

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAUN BENALU KOPI  
(*Loranthus Ferrugineus* Roxb.) DENGAN METODE DPPH  
(1,1 – Difenil -2- Pikrilhidrazil)**

**Muammar Yulian dan Safrijal**

Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Aceh

**Email:** muammaryb@ar-raniry.ac.id

**Abstract**

The study about antioxidant activity test of coffee parasite leaves (*Loranthus ferrugineus* Roxb.) by 1,1-diphenyl-2-pikrilhidrazil (DPPH) method has been done. The aim of this study was to determine the content and activity of secondary metabolites, flavonoids and antioxidant, which found in the coffee parasite leaves. Dry powder of parasite coffee leaves (*Loranthus ferrugineus* Roxb.) as much as 0.5 kg were macerated by 2 L of ethanol solvent at room temperature for 4 x 24 hours, then mixed and filtered. Ethanol filtrate was evaporated at 30-40°C by using a rotary evaporator to obtain the crude extract of coffee parasite leaves. The results of the phytochemical screening showed positively that the extract was containing alkaloid, flavonoids, saponins, tannins and steroid compounds. The results of the antioxidant activity test by using DPPH method was obtained that the amount of antioxidant activity of the samples of ethanol extract had a very strong antioxidant activity against radical DPPH 0.05 mM, with IC<sub>50</sub> values was obtained 6.063 ppm. Whereas, for comparison of ascorbic acid was about 3.127 ppm.

**Keywords:** Antioxidant, Coffee parasite, DPPH metode

**PENDAHULUAN**

Indonesia sebagai salah satu negara dengan keanekaragaman hayati yang sangat melimpah dan merupakan peluang bagi para peneliti khususnya yang bergerak dalam bidang eksplorasi, inventarisasi dan perkembangan obat hayati dan nabati. Untuk menjelajah dan mengeksplorasi kekayaan tersebut dalam rangka menemukan senyawa baru, spesies baru bahkan senyawa bioaktif baru yang diantaranya diharapkan sebagai obat bagi beberapa penyakit yang sampai saat ini belum ditemukan obatnya.

Salah satu Provinsi dengan penghasil kopi terbesar di Indonesia adalah Provinsi Aceh, yang tepatnya didaerah dataran tinggi gayo, ada berbagai jenis tanaman kopi yang tumbuh di daerah tersebut, selama ini pemanfaatan tanaman kopi secara komersial hanya terfokus pada pengolahan biji kopi sebagai minuman seduh maupun bahan tambahan makanan. Benalu kopi merupakan tumbuhan parasit pada inang kopi yang dapat merusak tanaman inangnya. Masyarakat dataran tinggi gayo memanfaatkan benalu kopi sebagai obat tradisional untuk penyembuhan berbagai penyakit seperti kanker dengan cara merebus daun benalu kopi yang sudah kering dan meminum hasil rebusan tersebut.

Peningkatan angka kejadian kanker yang berkembang pesat saat ini dan belum adanya terapi yang dianggap tepat untuk mengatasinya, sehingga memicu masyarakat pada umumnya dan peneliti pada khususnya untuk mengeksplorasi bahan-bahan alam yang dianggap potensial sebagai alternatif agen antikanker. Salah satunya yaitu tumbuhan benalu kopi (*Loranthus Ferrugineus* Roxb.). Berdasarkan berbagai penelitian, senyawa dalam benalu kopi diduga memiliki aktivitas antikanker adalah flavonoid yaitu senyawa flavonoid kuersitin, kuersitin memiliki aktivitas antioksidan yang dimungkinkan oleh komponen fenolik yang sangat reaktif. Kuersitin akan mengikat radikal bebas sehingga dapat mengurangi reaktifitas radikal bebas tersebut.

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengkaji pemanfaatan ini secara ilmiah. Artanti (2009) telah melakukan uji aktivitas antioksidan dan bioaktivitas terhadap ekstrak air dan ekstrak etanol daun dan ranting benalu *Macrosolen cochinchinensis* (Lour.) Van Tiegh. yang tumbuh pada inang pohon nangka (*Artocarpus heterophyllus*). Ekstrak air daun dan ranting *M. cochinchinensis* aktif sebagai antioksidan dengan nilai  $IC_{50}$  23,08 pg/mL dan 21,56 pg/mL, untuk ekstrak etanol baik daun maupun ranting memberikan  $IC_{50}$  di atas 100 pg/mL (tidak aktif sebagai antioksidan terhadap DPPH). Ekstrak air dan etanol daun dan ranting *M. cochinchinensis* tidak menunjukkan bioaktivitas terhadap larva udang *Artemia salina* Leach. dengan nilai  $IC_{50}$  masing-masing lebih dari 1000 pg/mL.

Flavanoid adalah senyawa polifenol yang banyak ditemukan pada epidermis daun-daunan kulit buah-buahan dan memiliki peranan penting dalam kehidupan manusia sebagai antioksidan, antimutagenik, antineoplastik dan aktivitas vasodilatator (Piaru 2012). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Artanti *et al.* (2003), terhadap benalu bilimbing (*Macrosolen cochinchinensis*) yang tumbuh pada berbagai inang menunjukkan bahwa dengan metode DPPH *free radical scavenging activity*, semua ekstrak air dan etanol yang diuji aktif sebagai antioksidan ( $IC_{50} < 50 \mu\text{g/mL}$ ). Simanjuntak (2003), melakukan isolasi dan identifikasi senyawa aktif antikanker dari ekstrak air benalu teh (*Scurrula oortina*), dan diperoleh senyawa murni katekin dan fitol dan uji sifat DPPH menunjukkan  $IC$  berturut-turut sebesar 82,4 ppm dan 88,77 ppm.

Penelitian ini bermaksud menentukan senyawa aktif yang berperan besar pada aktivitas antioksidan dari fraksi yang memiliki daya aktivitas terbaik. Daya aktivitas ekstrak diuji secara kuantitatif melalui penentuan harga konsentrasi hambat 50% ( $IC_{50}$ ) yang memberikan gambaran kemampuan suatu simplisia dalam menghambat kinerja suatu target.

## **METODE PENELITIAN**

### **Alat**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, bejana maserasi, stoples, gunting, saringan, corong pisah, blender, *rotary evaporator* yang dilengkapi pompa vakum, gelas ukur, erlenmeyer, vial, neraca analitik, vacuum totary evavorator, Spektrofotometer UV-Vis.

### **Bahan**

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu metanol (p.a), aquades, etanol absolut, DPPH, n-heksan, etil asetat, dan ekstrak daun benalu kopi. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun benalu kopi (*Loranthus Ferrugineus* Roxb.) yang diambil di Kabupaten Bener Meriah.

### **Prosedur penelitian**

#### **a. Preparasi sampel**

Daun benalu bersih dan dikeringkan selama satu minggu dengan cara diangin-anginkan di udara terbuka yang terlindung dari sinar matahari langsung kemudian dipotong kecil-kecil ukuran 0,5 - 1 cm, dan dibiarkan beberapa hari kemudian dihaluskan dengan menggunakan blender. Serbuk daun benalu kopi sebanyak 500 g dimaserasi dengan pelarut Etanol sebanyak 2 L pada suhu kamar selama 4 x 24 jam, lalu digabungkan dan disaring. Filtrat etanol dievaporasi pada suhu 30-40 °C menggunakan alat *rotary evaporator* sehingga diperoleh ekstrak kasar daun benalu kopi.

#### **b. Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH**

Larutan DPPH dibuat 1 mM sebagai larutan induk, kemudian diencerkan sampai 0,05 mM dalam labu 10 mL sebagai larutan kontrol. Diukur absorbansinya pada panjang gelombang 500-560 nm. Ditentukan panjang gelombang maksimum, digunakan untuk pengukuran absorbansi larutan uji. Sampel yang dilakukan uji aktivitas antioksidan adalah ekstrak etanol dan fraksi positif flavonoid. Larutan uji sampel divariasikan 5, 10, 15 dan 20 ppm. Dibuat dengan cara mengambil larutan induk 100 ppm sebanyak 0,5; 1; 1,5 dan 2 mL, kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL. Ke dalam labu ukur masing-masing ditambahkan 0,5 mL larutan DPPH 1 mM, kemudian dicukupkan dengan metanol sampai tanda batas. Campuran tersebut digojok hingga homogen, diinkubasi selama 30 menit.

Digunakan asam askorbat sebagai pembanding dengan konsentrasi divariasikan 1, 2, 3 dan 4 ppm, dilakukan dengan perlakuan yang sama (Anastasia, dkk., 2016; Katrin,

dkk., 2012; Sembiring, dkk., 2012). Besarnya daya aktivitas senyawa aktif ini dinyatakan dalam besaran IC<sub>50</sub> yang diawali dengan menghitung persen aktivitas. Persen aktivitas  $\alpha$ -glukosidase dapat dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ Aktivitas} = \left[ 1 - \left( \frac{A_{\text{Sampel}}}{A_{\text{Kontrol}}} \right) \right] \times 100\%$$

IC<sub>50</sub> dihitung dengan menggunakan persamaan regresi linear,  $y = a+bx$ , dengan x adalah konsentrasi sampel dan y adalah harga % aktivitasnya. Harga IC<sub>50</sub> ditentukan dengan rumus:

$$IC_{50} = \frac{50-a}{b}$$

### c. Uji Skrining Fitokimia

Fitokimia digunakan untuk menguji ada tidaknya senyawa metabolit sekunder pada tumbuhan secara kualitatif. Metode yang dapat dipergunakan untuk mencari dan menemukan senyawa bioaktif adalah pendekatan skrining fitokimia (*Phytopharmacologic screening approaches*). Tahap ini diujikan pada fraksi yang memiliki harga IC<sub>50</sub> terbaik untuk mengetahui golongan metabolit sekunder yang diduga bertanggungjawab terhadap aktivitas biologis daun benalu kopi menggunakan prosedur yang spesifik untuk uji masing-masing golongan metabolit sekunder.

Alat yang digunakan meliputi pemanas, tabung reaksi, penjepit tabung reaksi, lumpang, corong pisah, corong, gelas kimia, neraca, dan gelas ukur. Bahan yang digunakan antara lain n-heksana (p.a), etil asetat (p.a), metanol (p.a), etanol (p.a), eter (p.a), kloroform (p.a), amoniak (p.a), HgCl<sub>2</sub>, KI, (BiNO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HCl, dangelatin.

Pengujian dilakukan dengan menggunakan salah satu jenis ekstrak hasil maserasi dan evaporasi daun benalu kopi yang memiliki daya aktivitas terbesar melalui pengujian kandungan flavonoid, alkaloid, steroid, terpenoid, dan saponin.

#### 1. Uji Flavonoid

Ekstrak daun benalu kopi sebanyak 0,1 gram diekstraksi dengan 10 mL n-heksana sehingga memperoleh ekstrak yang tidak berwarna. Kemudian diekstraksi lagi dengan 10 mL etanol 80% dibagi ke dalam 2 tabung reaksi. Tabung pertama digunakan sebagai kontrol dan tabung kedua ditambahkan HCl 0,5 M kemudian ditambah serbuk 0,5 gram

Mg dan dipanaskan selama 1 jam pada penangas air. Jika terjadi perubahan warna dari tabung kontrol, maka positif flavonoid.

## 2. Uji Alkaloid

Serbuk daun benalu kopi sebanyak 0,1 gram dimasukkan ke dalam tabung reaksi, dan ditambahkan 10 mL kloroform amoniakal dan hasilnya dibagi dalam dua tabung reaksi. Tabung pertama diuji dengan pereaksi hanger, tabung kedua ditambahkan 0,5 mL  $H_2SO_4$  2 N. Lapisan asam dipisahkan, dibagi dalam 4 tabung reaksi dan masing–masing tabung dilakukan pengujian dengan menggunakan pereaksi Mayer, Dragendorf, Wagner dan asam tanat. Jika terbentuk endapan, maka sampel adalah positif ( + ) alkaloid.

## 3. Uji Steroid, Terpenoid, dan Saponin.

Serbuk daun benalu kopi sebanyak 2 gram dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan etanol panas 20 mL. Ekstrak etanol yang diperoleh dipindahkan dalam cawan penguap, dan diuapkan dalam penangas air sampai kering. Kerak yang diperoleh ditambah 10 mL dietileter. Bagian yang larut diteteskan pada plat tetes, ditambah dua tetes asetat anhidrat dan ditambah 1 tetes  $H_2SO_4$ . Sisa yang tidak larut dalam dietil eter ditambah sedikit 2 mL akuades panas, dipindahkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan lagi 2 mL akuades panas secukupnya (5 tetes) kemudian dikocok kuat selama 15 menit. Filtrat di bawah busa diambil dan ditempatkan dalam cawan penguap, ditambah HCl 0,5 M secukupnya (2 tetes) dan diuapkan dalam penangas air sampai kering. Kerak yang terbentuk ditambah 2 tetes dietil eter dan diteteskan pada plat tetes, ditambah 2 tetes asam asetat anhidrida dan 1 tetes  $H_2SO_4$  pekat. Jika terbentuk warna hijau kebiruan menunjukkan adanya steroid, warna merah kecoklatan menunjukkan adanya terpenoid, dan jika terbentuk busa/buih menunjukkan adanya saponin.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Preparasi Simpilisia

Tanaman yang digunakan adalah daun benalu kopi (*Loranthus Ferrugineus* Roxb.) yang diperoleh dari desa Alur Pungke Kecamatan Timang Gajah, Kabupaten Bener Meriah. Pada penelitian ini daun yang digunakan sebagai simpilisia sebanyak 4 kg selanjutnya dilakukan proses sortasi, pencucian, pengeringan, penghaslusan dan penyaringan sehingga diperoleh 0,5 kg serbuk kering daun daun benalu kopi (*Loranthus Ferrugineus* Roxb.). Proses sortasi dan pencucian dilakukan untuk memisahkan kotoran-

kotoran atau bahan-bahan asing lainnya dari bahan simplisia dengan menggunakan air bersih. Pengeringan dilakukan bertujuan untuk mendapatkan simplisia yang tidak mudah rusak oleh adanya pertumbuhan jamur sehingga dapat disimpan dalam waktu yang lebih lama. Dengan mengurangi kadar air dan menghentikan reaksi enzimatik akan dicegah penurunan mutu atau perusakan simplisia. Penghalusan dan penyaringan bertujuan untuk memperoleh serbuk yang homogen dan untuk mempermudah proses penarikan zat aktif pada saat ekstraksi. Serbuk yang telah kering selanjutnya disimpan dalam wadah bersih, kering dan terlindung dari cahaya untuk mencegah kerusakan dan mutu simplisia tetap terjaga.

## 2. Ekstraksi

Serbuk kering daun benalu kopi (*Loranthus Ferrugineus* Roxb.) sebanyak 0,5 kg dimaserasi dengan pelarut Etanol sebanyak 2 L pada suhu kamar selama 4 x 24 jam, lalu digabungkan dan disaring. Filtrat etanol dievaporasi pada suhu 30-40°C menggunakan alat *rotary evaporator* sehingga diperoleh ekstrak kasar daun benalu kopi. Ekstrak kasar daun benalu kopi tersebut selanjutnya dilarutkan dalam campuran metanol-air 1:2 (30 mL metanol + 60 mL air) kemudian dipartisi secara berturut-turut dengan 50 mL n-heksana (3x) dan 50 mL etil asetat (3x) sehingga dari partisi diperoleh 3 jenis fraksi. Hasil partisi dari fraksi-fraksi tersebut dievaporasi pada suhu 30-40°C sampai diperoleh fraksinat metanol, n-heksana, dan etil asetat. Masing-masing fraksi tersebut diuji aktivitasnya dengan metode DPPH. Terhadap fraksi yang memiliki nilai aktivitas tertinggi dilanjutkan dengan pemisahan dan pemurnian.

## 3. Uji Skrining Fitokimia

Ekstrak etanol benalu kopi (*Loranthus Ferrugineus* Roxb.) dilakukan skrining fitokimia untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder sehingga bisa menjadi pedoman penting dalam isolasi senyawa metabolit sekunder. Kandungan fitokimia dalam suatu sampel hasil positif dengan reagen tertentu. Uji fitokimia senyawa alkaloid, dilakukan dengan menggunakan tiga pereaksi yaitu Dragendorf, Mayer dan Wagner. Alkaloid bereaksi dengan Dragendorf menunjukkan hasil positif jika terbentuk endapan merah, dengan Mayer akan menghasilkan endapan putih dan reaksi dengan Wagner akan menghasilkan endapan coklat. Uji fitokimia senyawa steroid dan terpenoid dapat diuji dengan menggunakan pereaksi Liebermann-Burchard. Perubahan warna menjadi merah setelah direaksikan dengan pereaksi Liebermann-Burchard menunjukkan hasil positif

mengandung terpenoid, sedangkan perubahan warna menjadi hijau atau biru menunjukkan adanya senyawa steroid.

Senyawa flavonoid dapat diuji dengan cara residu di ekstraksi dengan etanol kemudian ditambahkan HCl dan serbuk Mg sehingga menghasilkan warna merah muda atau ungu yang menunjukkan adanya flavonoid. Hasil uji fitokimia sampel segar dan ekstrak dari daun pala ditunjukkan pada padaTabel 1.

**Tabel 1.** Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak etanol Daun Benalu Kopi

Uji	Ekstrak Etanol
Alkaloid	
- Dragendorff	+ (Endapan Merah, Larutan coklat)
- Mayer	+ (Endapan Putih, Kekuningan)
- wagner	+ (Endapan Coklat)
Flavonoid	
- Mg + HCl + Amil alkohol	+ (Larutan Merah)
Saponin	+ (Berbusa)
Tanin	+ (Larutan Hijau Kehitaman)
Steroid	+ (Hijau Kebiruan)
Triterpenoid	+ (Merah)

Keterangan : (+) terdeteksi

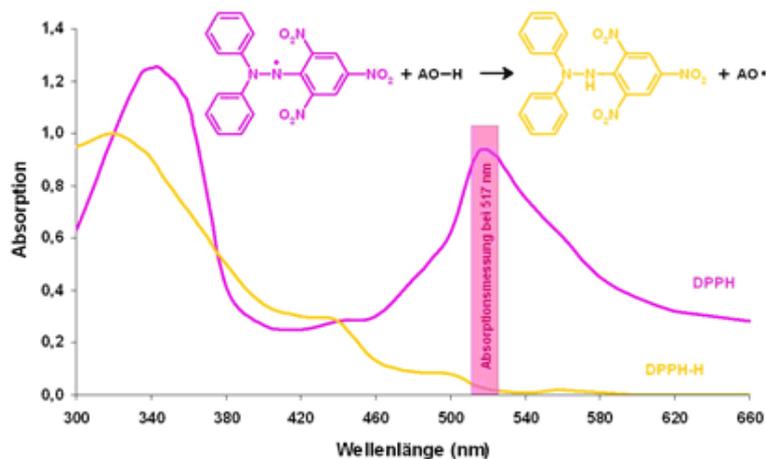
(-) tidak terdeteksi

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa hasil uji fitokimia sampel daun benalu kopi mengandung senyawa metabolit sekunder golongan alkaloid, terpenoid, dan flavonoid, sedangkan ekstrak etanol daun benalu kopi mengandung senyawa alkaloid dan flavonoid. Hasil uji fitokimia pada daun sedikit berbeda dari yang pernah dilaporkan oleh Ginting yang menyatakan bahwa metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak metanol daun benalu kopi yaitu alkaloid, flavonoid, terpenoid dan tanin. Hal ini diperkirakan karena sampel yang diperoleh berasal dari tempat yang berbeda sehingga kandungan metabolit sekunder berbeda.

#### 4. Uji Aktivitas Aktioksidan dengan Metode DPPH

Pengujian aktivitas antioksidan ekstrak dilakukan dengan menggunakan metode DPPH. Berdasarkan pada penelitian terdahulu metode ini paling umum digunakan untuk menguji aktivitas antioksidan sampel secara *in vitro* dan juga merupakan metode sederhana, cepat serta bahan kimia dan sampel yang digunakan hanya sedikit. Pengukuran dilakukan secara spektrofotometer UV-Vis. Penentuan panjang gelombang DPPH dilakukan pada panjang gelombang 517 nm dan selanjutnya pengukuran dengan metode perendaman radikal DPPH dilakukan pada panjang gelombang tersebut.

Prinsip dari metode DPPH adalah interaksi antioksidan dengan DPPH baik secara transfer elektron atau radikal hidrogen pada DPPH akan menetralkan karakter radikal bebas dari DPPH. Jika semua elektron pada pada radikal bebas DPPH menjadi berpasangan maka warna larutan berubah dari ungu tua menjadi kuning terang dan absorbansi yang diukur pada panjang gelombang 517 nm.



**Gambar 1.** Prinsip Kerja DPPH

Tiap konsentrasi yang diperoleh kemudian diukur pada spektrofotometer UV-Vis dengan vitaminC murni sebagai pembanding. Nilai  $IC_{50}$  merupakan nilai konsentrasi antioksidan untuk meredam 50% aktivitas radikal bebas. Panjang gelombang maksimum untuk larutan berwarna ungu berada pada rentang 500-560 nm (Day dan Underwood, 2002). Berdasarkan kajian literatur yang telah dilakukan panjang gelombang maksimum DPPH adalah berada pada rentang 510-520 nm, kebanyakan didapatkan pada 517, 516 dan 515 nm. Panjang gelombang maksimum yang didapatkan berdasarkan hasil penentuan yaitu 510 nm, dengan absorbansi 0,47 dan %T 33,8, digunakan untuk mengukur absorbansi sampel (ekstrak etanol) dan pembanding (asam askorbat). Hasil pengukuran absorbansi dan besarnya nilai persen inhibisi setiap larutan uji DPPH disajikan dalam Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil Pengukuran Absorbansi dan Persentase Inhibisi Larutan Uji DPPH

Sampel Uji	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	$IC_{50}$ (ppm)
Ekstrak Etanol	5	0,211	6,063
	10	0,115	
	15	0,053	
	20	0,030	
Asam Askorbat	5	0,030	3,127
	10	0,029	
	15	0,026	
	20	0,024	
Absorban DPPH		0,628	

Kemampuan besarnya peredaman radikal bebas oleh suatu sampel dinyatakan dalam persen inhibisi. Besarnya aktivitas antioksidan berbanding terbalik dengan nilai  $IC_{50}$ , artinya semakin besar aktivitas antioksidan maka semakin kecil nilai  $IC_{50}$  yang didapatkan. Berdasarkan data pada Tabel 2, besarnya aktivitas antioksidan sampel ekstrak etanol mempunyai aktivitas antioksidan sangat kuat terhadap radikal DPPH 0,05 mM, dengan nilai  $IC_{50}$  yang diperoleh 6,063 ppm. Semakin tinggi konsentrasi sampel maka persentase peredaman semakin besar, dan semakin berkurang konsentrasi DPPH. Hal ini disebabkan karena radikal bebas DPPH mengabstraksi radikal hidrogen dari senyawa antioksidan dan membentuk DPPHH (1,1-difenil-2 pikrilhidrazil). Berkurangnya radikal bebas ini juga ditandai dengan perubahan warna larutan dari ungu menjadi kuning pucat. Semakin tinggi persentase peredaman menunjukkan sampel tersebut memiliki aktivitas antioksidan yang semakin kuat. Konsentrasi suatu zat antioksidan yang dibutuhkan untuk meredam 50% radikal bebas DPPH pada waktu tertentu (15 – 30 menit) disebut sebagai  $IC_{50}$  (Seifu *et al.* 2012). Aktivitas antioksidan dinyatakan dengan nilai  $IC_{50}$  dan diperoleh dari persamaan regresi, dengan konsentrasi sebagai variabel bebas dan persentase peredaman sebagai variabel terikat.

## **PENUTUP**

### **Kesimpulan**

1. Ekstrak etanol daun benalu kopi positif mengandung senyawa metabolit sekunder alkaloid, flavonoid, saponin, tanin dan steroid.
2. Ekstrak etanol daun benalu kopi mempunyai aktifitas antioksidan yang kuat dengan nilai  $IC_{50}$  yaitu 6,063 ppm dibandingkan pembanding asam askorbat 3,127 ppm

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Aliyan A. H., 2012, Uji Penghambatan Aktivitas Alfa-glukosidase dan Identifikasi Golongan Senyawa Kimia dari Fraksi Aktif Ekstrak Daun Benalu Kopi (*Swietenia macrophylla* King), *Skripsi*, FMIPA UI.
- Artanti, N., Jamilah, dan Hartati, S., 2003, Laporan Teknis Sub Tolok Ukur Pengembangan Senyawa Potensial antikanker dari *Taxus sumatrana* dan Benalu, Puslit Kimia LIPI, Serpong.
- Day, R.A., dan Underwood, A.L., 2002, *Analisis Kimia Kuantitatif* terjemahan oleh Sopyan Edisi Keenam, Jakarta: Erlangga.

- Eid A. M. M., Nagib A. E., dan Hesham A. E., 2013, A Review on The Phytopharmacological Effect of *Swietenia macrophylla*, *Int J Pharm. Pharm Sci*, 5 (3): 47-53.
- Fessenden dan Fessenden, 1986, *Kimia Organik*, Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Fitiana, W.D., Ersam, T., Shimizu, K., dan Fatmawati, S., 2016, Antioxidant Activity of *Moringa oleifera* Extract, *Indones. J. Chem.*, 16(3): 297-321.
- Handayani, H., Sriherfyna, F. H., Yunianta, 2016, Ekstraksi Antioksidan Daun Sirsak Metode *Ultrasonic Bath* (Kajian Rasio Bahan: Pelarut dan Lama Ekstraksi). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 4 (1): 262-272.
- Harborne, J.B., 1987, *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan* Terjemahan Kosasih, P., Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Hidayati, M. D., Ersam, T., Shimizu, K., dan Fatmawati, S., 2017, Antioxidant Activity of *Syzygium Polyanthum* Extracts. *Indones. J. Chem.*, 17 (1): 49-53.
- <http://www.ibnukatsironline.com/2015/07/tafsir-surat-al-furqan-ayat-1-9.html>. (diakses pada 23 Maret 2017 pukul 04.12 WIB).
- <http://www.jumrah.com/Magz/2015/02/artikel/infokesehatan/Kesehatan%20Dalam%20Islam.html>. (diakses pada 23 Maret 2017 pukul 04.12 WIB)
- Keik, T. S., 2009, Isolation and Characterization of Limonoids from *Swietenia macrophylla* and Their Antioxidant and Antimicrobial Activities. *Disertasi*. Universiti Sains Malaysia.
- Lorenza, B., 2012, Uji Penghambatan Aktivitas Enzim Alfa-Glukosidase dan Identifikasi Golongan Senyawa Kimia dari Fraksi Teraktif Daun Buni (*Antidesma bunius* L.), *Skripsi*, FMIPA UI,
- Markham, K.R., 1988, *Cara Mengidentifikasi Flavonoid* Terjemahan oleh Kosasih P., Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Masitha M., 2011, Skrining Aktivitas Penghambatan Enzim  $\alpha$ -Glukosidase dan Penapisan Fitoimia dari Beberapa Tanaman Obat yang Digunakan sebagai Antioksidan di Indonesia, *Skripsi*, FMIPA UI,
- Moghadamtousi S. Z., Goh, B. H., Chan, C. K., Shabab, T., dan Kadir, H. A., Biological Activities and Phytochemicals of *Swietenia macrophylla* King, *Molecules*, 18: 10465-10483.
- Naveen Y. P., Divya, R. G., Ahmed, F., dan Urooj, A., 2014, Pharmacological effects and Active Phytoconstituents of *Swietenia mahagoni*: a review. *J Integr Med.*, 12(2): 86-93.
- Paritala V., Chiruvella, K. K., Chakradhar, T., Rama, G. G., dan Arifullah, M., 2015, Phytochemicals and Antimicrobial Potentials of Mahogany Family, *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 25: 61-83.

- Putri E.U., 2012, Uji Penghambatan Aktivitas  $\alpha$ -Glukosidase Fraksi dari Ekstrak Metanol Daun Jambu Mete (*Anacardium occidentale* Linn.) dan Penapisan Fitokimia dari Fraksi Paling Aktif, *Skripsi*, FMIPA UI.
- Piaru, S.P., Mahmud, R., Majid, A.M.S.A. & Nassar, Z.D.M. (2012). Antioxidant and antiangiogenic activities of the essential oils of *Miristica fragrans* and *Morinda citrifolia*. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*. 5(4): 294 – 298.
- Raja L.L., 2008, Uji Efek Ekstrak Etanol Daun Benalu Kopi (*Swietenia mahagoni* Jacq) terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Tikus Putih, *Skripsi*, Fakultas Farmasi USU.
- Rumape O., 2013, Isolasi dan Identifikasi Senyawa Antifeedant dari Daun Jarak Keyar (*Ricinus communis* L) terhadap Kumbang (*Epilachna varivestis* Mulsant), *Desertasi*, FMIPA Universitas Gorontalo.
- Seifu,D., Assefa, F. & Abay, S.M. (2012). Medicinal plants as antioxidant agent: understanding their mechanism of action and therapeutic efficacy. In Capasso, A. (ed). *Medicinal Plants as Antioxidant Agents: Understanding Their Mechanism of Action and Therapeutic Efficacy*. Pp. 97 – 145.
- Simanjuntak, P. & Murwani, R. (2003). Isolasi dan Identifikasi Senyawa Aktif Antitumor dari Ekstrak Air Benalu Teh *Scurrula oortiana*. Laporan Akhir Penelitian Hibah Bersaing. Lembaga Penelitian Universitas Diponegoro.
- Yamaguchi, T., Takamura, H., Matoba, T., dan Terao, J., 1998, HPLC Method for Evaluation of the Free Radical Scavenging Activity of Food by Using 1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl, *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, 62 (6):1201-1204.