

AKTIVITAS ANTIOKSIDAN KOMBINASI SEDUHAN BEBUAS (*Premna serratifolia* Linn.), MENIRAN (*Phyllanthus niruri* L.), SECANG (*Caesalpinia sappan* Linn.) DAN ROSELA (*Hibiscus sabdarifa*) DENGAN METODE DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil)

*Antioxidant Activities Combination Of Brewing Bebuas (*Premna serratifolia* Linn.), Meniran (*Phyllanthus niruri* L.), Secang (*Caesalpinia sappan* Linn.) And Rosela (*Hibiscus sabdarifa*) with DPPH (2,2-Diphenyl-1-1) Method*

Isnindar*, Sri Luliana

Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura

*E-mail korespondensi: isnindar@yahoo.com

DOI: <https://doi.org/10.32382/mf.v18i1.2570>

Date submitted 2021-12-21, Accept Submission 2022-04-13

ABSTRACT

Bebuas leaves, meniran herbs, sappan wood, and roselle flowers are rich in phenols and flavonoids. The purpose of this study was to determine the IC₅₀ value of the combination of wild-savage leaves, meniran herbs, sappan wood, and roselle flowers brewed in warm air using the DPPH method. The infusion is obtained from the simplicia of wild-savage leaves, meniran herbs, sappan wood, and roselle flowers which are powdered in a ratio of 1:1:0,5:0,5, 2:1: 0,5: 0,5, and 1:2: 0,5: 0,5. The results of the data show the IC₅₀ values for each comparison, namely 119.4 µg/mL, 100.9 µg/mL, and 131 µg/mL

Keywords: DPPH; Antioxidant; Bebuas; Meniran; Secang; Rosela

ABSTRAK

Daun Bebuas, herba meniran, kayu secang dan bunga rosela kaya akan fenol dan flavonoid. Daun Bebuas, meniran, kayu secang, dan bunga rosela sudah terkenal di masyarakat dan sudah banyak digunakan, akan tetapi belum banyak ditelusuri mengenai kombinasi antara tanaman serta pemanfaatan tanaman sebagai antioksidan dan diolah menjadi minuman seduhan, oleh karena itu dilakukan penelitian ini. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui nilai IC₅₀ dari kombinasi daun Bebuas, herba meniran, kayu secang dan bunga rosela yang diseduh dalam air hangat menggunakan metode DPPH. Kombinasi seduhan pada penilitan ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat mengenai seduhan yang kaya antioksidan. Seduhan diperoleh dari simplisia daun Bebuas, herba meniran, kayu secang dan bunga rosela yang diserbukkan dengan perbandingan 1:1: 0,5: 0,5, 2:1: 0,5: 0,5 dan 1:2: 0,5: 0,5. Hasil data menunjukkan nilai IC₅₀ masing-masing perbandingan yaitu 119,4 µg/mL, 100,9 µg/mL, dan 131,7 µg/mL.

Kata kunci : DPPH; Antioksidan; Bebuas; Meniran; Secang; Rosela

PENDAHULUAN

Radikal bebas jika berkaitan dengan senyawa pengoksidasi dari alam seperti asap rokok, asap kendaraan bermotor, dapat menyebabkan sel tubuh hancur melalui stress oksidatif dan secara pasti menjadi penyebab terjadinya penuaan, dan timbulnya penyakit kronis. Antioksidan eksogen merupakan nutrisi yang berasal dari luar tubuh yang berperan dalam melawan radikal bebas. Beberapa contoh antioksidan eksogen yaitu tanaman herbal yang mengandung vitamin C, vitamin E, karotenoid, fenol, maupun flavonoid. Studi epidemiologi menunjukkan bahwa konsumsi sayuran dan buah yang cukup, berhubungan dengan tingkat kejadian penyakit yang lebih rendah seperti kardiovaskuler dan kanker. Hal tersebut

dipengaruhi oleh adanya aktivitas antioksidan seperti polifenol dan flavonoid. Molekul DPPH merupakan radikal sintetik yang larut dalam pelarut methanol dan etanol. Molekul ini bersifat stabil dengan panjang gelombang 515-520 nm. Berikut beberapa tanaman herbal yang memiliki potensi sebagai antioksidan eksogen yaitu bebuas atau buah-buas, meniran, secang dan rosela. Penelitian Isnindar *et al.* (2020) melaporkan bahwa nilai IC₅₀ bebuas sebesar 25 ppm. Tanaman bebuas dari keluarga *Verbenaceae*, memiliki aktifitas terapi seperti kardiovaskular, penyakit kulit, penyakit radang, radang sendi, gonore, rematik, anoreksia dan penyakit kuning. Data penelitian Rajendran, 2010 tanaman bebuas memiliki aktivitas anti rematik, kardiotonik antioksidan dan antidiabetes (Majumder R *et al.* 2014). Ekstrak etanol daun bebuas mengandung

flavonoid, fenolik, tannin, saponin dan terpenoid (Riduana *et al.* 2021), Terpenoid dan steroid (Biradi M & Kirankumar H, 2017).

Meniran memiliki aktivitas sebagai antioksidan (Rusmana D *et al.* 2017), antihiperalgiesik, hepatoprotektor, antiviral, antibakteri, hypolipidemia, hipoglikemia, analgetika, antiinflamasi, kardioprotektif, antiurolitikum, antihiperurisemia (Lee N *et al.* 2015). Berdasarkan penelusuran literatur meniran mengandung Quersetin (Da'i, 2015), sekurin, quersetin, quersitrin, isoquersitrin, astragalin, nirurin, niruside, rutin, leukodelfinidin, galokatekin, filantin dan hipofilantin (Elfahmi *et al.*, 2006).

Tanaman secang di Kalimantan Barat belum dimanfaatkan efek terapinya, beberapa masyarakat memanfaatkannya sebagai pewarna alami karena menghasilkan pigmen berwarna merah (Duniaji & Nocianitri, 2019), selain itu sebagian masyarakat melayu Kalimantan Barat menggunakan kayu secang sebagai minuman tradisional. Hasil penelitian Isnindar & Luliana, 2020 ekstrak secang memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat. Batubara *et al.* 2009 melaporkan ekstrak etanol kayu secang juga menunjukkan nilai IC₅₀ yaitu 6,47 ppm.

Rosela memiliki aktivitas sebagai antioksidan (Malinda & Syakdani, 2020). Rosela kaya akan senyawa yang berpotensi sebagai antioksidan. Ekstrak air kalik memiliki aktivitas antioksidan yang paling tinggi dibandingkan bagian yang lain. Kalik mengandung zat aktif berupa vitamin C (141 mg/100 g), antosianin (2,52 mg/100 g), beta-karoten (1.88 mg/100 g), likopen (164 µg/100 g), maupun polifenol (Mohd-Esa *et al.* 2010). Senyawa kimia lain dari rosela *hydroxylmethyl furfurole* (3,5%) (Hastuti, 2012). Penelitian lain melaporkan bahwa teh rosela memiliki aktivitas antihipertensi (Mahadevan *et al.* 2009), dan Antidiabetes (Dianasari & Fajrin 2015).

Kombinasi tanaman yang berbeda diduga dapat menghasilkan aktivitas antioksidan yang lebih baik. Pada penelitian ini kombinasi tanaman lain dapat meningkatkan aktivitas antioksidan dari ekstrak bebuas. Kombinasi ekstrak tanaman yang berbeda, penelitian Utomo *et al.* (2011) menyatakan bahwa kombinasi ekstrak sarang semut (*Myrmecodia pendans*) dan teh hitam (*Camellia sinensis* O.K.var.assamica (mast.)) perbandingan 1:1, 1:2, dan 2:1 memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat dan menaikkan antioksidan dari ekstrak tunggal (Ramdana & Suhartati, 2016). Kombinasi ekstrak pada tanaman berbeda yaitu daun sirsak (*Annona muricata* L.) dan daun jambu biji (*Psidium guajava* L) memberikan aktivitas antioksidan

sangat kuat. Nilai IC₅₀ kombinasi ekstrak daun sirsak dan daun jambu biji perbandingan 1:1 sebesar 12,97 ppm, 9,00 ppm pada perbandingan 1:2, dan 13,99 ppm pada perbandingan 2:1 (Wicaksono & Ulfah, 2017). Kombinasi bebuas, meniran, secang dan rosela dilakukan untuk memanfaatkan bahan alam di Kalimantan Barat dan diharapkan mampu meningkatkan aktivitas antioksidan dari keduanya, selain itu kombinasi keempat ekstrak ini juga belum pernah dilakukan sehingga peneliti tertarik untuk melakukan pengujian aktivitas antioksidan dari kombinasi seduhan daun bebuas, meniran, secang dan rosela menggunakan metode DPPH. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui nilai IC₅₀ dari kombinasi daun bebuas, herba meniran, kayu secang dan bunga rosela yang diseduh dalam air hangat menggunakan metode DPPH.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah Spektrofotometri UV-Vis, Kuvet, Alat-alat gelas, *Rotary Evaporator* .

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun bebuas, meniran, secang, rosela kristal *2,2-difenil-1-pikrilhidrazil* (DPPH) *pro analysis grade*, aquades.

Metode Penyiapan sampel

Simplisia daun bebuas (Limbang, Kubu Raya), herba meniran (CV. Herbal Anugerah Alam Yogyakarta), kayu secang (Pasar Parit Besar, Pontianak), dan bunga rosela (Pasar Parit Besar) masing-masing diserbukkan dan ditimbang dengan perbandingan (1:1: 0,5: 0,5), (2:1: 0,5: 0,5), dan (1:2: 0,5: 0,5) untuk selanjutnya diseduh.

Penyiapan ekstraksi

Masing-masing serbuk daun bebuas, meniran, kayu secang, bunga rosela, kombinasi serbuk daun bebuas, meniran, kayu secang dan bunga rosela dengan perbandingan (1:1: 0,5: 0,5), (2:1: 0,5: 0,5), dan (1:2: 0,5: 0,5) diseduh dengan aquades hangat dengan sesekali pengadukan. Selanjutnya hasil seduhan diukur aktivitas antioksidan menggunakan 2,2 difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH).

Penentuan Aktivitas Antioksidan dengan Spektrofotometer UV-Vis (Isnindar *et al.* 2020)

Pembuatan Larutan DPPH

Larutan stok DPPH dibuat dengan menimbang serbuk DPPH sebanyak 15.7 mg kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL dan ditambahkan pelarut etanol *p.a* hingga

tanda batas. sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 0.4 mM.

Penentuan Panjang Gelombang Maksimum (λ_{maks})

Penentuan panjang gelombang maksimum (λ_{maks}) dilakukan pada larutan DPPH dengan konsentrasi 0.4 mM. Kemudian dilakukan *scanning* panjang gelombang maksimum dari 450 nm – 550 nm. Absorbansi DPPH berada pada panjang gelombang 514.5 nm.

Pembuatan Larutan Sampel

Serbuk simplisia ditimbang masing-masing ± 100 mg dan dilarutkan dengan aquadest hangat 10 mL. Pelarutan dilakukan dengan menggunakan ultrasonik dan sentrifugasi, selanjutnya dibuat faktor pengenceran 10 kali sehingga diperoleh konsentrasi akhir 1 mg/mL. Larutan induk ini dipipet dan ditambahkan masing-masing pelarut sampai tanda batas sehingga diperoleh variasi konsentrasi sampel (Tergantung IC_{50} tanaman terhadap DPPH).

Pengukuran Absorbansi Peredaman Radikal

Larutan sampel dengan konsentrasi tertentu yang telah dibuat kemudian ditambahkan larutan DPPH 0.4 mM. Campuran selanjutnya

dikocok dan diinkubasi pada suhu kamar selama 30 menit di tempat gelap. Selanjutnya diukur absorbansinya pada panjang gelombang 514.5 nm dan dihitung persen aktivitas antioksidannya (% inhibisi) pada masing-masing sampel. Konsentrasi blanko yang digunakan yaitu larutan DPPH dan diperoleh absorbansi 0.881 (Isnindar *et al*, 2016).

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{A_{kontrol} - A_{ekstrak}}{A_{kontrol}} \times 100\%$$

Keterangan :

A kontrol = serapan larutan DPPH tanpa ekstrak

A ekstrak = serapan ekstrak yang diuji

HASIL DAN PEMBAHASAN

Seduhan daun bebuas, herba meniran, kayu secang, bunga rosela dan kombinasi daun bebuas, meniran, kayu secang dan bunga rosela dengan perbandingan (1:1: 0,5: 0,5), (2:1: 0,5: 0,5), dan (1:2: 0,5: 0,5). Hasil uji penelitian aktivitas antioksidan kombinasi seduhan daun bebuas, herba meniran, kayu secang dan bunga rosela menggunakan metode DPPH dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai IC_{50} seduhan Bebuas, meniran, kayu secang dan rosela dengan berbagai perbandingan

No	Keterangan	Persamaan Grafik	Nilai IC_{50} ($\mu\text{g/mL}$)
1	Herba Meniran (HM)	$Y=216,75x+1,8161$ $R^2=0,9999$	222,4
2	Daun Bebuas (DBB)	$Y=62,448x+2,1075$ $R^2=0,9958$	767
3	Kayu Secang (KS)	$Y=72,947x+6,818$ $R^2=0,996$	592
4	Bunga Rosela (BR)	$Y=564,89+5,7889$ $R^2=0,9925$	78,3
5	HM:DBB:KS:BR (1:1:0,5:0,5)	$Y=361,24x+6,8899$ $R^2=0,9911$	119,4
6	HM:DBB:KS:BR (2:1:0,5:0,5)	$Y=343,55x+15,339$ $R^2=0,9974$	100,9
7	HM:DBB:KS:BR (1:2:0,5:0,5)	$Y=318,96x+8,0061$ $R^2=0,9936$	131,7
8	Quersetin	$Y=11,406x+31,264$ $R^2=0,9999$	1,644

Hasil dari pengujian kombinasi seduhan daun bebuas, herba meniran, kayu secang, dan bunga rosela dengan perbandingan (1:1: 0,5: 0,5), (2:1: 0,5: 0,5), dan (1:2: 0,5: 0,5) menunjukkan adanya peningkatan aktivitas antioksidan, hal ini ditunjukkan dari nilai IC_{50}

kombinasi yang lebih rendah dibandingkan tunggal. Kombinasi tersebut dapat meningkatkan kemampuan antioksidan daun bebuas akan tetapi menurunkan kemampuan antioksidan dari seduhan rosela. Rosela dilaporkan memiliki kandungan senyawa potensial dengan aktivitas

antioksidan. Rosela kaya akan senyawa yang berpotensi sebagai antioksidan. Ekstrak air kalik memiliki aktivitas antioksidan yang paling tinggi dibandingkan bagian yang lain. Kalik mengandung zat aktif berupa vitamin C (141 mg/100 g), antosianin (2,52 mg/100 g), beta-karoten (1.88 mg/100 g), likopen (164 µg/100 g), maupun polifenol (Mohd-Esa *et al.* 2010). Penelitian tanaman yang berbeda melaporkan hasil yang sejalan dengan penelitian ini yaitu kombinasi ekstrak etanol daun sirsak (*Annona muricata* L.) dan daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) perbandingan 1:1 dapat meningkatkan antioksidan salah satu dari ekstrak tunggal yaitu daun sirsak (Wicaksono & Ulfah, 2017).

Hasil data menunjukkan bahwa kombinasi seduhan daun bebuas, herba meniran, kayu secang, dan rosela dengan perbandingan (1:1: 0,5: 0,5), (2:1: 0,5: 0,5), dan (1:2: 0,5: 0,5) memberikan efek sinergis yang ditunjukkan dengan nilai IC₅₀ keempat kombinasi tergolong

antioksidan kuat dan semakin kecil dibandingkan dengan seduhan tunggal. Kombinasi seduhan daun bebuas, herba meniran, kayu secang dan bunga rosela perbandingan 2:1: 0,5: 0,5 menghasilkan antioksidan lebih kuat dibandingkan dengan perbandingan 1:1: 0,5: 0,5 dan 1:2: 0,5: 0,5. Hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin besar perbandingan meniran seduhan dalam kombinasi maka antioksidan yang dihasilkan semakin kuat. Hal ini diduga meniran memiliki aktivitas antioksidan lebih kuat dibandingkan daun bebuas sehingga dapat memberikan kontribusi tinggi terhadap aktivitas antioksidan kombinasi seduhan. Kontribusi antioksidan yang tinggi diduga karena adanya kandungan flavonoid dan fenol yang terdapat pada kombinasi daun bebuas, herba meniran kayu secang dan bunga rosela (1:2: 0,5: 0,5), hal ini diperkuat pada Tabel 2. Hasil skrining Riduana *et al.* 2021, menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun bebuas dan kayu secang mengandung flavonoid dan fenol.

Tabel 2 Nilai IC₅₀, total fenol dan flavonoid total ekstrak etanol kombinasi daun bebuas, herba meniran, kayu secang dan bunga rosela (Isnindar & Luliana, 2020).

No.	Tanaman	Total Fenol (%b/b EAG)	Flavonoid Total (%b/b EQ)	IC ₅₀ (µg/mL)
1	Herba Meniran (HM)	30,60	14,78	28,9
2	Daun Buas Buas (DBB)	9,82	54,17	22,1
3	Kayu Secang (KS)	11,10	139,76	6,0
4	BungaRosela (BR)	26,15	4,96	151,3
5	HM : DBB : KS : BR (1 : 1 : 0,5 : 0,5)	28,99	44,73	11,0
6	HM : DBB : KS : BR (2 : 1 : 0,5 : 0,5)	33,57	74,00	13,3
7	HM : DBB : KS : BR (1 : 2 : 0,5 : 0,5)	7,58	55,09	19,4

Pada penelitian dengan tanaman yang berbeda menunjukkan hasil yang mirip dengan penelitian ini yaitu menggunakan kombinasi ekstrak sarang semut (*Myrmecodia pendans*) dan teh hitam (*Camellia sinensis* O.K.var.assamica (mast.)) perbandingan 1:2, dan 2:1 dapat meningkatkan aktivitas antioksidan dari kedua ekstrak tunggal (Utomo *et al.* 2011). Selain itu, penelitian kombinasi ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura* Linn.) dan daun sirsak (*Annona muricata* Linn.) perbandingan 2:1 memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat dan dapat menaikkan antioksidan dari kedua ekstrak tunggal. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun kersen yang digunakan dalam kombinasi dapat memberikan peningkatan antioksidan. Hal ini diduga ekstrak daun kersen memiliki antioksidan lebih kuat dibandingkan dengan ekstrak daun sirsak, sehingga dapat berkontribusi besar terhadap antioksidan (Harningsih & Wimpy, 2018).

KESIMPULAN

Nilai IC₅₀ dari kombinasi seduhan daun bebuas, herba meniran, kayu secang dan bunga rosela perbandingan 1:1 : 0,5 : 0,5 sebesar 119,4 µg/mL, perbandingan 2:1: 0,5: 0,5 sebesar 100,9 µg/mL, dan perbandingan 1:2 : 0,5 : 0,5 sebesar 131,7 µg/mL. Aktivitas antioksidan dari ketiga formula kombinasi seduhan daun bebuas, herba meniran, kayu secang, dan bunga rosela menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan mengalami kenaikan dibandingkan dengan ekstrak tunggal herba meniran dan daun bebuas herba meniran yaitu sebesar 28,9 µg/mL dan 22,1 µg/m, sedangkan dibandingkan dengan ekstrak tunggal kayu secang mengalami penurunan aktivitas antioksidan.

DAFTAR PUSTAKA

Batubara I, Mitsunaga T, Ohashi H. 2009. *Screening Antiacne Potency of Indonesia*

- Medicinal Plants: Antibacterial, Lipase Inhibition, and Antioxidant Activities.* Journal Wood Science; 55(3):230-235.
- Biradi Mahesh and Kirankumar Hullatti. 2017. *Bioactivity guided isolation of cytotoxic terpenoids and steroids from Premna serratifolia.* Pharmaceutical Biology, Vol. 55, NO. 1, 1375–1379.
- Da'i Muhammad, Arifah Sri Wahyuni, Ika Trisharyati DK, Tanti Hazizah, Andi Suhendri, Aziz Saifudin. 2015. *Antioxidant activity of phyllanthus niruri L, herb. In vitro and in vivo models and isolation of active compound.* Nasional journal of physiology. Pharmacy and Pharmacology.
- Dianasari, D and Fajrin, FA. 2015. *Uji aktivitas antidiabetes ekstrak air kelopak bunga rosela (Hibiscus sabdariffa L.) pada tikus dengan metode induksi aloksan,* Jurnal Farmasi Sains dan Terapan , 2(1):54–58
- Duniaji AS, Nocianitri KA. 2019. *Kandungan senyawa flavonoid dan antosianin ekstrak kayu secang (Caesalpinia sappan L.) serta aktivitas antibakteri terhadap Vibrio cholerae.* Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan. 8(2): 216-225.
- Elfahmi, Batterman S, Koulman A, Hackl T, Bos R, Kayser O, Woerdenbag HJ, Quax WJ. 2006. *Lignans from cell suspension culture of Phyllanthus niruri, an Indonesian medicinal plant.* Journal of Natural products.69;55-8.
- Harningsih T, Wimpy. 2018. *Uji Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Daun Kersen (Muntingia calabura Linn.) dan Daun Sirsak (Annona muricata Linn.) Metode DPPH (2,2-Diphenyl-1-picrilhidrazil).* Biomedika; 11(2):70-75.
- Hastuti, ND. 2012. *Pembuatan minuman fungsional dari madu dan ekstrak rosela,* Jurnal teknologi pangan , 3(1):29–63.
- Isnindar, Luliana S. 2020. *Synergism of Antioxidant Activity Combination of Bebuas (Premna serratifolia Linn), Meniran (Phyllanthus niruri L.), Secang (Caesalpinia sappan) and Roselle (Hibiscus sabdariffa) Extracts.* Majalah Obat Tradisional; 25(3):138-143.
- Lee NYS, William KSK, Mohammad Akmal Adnan, Janes PM, Anne RF, and Kamalan J. 2016. *The pharmacological potential of phyllanthus niruri.* Royal pharmaceutical society Journal of Pharmacy and Pharmacology. 68. pp. 953-969
- Mahadevan, N, Shivali, P and Kamboj 2009. *Hibiscus sabdariffa Linn., An overview,* Natural Product Radiance , 8(1):77–83
- Majumder Rajib, Shahina Akter, Zannatul Naim, Md. Al-Amin and Md. Badrul Alam. 2014. *Antioxidant and Anti-Diabetic Activities of the Methanolic Extract of Premna integrifolia Bark.* Advances in Biological Research 8 (1): 29-36
- Malinda Okta and Adi Syakdani. 2020. *Potensi antioksidan dalam kelopak bunga rosela (hibiscus sabdariffa l.) Sebagai anti-aging.* Politeknik Negeri Sriwijaya. Jurnal Kinetika Vol. 11, No. 03. Hal. 60-65
- Mohd-Esa, N, Hern, FS, Ismail, A, Yee, CL 2010. *Antioxidant activity in different parts of roselle (Hibiscus sabdariffa L.) extracts and potential exploitation of the seeds,* Food Chemistry, 122. Hal. 1055–1060.
- Rajendran R and Ekambaram Krishnakumar E. 2010. *Anti-Arthritic Activity of Premna serratifolia Linn., Wood against Adjuvant Induced Arthritis.* Avicenna J Med Biotech 2(2): 101-106
- Ramdana S, Suhartati. 2016. *Secang (Caesalpinia sappan L.): Tumbuhan Herbal Kaya Antioksidan.* Info Tek Eboni. 15(1):57–67.
- Riduana, TK., Isnindar, Sri Luliana. 2021. *Standarisasi Ekstrak Etanol Daun Bebuas (Premna serratifolia Linn.) dan Kayu Secang (Caesalpinia sappan Linn.).* Media Farmasi p.issn 0216-2083 e.issn 2622-0962 Vol. XVII No.1.
- Rusmana Djaja, Roro Wahyudianingtias, Mariska Elisabeth, Balqis, Maesaroh, Wahyu Widowati. 2017. *Antioxidant activity of phyllanthus niruri extract, rutin and quercetin.* Indones biomed J. 9 (2); 84-90
- Utomo A, Suprijono A, Risdianto A. 2011. *Uji Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Sarang Semut (Myrmecodia pendans) dan Ekstrak Teh Hitam (Camellia sinensis O.K.var.assamica (mast.)) dengan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil).* Media Farmasi Indonesia; 6(1):1-9.
- Wicaksono I, Ulfah M. 2017. *Uji Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Sirsak (Annona muricata L.) dan Daun Jambu Biji (Psidium guajava L.) dengan Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil).* Inovasi Teknik Kimia; 2(1):44-48.

