

**ISOLASI, IDENTIFIKASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN
SENYAWA FLAVONOID DAUNBINAHONG
(*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis)**

Lina Rahmawati¹⁾, Enny Fachriyah¹⁾, Dewi Kusri²⁾

Laboratorium Kimia Organik, Jurusan Kimia, FSM, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedharto, SH, Semarang 50275, Telp. (024)76480824

Abstrack

Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) can heal burns, wounds like after the surgery, rheumatoid arthritis, gout, heart swelling, typhoid, and stroke. Binahong leaves contain flavonoid compound that has an antioxidant activity. The aims of this research are isolation, identification, and antioxidant activity test of flavonoid compound from Binahong leaves. This research was started by extraction, partition, purification, and followed by the purity test. Identification of flavonoid structure was conducted using shift reagent on UV-Vis spectrophotometer. Antioxidant activity test used DPPH method, which brings in the value of IC₅₀. Characterization by shift reagents on UV-Vis spectrophotometer resulted that the compound was 3, 5, 3',4'- tetrahydroxiflavanol. The results of antioxidant activity test indicate that ethyl acetate extract and C fraction from Binahong leaves have a potentiality as antioxidant.

Keywords: Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis), Flavonoids, Antioxidants

Abstrak

Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) dapat menyembuhkan luka bakar, luka setelah operasi, rematik, asam urat, pembengkakan jantung, tifus, stroke. Daun binahong mengandung flavonoid yang menunjukkan aktivitas antioksidan. Penelitian ini bertujuan mengisolasi, mengidentifikasi dan menguji aktivitas antioksidan senyawa flavonoid daun binahong. Penelitian dimulai dengan isolasi senyawa flavonoid yang dilakukan dengan cara maserasi, partisi, kromatografi kolom, KLT preparatif, uji kemurnian dilakukan dengan KLT dan Identifikasi struktur flavonoid dengan menganalisis isolat flavonoid menggunakan spektroskopi UV-vis dengan pereaksi geser. Tahap kedua aktivitas antioksidan dengan metode DPPH. Besarnya aktivitas antioksidan ditentukan dengan nilai IC₅₀. Isolat Flavonoid dari Ekstrak Etil asetat daun Binahong berupa serbuk yang berwarna kuning pucat. Berdasarkan karakterisasi menggunakan spektrometer UV-vis dengan pereaksi geser diusulkan isolat adalah 3, 5, 3',4'- tetrahidroksiflavanol. Aktivitas antioksidan ekstrak etil asetat dan fraksi C memiliki nilai IC₅₀ sebesar 1458,5 ppm dan 3230,8 ppm. Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat dan fraksi C daun binahong mempunyai aktivitas rendah sebagai antioksidan.

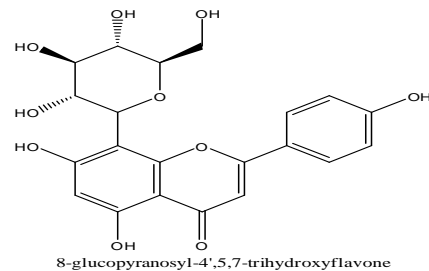
Kata kunci : Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis), Flavonoid, Antioksidan

PENDAHULUAN

Binahong atau *Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis merupakan tanaman yang memiliki nama genus *Anredera* dan tergolong Famili *Basellaceae* (Walters., 1989). Tumbuhan ini sering digunakan oleh masyarakat sebagai obat tradisional, diantaranya untuk menyembuhkan luka bakar, luka setelah operasi, rematik, asam urat, pembengkakan jantung, muntah darah, tifus, stroke, wasir, radang usus (Manoi., 2009).

Kandungan Kimia *Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis pada penelitian sebelumnya telah dilaporkan bahwa terdapat kandungan metabolit skunder jenis flavonoid, alkaloid, polifenol, triterpenoid, saponin (Rochani., 2009). Menurut Tshikalange dkk. (2004) daun binahong mengandung flavonoid, alkaloid, Saponin, dan glikosida (Murni dkk., 2011)

Flavonoid adalah suatu kelompok senyawa fenol terbesar ditemukan di alam (Harborne., 1987). Flavonoid yang ditemukan Fowler dkk. (2009) menunjukkan aktivitas biokimia misalnya antioksidan, antivirus, antibakteri, dan anti kanker. Nirmala dkk. (2009) menyebutkan bahwa kandungan kimia daun *Basella rubra* Linn mengandung senyawa flavonoid. Menurut ilmu kemotaksonomi, hubungan kekerabatan yang dekat antara tanaman binahong dengan tanaman *Basella rubra* Linn yang berfamili *Basellaceae* memungkinkan memiliki kandungan kimia yang sama. Jenis senyawa flavonoid yang sudah ditemukan dalam daun *Basella rubra* Linn yaitu kaemferol (Yang dkk., 2008) dan apigenin (Realease., 2007). Dalam penelitian sebelumnya daun binahong diduga mengandung flavonoid jenis 4',6,7 Trihidroksi Auron (Windi., 2011) dan Djamil dkk. (2012) menunjukkan 8-glukopiranosil-4',5,7 Trihidroksiflavin dalam ekstrak metanol.



Sehingga peneliti tertarik untuk mengisolasi dan mengidentifikasi kembali senyawa flavonoid serta menguji aktivitas antioksidan dari daun binahong guna membandingkan jenis flavonoid yang terkandung dalam daun binahong.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan simplisia dari daun binahong, etil asetat p.a., etanol p.a., diklorometan p.a., metanol p.a., n-heksana p.a., kloroform p.a., dietil eter teknis, silika gel, plat KLT silika, Plat KLT preparatif, pereaksi Mayer, pereaksi dragendroff, serbuk magnesium, asam klorida pekat, besi klorida, anhidrida asam asetat, asam sulfat pekat, natrium hidroksida, aluminium klorida, asam borat, natrium asetat, DPPH (*1,1-diphenyl-1-picrylhydrazyl*), kuersetin, dan akuades.

Alat

Blender, satu set alat maserator, satu set alat rotari evaporator *Buchii*, neraca analitis, batang pengaduk, gelas beker, drop plate, botol vial, corong pisah, labu ukur, pipet tetes, pipet mikro, gelas ukur, tabung reaksi, satu set alat KLT, satu set alat kromatografi kolom dan satu set alat spektrofotometer UV-tampak.

Cara kerja

Persiapan Bahan

Sampel penelitian berupa daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) yang diperoleh dari Balai Penelitian

Tanaman Obat (BPTO) Tawangmangu, Jawa Tengah. Daun binahong dibersihkan kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan. Sampel yang sudah kering dihaluskan menjadi serbuk.

Penapisan Fitokimia

Penapisan fitokimia untuk menguji golongan kimia yang ada dalam sampel. Sampel yang digunakan yaitu serbuk daun binahong, ekstrak etanol dan ekstrak etil asetat. Uji penapisan fitokimia yang dilakukan meliputi uji saponin, uji flavonoid, uji fenolik, uji alkaloid, uji triterpenoid dan uji steroid.

Isolasi flavonoid

Serbuk daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) dimaserasi dengan pelarut n-heksana selanjutnya ampas binahong diangin-anginkan dan dimaserasi kembali dengan etanol hingga diperoleh fraksi etanol.

Fraksi etanol yang diperoleh dipartisi dengan etil asetat dan aquades hingga terbentuk lapisan etanol-air dan lapisan etil asetat. ekstrak etil asetat yang selanjutnya dilakukan isolasi flavonoid.

Isolasi flavonoid dengan kromatografi kolom menggunakan fasa diam silika gel dan fasa gerak berdasarkan variasi pelarut berdasarkan tingkat kepolarannya (Markham., 1988).

Pemurnian

Fraksi yang positif flavonoid dilakukan KLT preparatif, sehingga akan didapatkan pita dan pita yang positif flavonoid dikerok.

Uji Kemurnian

Setelah didapatkan flavonoid murni kemudian dilakukan uji kemurnian menggunakan KLT dengan berbagai campuran pelarut. Apabila hanya didapatkan satu noda, maka dapat diasumsikan bahwa flavonoid telah murni.

Identifikasi Struktur

Identifikasi struktur menggunakan spektroskopi UV-tampak dengan pereaksi geser dengan penambahan pereaksi geser untuk mengetahui letak gugus hidroksi pada senyawa flavonoid. Pereaksi geser yang digunakan adalah natrium hidroksida (NaOH), natrium asetat (NaOAc) dan asam borat (H_3BO_3), aluminium klorida ($AlCl_3$), asam klorida (HCl).

Uji Aktivitas Antioksidan dengan metode DPPH

Pengujian antioksidan dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif terhadap ekstrak etil asetat dan fraksi C dengan metode DPPH. DPPH merupakan radikal sintetik yang stabil, larut dalam pelarut polar.

Kemampuan untuk meredam radikal DPPH (inhibisi) dihitung menggunakan persamaan :

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{A_{DPPH} - A_{sampel}}{A_{DPPH}} \times 100\%$$

Selanjutnya dilakukan perhitungan IC_{50} yang merupakan konsentrasi sampel untuk dapat meredam 50 % aktivitas radikal DPPH. Nilai IC_{50} diperoleh dari perpotongan garis antara 50% daya inhibisi dengan konsentrasi sampel (Goyal dkk., 2010).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian Isolasi, identifikasi dan uji aktivitas antioksidan senyawa flavonoid daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) dilakukan dalam 2 tahap. Tahap pertama adalah isolasi dan identifikasi flavonoid dari daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis), dan tahap ke 2 adalah uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH (*1,1-diphenyl-1-picrylhydrazyl*).

Pembuatan Ekstrak Etil asetat

Sampel penelitian berupa daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) dibersihkan dan dicuci terlebih dahulu. Setelah pencucian, kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan kemudian dihaluskan hingga menjadi serbuk.

Serbuk daun binahong dimaserasi dengan pelarut n-heksana selama 3x24 jam hingga didapatkan fraksi n-heksan berwarna hijau kecoklatan. Tujuannya untuk mengikat senyawa-senyawa non polar yang dapat mengganggu proses selanjutnya. Ampas binahong diangin-anginkan dan dimaserasi kembali dengan etanol selama 3x24 jam. Setelah maserasi, dilakukan pemekatan dengan cara evaporasi diperoleh ekstrak etanol berwarna hijau kecoklatan. Ekstrak etanol dilakukan penghilangan klorofil

dengan menggunakan karbon aktif untuk mengikat klorofil yang ada pada daun binahong. Ekstrak etanol kemudian dipartisi dengan etil asetat dan air sehingga menghasilkan 2 fraksi yaitu fraksi etanol-air pada lapisan bawah dan fraksi etil asetat pada lapisan atas. Fraksi etil asetat dilakukan pemekatan dengan evaporasi hingga diperoleh ekstrak etil asetat.

Penapisan Fitokimia

Uji pendahuluan menggunakan penapisan fitokimia dilakukan sebagai langkah awal untuk memperoleh gambaran mengenai golongan yang terkandung dalam sampel. Penapisan fitokimia dilakukan terhadap serbuk daun binahong kering, ekstrak n-heksana, ekstrak etanol dan ekstrak Etil asetat. Hasil penapisan fitokimia dapat dilihat pada tabel 1

Tabel 1. Hasil Penapisan Fitokimia Serbuk Kering, Ekstrak n-Heksana, Ekstrak Etanol dan Ekstrak Etil asetat Daun Binahong

Bahan	Golongan					
	Alkaloid	Flavonoid	Tanin	Saponin	Steroid	Triterpenoid
Serbuk kering	+	+	+	+	+	+
Ekstrak n-heksana	-	-	-	-	+	+
Ekstrak etanol	+	+	+	+	-	-
Ekstrak Etil asetat	+	+	+	+	-	-

Keterangan
+ : ada
- : tidak ada

Isolasi Senyawa Flavonoid

Isolasi flavonoid dari 2,5 gram ekstrak etil asetat menggunakan kromatografi kolom dengan fase gerak berdasarkan gradien kepolaran, dimulai dari n-heksan, kloroform, etil asetat, dan metanol. Fase diam yang digunakan adalah silika G₆₀ sebanyak 100 gram. Eluat yang dihasilkan 136 vial. Fraksi-fraksi yang didapatkan dianalisis

menggunakan kromatografi lapis tipis, sehingga diperoleh fraksi A, B, C, D, E.

Berdasarkan pemantauan KLT dengan fase diam silika GF₂₅₄ dengan penguapan amonia fraksi B,C,D positif flavonoid yang digabung menjadi fraksi B. sebanyak 0,7 gram fraksi B dilakukan kromatografi kolom menggunakan pelarut yang sesuai yaitu campuran kloroform:n-heksan:diklorometan

dengan perbandingan 3:1:2. Eluat yang didapatkan 57 vial kemudian dianalisis menggunakan KLT.

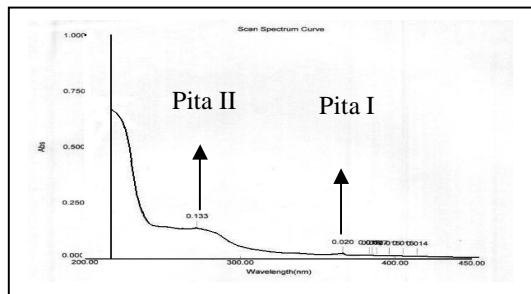
Dari hasil KLT penggabungan fraksi, terlihat pada vial ke 4-11 terdapat noda kuning yang menunjukkan adanya senyawa flavonoid. Vial 4-11 digabung menjadi fraksi C selanjutnya di uji KLT preparatif.

Pita ke 3 dari KLT preparatif menunjukkan positif flavonoid kemudian dilakukan pengerokan dan dilarutkan dengan etil asetat untuk uji kemurnian. Namun dari hasil uji kemurnian menunjukkan adanya noda lebih dari satu, sehingga pada pita ke 3 dilakukan preparatif kembali untuk lebih memurnikan. Dari hasil uji flavonoid menunjukkan bahwa pita kedua memiliki intensitas warna yang lebih kuat. Selanjutnya terhadap pita kedua dilakukan pengerokan dan diuji kemurnian dengan KLT berbagai macam campuran pelarut.

Hasil uji kemurnian menunjukkan adanya satu noda berfluorensi kuning pada plat KLT sehingga dapat dinyatakan bahwa isolat yang didapatkan merupakan isolat murni berupa serbuk berwarna kuning pucat.

Karakterisasi Senyawa Flavonoid

Isolat murni yang telah didapat dari tahap isolasi dilakukan analisis untuk mengetahui jenis flavonoid, pita 2 dilarutkan dalam metanol dianalisis dengan menggunakan spektrofotometer UV-tampak diperoleh spektrum

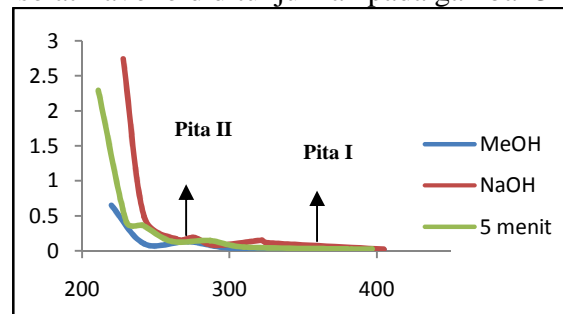


Gambar 2. Profil spektrum flavonoid isolat murni dalam metanol

Berdasarkan data UV-tampak diketahui bahwa terdapat dua serapan cahaya maksimum yaitu pada panjang gelombang 272,0 nm (pita II) dan 366,0 nm (pita I) diketahui sebagai flavonoid golongan flavonol dengan 3-OH bebas (Markham, 1988).

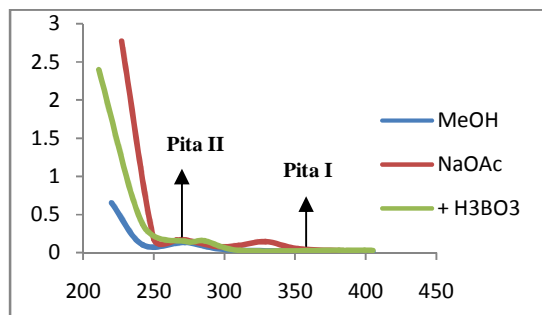
Analisis selanjutnya dilakukan dengan penambahan pereaksi geser untuk mengetahui letak gugus hidroksi pada senyawa flavonoid. Pereaksi geser yang digunakan adalah natrium hidroksida (NaOH), natrium asetat (NaOAc) dan asam borat (H_3BO_3), aluminium klorida ($AlCl_3$), asam klorida (HCl).

Pereaksi geser dengan penambahan NaOH untuk mendeteksi gugus hidroksi yang bersifat asam dan tidak tersubstitusi. Hasil analisis menggunakan spektrometer UV dengan penambahan NaOH terhadap isolat flavonoid ditunjukkan pada gambar 3



Gambar 3. Spektra UV isolat flavonoid dengan penambahan pereaksi geser NaOH.

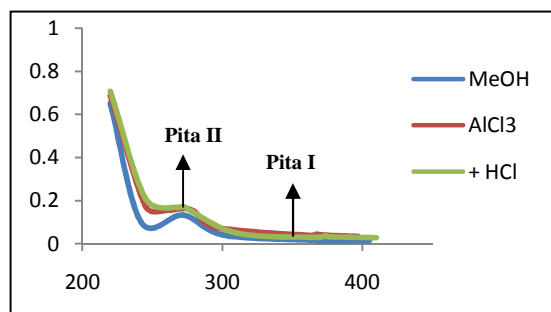
Penambahan pereaksi geser NaOAc digunakan untuk mendeteksi gugus hidroksi yang paling asam pada flavonoid. Penambahan NaOAc menyebabkan terjadinya pengionan pada gugus hidroksi flavonoid yang paling asam, sedangkan untuk mendeteksi adanya gugus orto-dihidroksi yang bersebelahan digunakan penambahan NaOAc/ H_3BO_3 . Hasil analisis menggunakan spektrometer UV dengan penambahan NaOAc dan NaOAc/ H_3BO_3 terhadap isolat flavonoid ditunjukkan pada gambar 4



Gambar 4. Spektra UV isolat flavonoid dengan penambahan pereaksi geser NaOAc dan NaOAc/H₃BO₃

Flavonoid dapat membentuk kompleks tahan asam dengan Al³⁺ pada gugus hidroksi yang bertetangga atau membentuk kompleks yang tidak tahan terhadap asam pada gugus orto-dihidroksi dan dapat dideteksi dengan penambahan pereaksi geser AlCl₃ dan

AlCl₃/HCl. Hasil analisis menggunakan spektrometer UV dengan penambahan AlCl₃ dan AlCl₃/HCl terhadap isolat flavonoid ditunjukkan pada gambar 5

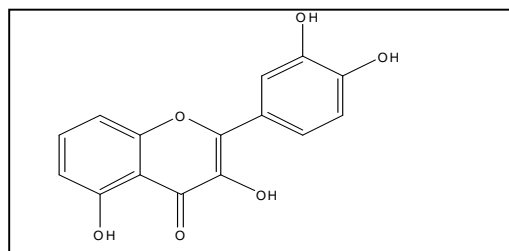


Gambar 5. Spektra UV isolat flavonoid dengan penambahan pereaksi geser AlCl₃ dan AlCl₃/HCl.

Tabel 2. Absorbansi dan panjang gelombang isolat flavonoid dengan pereaksi geser

Penambahan Reagen	Pita 1 (nm)	Pita 2 (nm)	Pergeseran Pita 1	Pergeseran Pita 2	Keterangan
CH ₃ OH	366,0	272,0	-	-	Flavonol
+ NaOH	325,0	276,0	-41	-4	3,4'-OH
+ NaOH 5 menit	380,0	287,0	+14	+15	3,4'-OH
+ NaOAc	329,0	271,0	-37	-1	3,4'-OH
+ NaOAc/H ₃ BO ₃	381,0	286,0	+15	+14	o-diOH pada cincin B (3',4'-OH)
+ AlCl ₃	367,0	272,0	+1	-	5-OH
+ AlCl ₃ /HCl	374,0	273,0	+8	+1	5-OH

Berdasarkan data hasil analisis menggunakan UV dapat diduga senyawa flavonoid yang berhasil di isolasi yaitu 3,5,3',4'- Tetrahidroksiflavonol



Gambar 6. Struktur senyawa 3,5,3',4'-Tetrahidroksiflavonol

Uji Aktivitas Antioksidan

Uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan cara kualitatif dan kuantitatif terhadap ekstrak etil asetat dan fraksi C

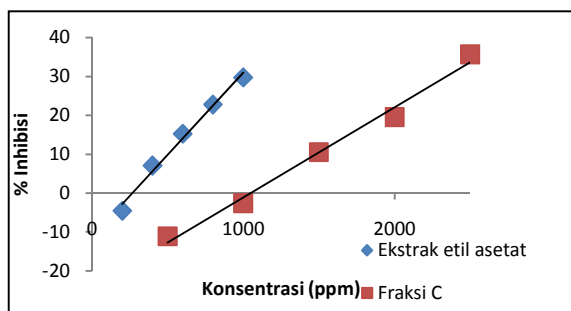
Uji aktivitas antioksidan secara kualitatif digunakan untuk mengetahui kemampuan suatu senyawa atau ekstrak dalam meredam radikal. Uji kualitatif dilakukan menggunakan KLT dengan eluen campuran kloroform : n-heksan : diklorometan (3:1:2). Sampel yang telah dielusi, kemudian dikeringkan dan disemprot dengan larutan DPPH 0,1 mM.

Noda yang dihasilkan pada plat berwarna kuning dan di sekitar noda berwarna violet.

Uji aktivitas antioksidan secara kuantitatif untuk menentukan aktivitas antioksidan menggunakan DPPH. Metode DPPH digunakan secara luas untuk mengukur aktivitas antioksidan karena DPPH merupakan radikal bebas yang stabil pada suhu kamar (Molyneux, 2004).

Pengujian aktivitas antioksidan secara kuantitatif dilakukan dengan penentuan panjang gelombang maksimum ekstrak etil asetat dan fraksi C dalam DPPH 0,1 mM menggunakan spektrofotometer UV-tampak. Panjang gelombang maksimum yang diperoleh sebesar 516,8 nm. Tahap selanjutnya penentuan *operating time*, yaitu menentukan waktu reaksi yang tepat untuk ekstrak etil asetat, fraksi C dalam DPPH 0,1 mM yaitu 10 menit.

Penentuan aktivitas antioksidan ekstrak etil asetat, fraksi C secara kuantitatif ditentukan melalui nilai IC_{50} , yaitu konsentrasi suatu senyawa untuk meredam 50% aktivitas suatu radikal bebas. Nilai IC_{50} dihitung melalui persamaan regresi linier yang diperoleh dari kurva hasil pengukuran penghambatan absorbansi pada berbagai konsentrasi. Semakin kecil nilai IC_{50} semakin besar aktivitas antioksidannya (Molyneux, 2004).



Gambar 7. Grafik aktivitas antioksidan pada ekstrak etil asetat dan fraksi C

Berdasarkan grafik aktivitas antioksidan, nilai IC_{50} dari ekstrak etil asetat

dan fraksi C sebesar 1458,5 ppm dan 3230,8 ppm. Ekstrak etil asetat maupun fraksi C memiliki aktivitas rendah sebagai antioksidan. Hal ini disebabkan karena ekstrak etil asetat maupun fraksi C masih mengandung senyawa-senyawa lain yang tidak dapat menghambat radikal bebas dari DPPH.

Adanya perubahan warna dari violet menjadi kuning pucat pada percampuran ekstrak etil asetat dan fraksi C dengan DPPH menunjukkan adanya kemampuan masing-masing sampel dalam mereduksi DPPH.

DAFTAR PUSTAKA

- Cahyono, B., 1991, *Segi Praktis Pemisahan Senyawa Organik*, UNDIP, Semarang, 54.
- Calzada, F., Rachel, M., dan Robert, B., 2001, Retrochalcone, A Retrochalcone From *Anredera scandens*, *Journal Phytochemistry*, Volume 29, Issue 8, Page 2737-2378
- Chuang, M.T., Lin, Y.S., dan Hou, W.C., 2007, Ancordin, The Major Rhizoma protein of Madeira-Vine with Trypsin Inhibitory and Stimulatory Activity in Nitric Oxide Productions, *Juornal Peptides*, Volume 28, page 1311-1316
- Djamil, R., Wahyudi. PS., Wahono.S., dan Hanafi, 2012, Antioxidant Activity of Flavonoid From *Anredera Cordifolia (Ten) steenis* Leaves, *Journal of Pharmacy*
- Fowler, L.Z., Mattheos, A., dan Koffas, 2009, Biosynthesis and biotechnological production of flavanones : current state and perspectives, *App microbial biotechnol* (2009)83:799-808

- Goyal, A.K., Middha, S.K., dan Sen, A., 2010, Evaluation of the DPPH radical scavenging activity, total phenols and antioxidant activities in Indian wild *Bambusa vulgaris* "Vittata" methanolic leaf extract, *Journal of Natural Pharmaceuticals*, volume 1, issue 1
- Gurav, S., Deshkar, N., Gulkari, V., Duragkar, N., dan Patil, A., 2007, Free Radical Scavenging Activity of *Polygala chinensis* Linn, *Pharmacologyonline*, 2, 245-253.
- Harbone, J.B., 1987, Metode *Fitokimia* : Penentuan cara modern menganalisis tumbuhan, terbitan ke-2, Alih Bahasa: Dr. Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro, Institut Teknologi Bandung, Bandung, 84-85.
- Mabry, T.J., Markham, K.R., Thomas, M.B., 1970, *The Systematic Identification of flavonoids*, The Cell Research Institute and Departement of Botany the University of Texas at Austin, New York
- Manoi, F., dan Ballitro, 2009, Binahong (*Anredera cordifolia*) Sebagai Obat, *Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri* Volume 15 Nomor 1 April 2009
- Markham, K.R., 1988, *Cara Mengidentifikasi Flavonoid*, Alih Bahasa: Dr. Kosasih Padmawinata, Institut Teknologi Bandung, Bandung, 2-3, 31, 33 42, 49-54
- Molyneux, P, 2004, The use of the stable free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant activity, *Technol* Vol. 26(2):211-219
- Murni, S., Mimi, S., Retno, A., dan Awalludin, R., 2011, Determination of Saponin Compound from *Anredera Cordifolia* (*Tenore*) *steenii* Plant (Binahong) to Potential Treatment for Several Diseases, *Journal of Agricultural Science*. Vol. 3, Nomer. 4
- Nirmala.A., S. Seroja, H.R. Vasanthi., dan G.Lalitha., 2009, Hypoglycemic effect of *Basella rubra* in Streptozotocin – Induced diabetic albino rats, *Journal of harmacognosy and phytotherapy* Vol.1 (2) pp. 025-030 (6), 4
- Panovska, T.K., Svetlana, K., dan Marina, S., 2005, In Vitro Antioxidant Activity of Some Teucrium Species (Lamiaceae), *Acta pharm* Vol. 55 page 207-214
- Realease, 2007, USDA Database for the Flavonoid Content of Selected Foods, Agricultural Research Service, Beltsville, Maryland
- Rochani, N., 2009, Uji Aktivitas antijamur ekstrak Daun Binahong (*Anrederacordifolia* (*Tenore*) *Steen*) terhadap *Candida albicans* serta skrining fitokimianya, *Skripsi*, Fakultas Farmasi universitas Muhammadiyah Surakarta
- Sastroamidjojo, H., 1991, *Kromatografi*, Liberty, Yogyakarta, 58.
- Sharma, P.N., Shoeb, Kapril, R.S. dan Popli, S.P., (1982): Arjunolone- a new flavone from steam bark of *Terminalia arjuna*, *Indian Journal of Chemistry*, Sect. B. 21, 263.
- Susmayanti, W, 2011, Isolasi, identifikasi dan uji toksisitas senyawa flavonoid dari ekstrak daun binahong (*Anredera*

cordifolia (Tenns) Stennis), Skripsi,
Fakultas Ilmu Pengetahuan Alam dan
Matematika, Universitas Diponegoro

Tshikalange, Meyer, J.J.M., dan Husein,
A.A., 2004, Antimicrobial Activity,
Toxicity, and The Isolation of a
Bioactive Coumpound from Plants
Used to treat Sexually Transmitted
Diseasses, *Journal*
Ethnopharmacology, Volume 96,
ISSN 0378-8741

Yang, R.Y., Shou Lin., dan George Kuo,
2008, Content and distribution of
flavonoids among 91 edible plant
species, *Asia Pac J Clin Nutr*
2008;17(S1):275-279

Walters, S.M., 1989, *The European Garden
Flora*, Volume 3, Dicotyledons (part
1), Cambridge University Press,
Cambridge, Page 17

Semarang, Desember 2012

Pembimbing I

Pembimbing II

Dra. Enny Fachriyah, M.Si.
NIP. 19611024 198703 2 002

Dra. Dewi Kusriani, M.Si.
NIP. 19570807 198703 2 001