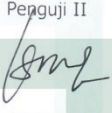
TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Dr. Susy Yunita Prabawati, M.Si.
NIP.19760621 199903 2 005

Penguji I

Dr. Imelda Fajriati, M.Si.
NIP. 19750725 200003 2 001

Penguji II

Isma Kurniatanty, S.Si., M.Si.
NIP. 19791026 200604 2 002

Yogyakarta, 24 Agustus 2018
Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan

Murtono, M.Si.
NIP.19691212 200003 1 001



MOTTO

“Setiap manusia memiliki cara yang berbeda untuk mewujudkan mimpi”

“Nothing is impossible”



HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim, skripsi dari penelitian ini penulis persembahkan untuk almamater KIMIA UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Yogyakarta, 1 Agustus 2018

Penulis

Normalita Ayu Wulandari



KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kepada Allah Subhnahuwata'ala yang telah melimpahkan rahmat, kemampuan dan kesempatan sehingga skripsi yang berjudul **“Isolasi Flavonoid Batang Brotowali (*Tinospora crispa* L.Miers)”** ini dapat diselesaikan, sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Kimia.

Penyusun mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, berbagai ide, dan juga semangat, dari awal proposal, penelitian dan pengambilan data, hingga tahap penyusunan selesai. Ucapan terimakasih disampaikan kepada:

1. Dr. Murtono, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Dr. Susy Yunita Prabawati, M.Si., selaku Ketua Program Studi dan dosen pembimbing yang telah membimbing, mengarahkan dan memberi motivasi hingga tersusunnya skripsi ini.
3. Irwan Nugraha, M.Sc., selaku dosen penasehat akademik.
4. Dosen-dosen Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat.
5. Wijayanto, S.Si, Indra Nafiyanto, S.Si, dan Isni Gustanti, S.Si, selaku laboran Laboratorium Kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
6. Orang tua saya, Bapak Sungadi Hadi Prayitno dan Ibu Kiryati S.Pd tercinta, yang selalu memberikan banyak do'a, motivasi, nasehat dan dukungan hingga saat ini. Kakak-kakak dan adik-adik, Agung Jatmiko, Tinambar Astiani, Alex

Nursahid, Danang Kusuma Admaja dan Putri Isabela yang memberikan dukungan dan semangat untuk selesainya skripsi ini.

7. Aulia Nur Rahma, Dewi Maqnu'ah dan Satria Agung Gumilang, yang mennberikan do'a dan dukungan tiada henti.
8. Teman-teman satu bimbingan yang telah memberikan bantuan baik tenaga maupun pikiran, Alfiatul Rohmah, Fitriana, Yusuf Vanny Pratama, dan Mursid.
9. Teman-teman kimia 2013, Alm. Ana Nurfaida, Arum Setyawati, Nanda Alzeta Pratama, Sholehatiningsih, Firda Rifatun Nisa, Nur Faqih Makmuri, M.N.M. Mahmud, Ida Farida, Haslinda Beta, Nurisa Rahmawati, Dian Widyastuti, Inasita, Risalatun, Widya Tri Septi S., Juwayriyah, Liska Triyastiti, Amdatul Khoiroh P.Z., Rika S., Anggi S., Mariyana K., Imam S., M. Taufiq H., Ahmad Amjad M., Eneng Riska Y., Rezki Tri N., Rizki A., M. Ibnu F., Hendra Asri F., Ria Tri Y., Dienda L.B., Ghasani Alifah, Sabrina Ulya, Harisudin A., M. Imadudin, Erni W., Laily N.
10. Kakak dan adik angkatan yang telah memberi semangat.
11. Serta semua pihak yang telah membantu, yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Semoga Allah memberikan balasan kebaikan kepada semua pihak yang telah membantu hingga selesainya skripsi ini.

Penulisan skripsi ini memiliki banyak kekurangan, baik dari segi penulisan maupun pembahasan, oleh karena itu kritik dan saran penulis

harapkan demi perbaikan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat berguna bagi semua pihak yang membutuhkan.

Yogyakarta, 1 Agustus 2018

Normalita Ayu Wulandari



DAFTAR ISI

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR	ii
NOTA DINAS KONSULTAN	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	v
PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR	vi
MOTTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
ABSTRAK	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A.Latar Belakang	1
B.Batasan Masalah.....	3
C.Rumusan Masalah	4
D.Tujuan Penelitian.....	4
E.Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	5
A.Tinjauan Pustaka	5
B.Landasan Teori	6
1.Brotowali	6
2.Flavonoid.....	8
3.Metode Pemisahan	10
4.Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS).....	11
BAB III METODE PENELITIAN	13
A.Waktu dan Tempat Penelitian	13
B.Alat-alat Penelitian	13
C.Bahan Penelitian.....	13
D.Cara Kerja Penelitian	14
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	17
A.Preparasi Sampel	17
B.Fraksinasi Ekstrak	19
C.Analisis kualitasif Flavonoid.....	21

D.Kromatografi Lapis Tipis	23
E.Kromatografi Kolom Vakum.....	25
F.Analisis fraksi dengan GC-MS	27
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	30
A.Kesimpulan	30
B.Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN.....	35



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman Brotowali (<i>Tinospora crispa</i> (L.) Miers)	7
Gambar 2.2 Struktur jenis-jenis flavonoid	9
Gambar 2.3 Skema alat kromatografi gas	12
Gambar 4.1 Reaksi flavonoid dengan serbuk Mg.....	22
Gambar 4.2 Reaksi flavonoid dengan NaOH.....	23
Gambar 4.3 Kromatogram hasil pengujian menggunakan GC	27
Gambar 4.4 Struktur senyawa kuersetin	28



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil ekstraksi dan fraksinasi batang brotowali.....	20
Tabel 4.2 Hasil uji fitokimia fraksi	21
Tabel 4.3 Hasil KLT fraksi etil asetat	24
Tabel 4.4 Hasil KLT subfraksi kromatografi kolom vakum.....	26



ISOLASI FLAVONOID BATANG BROTOWALI (*Tinospora crispa* L.Miers)

Oleh:

Normalita Ayu Wulandari

NIM 13630030

Pembimbing:

Dr.Susy Yunita Prabawati, M.Si

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian yang berjudul Isolasi Flavonoid Batang Brotowali (*Tinospora crispa* L.Miers, yang bertujuan untuk mengisolasi senyawa metabolit sekunder flavonoid yang dapat diisolasi dari ekstrak etanol batang brotowali dan mengetahui golongan flavonoidnya. Penelitian ini diawali dengan pembuatan ekstrak etanol batang brotowali dengan teknik maserasi yang selanjutnya difraksinasi menggunakan n-heksan dan etil asetat, hasil fraksinasi diuji fitokimia, diuji Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan dilakukan isolasi dengan Kromatografi Kolom Vacum (KKV). Hasil isolat diuji dengan *Gas Chromatography* (GC).

Rendemen hasil maserasi batang brotowali dari pelarut etanol sebesar 15,3%, hasil fraksinasi ekstrak dari etil asetat sebanyak 8,55% dan n-heksan 5,59%. Hasil uji fitokimia flavonoid menunjukkan fraksi etil asetat positif mengandung flavonoid. Isolasi senyawa dengan KKV dilanjutkan KLT menunjukkan subfraksi VIII yang mendekati senyawa target. Senyawa target yang diperoleh diperkirakan merupakan senyawa kuersetin (5,7,3',4'-pentahidroksiflavan) yang masuk pada golongan flavonol.

Kata Kunci: Brotowali, Flavonol, Flavonoid

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Negara Indonesia yang dikenal sebagai negara tropis memiliki keanekaragaman hayati yang berlimpah. Keanekaragaman hayati tersebut kemudian banyak dimanfaatkan masyarakat untuk berbagai kebutuhan khususnya obat. Salah satu tumbuhan yang bermanfaat dan sering digunakan oleh masyarakat adalah tanaman brotowali. Brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers) merupakan jamu (obat tradisional) yang memiliki rasa pahit. Tanaman ini memiliki banyak kegunaan, sebagai antipiretik, analgesik, antiparasitik, antiseptik, antidiabetik dan antitumor (Saptorini, 2007). Secara kimia tanaman brotowali mengandung alkaloid, diterpenoid, flavonoid, fenol, lakton dan lignin (Ruana dkk., 2012 dan Lokman dkk., 2013). Batang brotowali digunakan untuk menstimulasi sekresi empedu, diuretick, penyakit kulit, antidiabetes, antipiretik, antimalaria, diare, memperbaiki sistem pencernaan (Choundary dkk., 2013).

Diare adalah satu penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli* (Faridz dkk., 2007). *Escherichia coli* merupakan bakteri yang terdapat dalam saluran pencernaan manusia sebagai flora normal, tetapi akan merugikan jika bertambah atau meningkatnya jumlah bakteri tersebut sehingga dapat mengganggu metabolisme tubuh, terutama dalam saluran pencernaan (Kairupan dkk., 2014). Brotowali dimanfaatkan sebagai salah

satu obat diare dan sebagai obat untuk memperbaiki sistem pencernaan. Pemanfaatan brotowali tersebut dimungkinkan karena brotowali memiliki kandungan senyawa kimia yang berperan aktif dalam mengobati diare.

Penelitian brotowali gencar dilakukan, berbagai kandungan brotowali yang bermanfaat sudah dilakukan diantaranya isolasi ekstrak n-heksan batang brotowali yang dilakukan oleh Muhrani dkk tahun 2015, mengisolasi bis-(2-etilheksil)ftalat dengan rumus $C_{24}O_4H_{38}$. Pengujian daya antimikroba ekstrak brotowali terhadap beberapa bakteri seperti *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Candida albicans* dan *Trichohyton ajelloi* telah dilakukan oleh Limyati (1998), dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak brotowali bersifat bakteristatik pada *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Trichohyton ajelloi*. Isolasi alkaloid ekstrak etanol batang brotowali juga telah dilakukan oleh Tobing (2007). Ekstrak etanol batang brotowali selain memiliki kandungan alkaloid seperti yang telah dilaporkan oleh Tobing, juga memiliki kandungan flavonoid sebesar $32,65 \pm 0,20\%$ setara rutin (Harwoko dan Choironi, 2016).

Flavonoid merupakan senyawa metabolit sekunder yang memiliki banyak manfaat, diantaranya memiliki aktivitas antioksidan, antiinflamasi, antihepatotoksik, antitumor, antimikrobial, antiviral, dan pengaruh terhadap sistem syaraf pusat (Raharjo, 2013). Penelitian ekstrak daun akway yang dilakukan oleh Parubak (2013), menyimpulkan bahwa senyawa yang bertanggung jawab sebagai penghambat tumbuhnya bakteri *Escherichia coli* adalah senyawa flavonoid. Soetjipto dkk. (2003) melakukan penelitian

tentang senyawa flavonoid pada biji mahoni, yang memberikan hasil positif. Aktivitas flavonoid sebagai antibakteri disebabkan oleh kemampuan membentuk kompleks dengan ekstraseluler dan protein-protein terlarut dan dinding sel bakteri, sehingga bagian sel tersebut rusak dan kehilangan fungsinya (Cowan,1999).

Penelitian yang dilakukan oleh Harwoko dan Choironi (2016) yang menyatakan bahwa ekstrak etanol batang brotowali memiliki kandungan flavonoid sebesar $32,65 \pm 0,20\%$ setara rutin, menjadi dasar penelitian dilakukan, pada penelitian tersebut belum dilakukan isolasi senyawa flavonoid, kemudian pada penelitian ini dilakukan isolasi flavonoid. Flavonoid yang bermanfaat sebagai antibakteri akan diisolasi melalui serangkaian penelitian eksperimental. Senyawa flavonoid yang bermanfaat secara biologi dapat dilakukan upaya sintesis, sehingga lebih mudah dalam konsumsi dan pengaturan dosis untuk pengobatan.

B. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Batang Brotowali (*Tinospora crispa* (L.)Miers) yang digunakan berasal dari Kecamatan Salaman dan Kajoran Kabupaten Magelang, Jawa Tengah, Indonesia
2. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan batasan masalah diatas dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Apakah senyawa metabolit sekunder flavonoid dapat diisolasi dari ekstrak etanol batang Brotowali (*Tinospora crispa* (L.)Miers) ?
2. Senyawa flavonoid jenis apakah yang terdapat dalam ekstrak etanol batang Brotowali (*Tinospora crispa* (L.)Miers)?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah diatas maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengisolasi senyawa metabolit sekunder flavonoid dari ekstrak etanol batang Brotowali (*Tinospora crispa* (L.)Miers)
2. Mengetahui jenis senyawa flavonoid yang terdapat dalam ekstrak etanol batang Brotowali (*Tinospora crispa* (L.)Miers)

E. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah :

1. Menginformasikan khasiat isolat ekstrak teraktif batang (*Brotowalicrispa* (L.))
2. Mengeksplorasi bahan alam sebagai antibakteri alami.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Senyawa metabolit sekunder yang dapat diisolasi dari ekstrak etanol batang brotowali merupakan senyawa ,5,7,3',4'-pentahidroksiflavan, yang memiliki 4 gugus –OH.
2. Jenis senyawa flavonoid yang terdapat dalam esstrak etanol batang brotowali adalah flavonoid golongan flavonol.

B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian secara eksperimental mengenai kegunaan subfraksi VIII sebagai antibakteri.
2. Perlu dilakukan pemisahan subfraksi VIII secara lebih lanjut, untuk mendapatkan senyawa target yang benar-benar murni.

DAFTAR PUSTAKA

- Arisandi, Y. dan Yovita, A. 2008. *Khasiat Berbagai Tanaman untuk Pengobatan*. Edisi 3. Jakarta: Eksa Media. 55.
- Bachtiar, S.Y., Wahyu Tjahjaningsih dan Nanik Sianita. 2012. Pengaruh Ekstrak Alga Cokelat (*Sargassum* sp.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. *Journal of Marine and Coastal Science*. No. 1. Vol. 1. Hal 53-60.
- Chang, C., Ming Hua Yang, Hwai Mei Wen dan Jing Chuan Chern. 2002. Estimation of Total Flavonoid Content in Propolis by Two Complementary Colorimetric Methods. *Journal of Food and Drug Analysis*. No 3. Vol 10. Hal 178-182.
- Choudhary N. Siddique MB, Azmat S, Khatoon S. 2013. *Tinospora cordifolia*: Ethnobotany, Phytopharmacology and Phytochemistry Aspects. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*. No. 4. Vol. 3. 891-899.
- Cowan, Marjorie Murphy. 1999. Plant Products as Antimicrobial Agents. *Clinical Microbiology Reviews*. No 12. Vol 4. Hal 564-582
- Darmawati, A.A.S.K., I Gusti, A.G.B., I Wayan, S. 2015. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Golongan Flavonoid pada Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lmk) dan Aktivitas Antibakteri Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kimia*. No 2. Vol 9. Hal 203-210.
- Eliot, Tom., Casay, A., Lambert, P., dan Sandoe, J. 2011. *Lecture Notes: Medical Microbiology and Infection*. Wiley-Blackwell. UK.
- Faridz, R., Hafiluddin., dan M. Anshari. 2007. Analisis Jumlah Bakteri dan Keberadaan *Escherichia coli* pada Pengolahan Ikan Teri Nasi di PT. Kelola Mina Laut Unit Sumenep. *Embryo*. No. 4. Vol. 2.
- Fatma, T. , 2008. Penentuan Aktivitas Antimikroba Produk Oksidasi Enzimatis Kuersetin. Skripsi. Fakultas Farmasi. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Harwoko dan Choironi, N.A. 2016. Standarisasi Kualitas Ekstrak Batang Brotowali (*Tinospora crispa*). *Traditional Medicine Journal*. No. 1. Vol. 21. Hal. 6-11.

- Herlambang,R.A., Dinda Rahmawaty, Mia Fitriana.2015. Aktivitas Sedian Gel Kuersetin terhadap *Staphylococcus Epidermidis*.*Galenika Jurnal of Pharmacy*.No 1. Vol 1. Hal 59-64.
- Irianti, T., Andayana, P. dan Ema, S. 2011. Aktivitas Penangkapan Radikal 2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil oleh Ekstrak Etanolik Batang Brotowali (*Tinospora crispera* (L.) Miers) dan Fraksi-fraksinya. *Majalah Obat Tradisional*. No. 3. Vol. 16. Hal. 139-146.
- Irianto, K. 2007. *Mikrobiologi Menguak Dunia Mikroorganisme*. Edisi 2. Bandung: Yrama Widya. 55-58.
- Jawetz, Melnick dan Adelberg's. 2001. *Mikrobiologi Kedokteran*.(diterjemahkan oleh Mudihardi. E., Kuntaman, Wasito, EB, Mertaniasih, NM, Harsono, S., Alimsardjono, L.).Jakarta: Salemba Medika. 327-335.
- Kairupan, C.P., Fatimawali, W.A. Lolo. 2014. Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Kembang Sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. *Pharmacon*. No. 3. Vol. 2.
- Katzung, B.G. 2004. Farmakologi Dasar dan Klinik. Edisi XIII. Buku 3. Translation of Basic and Clinical Pharmacology Eight Edition Alih Bahasa oleh Bagian Farmakologi Fakultas kedokteran Universitas Airlangga. Jakarta: Salemba Medika.
- Khopkar, S.M. 2008. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. (diterjemahkan oleh: A. Saptoraharjo, Agus Nurhadi). Jakarta: UI Press.
- Kresnady, B. 2003. *Khasiat dan Manfaat Brotowali : Si Pahit yang Menyembuhkan*. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- Lokman FE, Gu HF, Mohammad WNW, Yusoff MM, Chia KL, Östenson CG. 2013. Antidiabetic Effect of Oral Borapetol B Compound, Isolated from the Plant *Tinospora crispera*, by Stimulating Insulin Release. Research Article. *Hindawi Publishing Corporation Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 1-7
- Malik, M.M. 2015. The Potential of Brotowali Stem Extract (*Tinospora crispera*) as Alternative Antimalarial Drug. *J Majority*. No. 5. Vol. 4. Hal. 45-49.
- Marlina, E. 2005. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Andong (*Cordyline fruticosa* [L] A. Cheval). *Jurnal Mulawarman Scientifie*. No.1. Vol 11.
- McNair, H.M., dan E.J. Bonelli. 1998. *Dasar Kromatografi gas*. Penerbit ITB Bdanung. Bdanung. Halaman 1 -173
- Muharni, Elfita dan Masyita. 2015. Isolasi Senyawa Metabolit Sekunder dari Ekstrak n-Heksan Batang Tumbuhan Brotowali (*Tinospora crispera* L.). *Molekul*. No. 1. Vol. 10. Hal. 38-44.

- Nurlansi dan Nasrudin. 2011. *Spektrometri*. Edisi 1. Kendari: Unhalu Press. 80-83.
- Parubak, A.S. 2013. Senyawa Flavonoid yang Bersifat Antibakteri dari Akway (*Drimys beccariana* Gibbs). *Chem Prog*. No 1. Vol 6.
- Pasaribu, S.P., Erwin, Putri, I. 2014. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid dari Daun Tumbuhan Karehau (*callicarpa longifolia* lam.). *Jurnal Kimia Mulawarman*. No 2. Vol 11. Hal 80-83.
- Pelczar, M. J. dan Chan, E. C. S. 1986. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. (diterjemahkan oleh: Hadioetomo, R. S., Imas, T., Tjitrosomo, S. S., dan Angka, S. L.). Jakarta: UI Press.
- Prasetya, H. D. 2015. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) terhadap Bakteri Kariogenik dan Penentuan Senyawa Aktifnya dengan GC-MS. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Sunana Kalijaga: Yogyakarta. 30.
- Raharjo, T.J. 2013. *Kimia Hasil Alam*. Edisi 1. Yogyakarta: Pustaka Pelajar. 111-120.
- Ratnaningsih, D. 2000. *Pengetahuan Umum Tentang Kromatografi GasSpektrometri Massa (GCMS)*. Pustar Pedal-Bapedal. Jakarta.
- Revanthi P, Jeyaseelansenthinath T and Thirumalaikolundhusubramaian P.2015. Preliminary Phytochemical Screening and GC-MS analysis of Ethanolic Extract of Mangrove Plant-Brugueira Cylindria (Rhizo)L. *International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research* Volume 6 Issue 4 Pages 729-740. ISSN : 0957-4873
- Ruana C, Lamb CSH, Chic TC, Leeb SS, Sua MJ. 2012. Borapetoside C from *Tinospora crispa* Improves Insulin Sensitivity in Diabetic Mice. *Phytomedicine*.
- Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. (diterjemahkan oleh: Kasasih Padmawinata). Bandung: ITB. 191- 208.
- Ryan, J. K.danRay, G. C. 2004. *Sherris Medical Microbiology: An Introduction To Infectious Diseases*. USA: Mc.Graw-Hill.
- Sanchez, C. 2003. *Development Of Methods For Solventless or Low Volume Solvent Extraction*. Departement Of Analytical Chemistry: Stockholm University. Pp 12 – 20

- Sarker, Setyajit D., Latif, Zahid, and Gray, Alezander I. 2006. *Methods in Biotechnology : Natural Product Isolation*. Edisi 20. Totowa: Humana Press.
- Sastrohamidjojo, H. 2005. *Kromatografi*. Yogyakarta: Liberty Yogyakarta.
- Sastrohamidjojo, H. 2007. *Dasar-dasar Spektroskopi*. Edisi 3. Yogyakarta: Liberty Yogyakarta. 102-104.
- Siregar, N. P. S. 2010. Uji Antimikroba Ekstrak Batang Brotowali (*Tinospora Crispa L. Miers*) terhadap *Pseudomonas aeruginosa* Secara *In Vitro*. Skripsi. Fakultas Kedokteran. Universitas Brawijaya: Malang. 76.
- Sjahid, R. Landyyun. 2008. *Isolasi dan Identifikasi Flavonoid dari Daun Dewandaru (Eugenia uniflora L.)*. Skripsi.
- Soetjipto, H., A. Ing Kristjanto, Ferry ENDRA Tri Nugroho. 2005. Aktivitas Antimikrobia Ekstrak Flavonoid Biji Mahoni (*Sweitenia mahagoni jacq*). Universitas Kristen Stya Wacana: Salatiga.
- Soemiati, A., Kartika dan Ema, R. 1998. Uji Daya Antibakteri Infusa Batang Brotowali terhadap Beberapa Kuman Standar. *Warta Tumbuhan Obat Indonesia*. No. 2. Vol. 4. Hal. 20-22.
- Supardi, I. dan Sukamto. 1999. *Mikrobiologi dalam Pengolahan dan Keamanan Pangan*. Edisi 1. Bandung: Alumni. 182-184.
- Taher, Tamrin. 2011. Identifikasi Senyawa Flavonoid dari Ekstrak Metanol Kulit Batang Langsung (*Lansium domesticum L*). Skripsi. Gorontalo: URG
- Tobing, T. MPL. 2007. Isolasi Senyawa Alkaloida dari Batang Tumbuhan Brotowali (*Tinospora crispa (L.)Miers*). Skripsi. Fakultas Matematika dan Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara: Medan.
- Zhang, K. dan Yue Gang Zou. 2004. GC-MS Determination of Flavonoid and Phenolic and Benzoic Acid in Human Plasma After Consumption of Cranberry Juice. *Journal Agricultur Food Chem*. Vol 52. Hal 222-227.

CURRICULUM VITAE

A. Biodata Pribadi

Nama Lengkap : Normalita Ayu Wulandari

Jenis Kelamin : Perempuan

Tempat, Tanggal Lahir : Magelang, 25 Desember 1995

Alamat Asal : Soco, RT 02 RW 04 Desa Salaman, Kecamatan
Salaman, Kabupaten Magelang

Alamat Tinggal : Soco, RT 02 RW 04 Desa Salaman, Kecamatan
Salaman, Kabupaten Magelang

Email : Normalita .Awe13@gmail.com

No. HP : 085643659856



B. Latar Belakang Pendidikan Formal

Jenjang	Nama Sekolah	Tahun
SD	SD Negeri Pandanretno	2001-2007
SMP	SMP Negeri 1 Salaman	2007-2010
SMU	SMA Negeri 1 Salaman	2010-2013
S1	UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta	2013-2018

C. Pengalaman Organisasi

1. Divisi Penelitian dan Keilmuan RUBIK Yogyakarta (2014-2015)
2. Ketua Umum RUBIK Yogyakarta (2015-2016)

