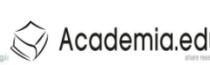




SKRINING FITOKIMIA DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN BEBERAPA FRAKSI DARI KULIT BATANG JARAK (*Ricinus communis* L.)

Wulan Agustina*¹, Nurhamidah², Dewi Handayani³
^{1,2,3}Pendidikan Kimia, Jurusan PMIPA FKIP, Univeristas Bengkulu
 e-mail: wulankimia2.fkip@gmail.com



Abstract

[PHYTOCHEMICAL SCREENING AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF SOME FRACTIONS FROM BARK OF CASTOR (*Ricinus communis* L.)]. The Phytochemical screening was conducted to determine secondary metabolites found in the bark of castor (*Ricinus communis* L.). The test results of phytochemical screening that has been done presence of phenolic, flavonoids, alkaloids, saponins, and terpenoids. Extraction is done by maceration using ethanol 96%. Tests performed on the fraction of the antioxidant activity of ethanol, ethyl acetate, n-hexane, and ascorbic acid as compared to using DPPH. The results of measuring the antioxidant activity using Uv-Vis Spectrophotometer IC₅₀ values obtained succession namely fraction of ethanol, ethyl acetate, n-hexane, and ascorbic acid, 33,38, 24,38, 289, 05 and 12, 48 ppm. Fraction of ethanol and ethyl acetate has a very strong antioxidant activity due IC₅₀<50 ppm while the n-hexane fraction very weak antioxidant activity. Phenolic and flavonoids the bark of castor that can be potentially as antioxidants

Keywords: The bark castor, Phytochemical screening, antioxidants, compared to using DPPH

Abstrak

Skrining fitokimia bertujuan untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam kulit batang jarak kepyar (*Ricinus communis* L.). Hasil skrining fitokimia menunjukkan adanya senyawa fenolik, flavonoid, alkaloid, saponin dan terpenoid. Ekstraksi dilakukan dengan cara maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan pada fraksi etanol, etil asetat, n-heksana dan asam askorbat sebagai pembanding dengan menggunakan metode DPPH. Pengukuran aktivitas antioksidan menggunakan Spektrofotometer Uv-Vis diperoleh nilai IC₅₀ berturut-turut pada fraksi etanol, etil asetat, n-Heksana, dan asam askorbat yaitu 33,38, 24,38, 289, 05 dan 12, 48 ppm. Fraksi etanol dan etil asetat memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat karena nilai IC₅₀< 50 ppm sedangkan fraksi n-heksana memiliki aktivitas antioksidan sangat lemah. Senyawa fenolik dan flavonoid yang terdapat pada kulit batang jarak kepyar (*R. communis* L.) dapat berpotensi sebagai antioksidan.

Kata Kunci: Kulit batang Jarak Kepyar, Skrining Fitokimia, Antioksidan, Metode DPPH

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki potensi kekayaan hayati yang melimpah, sehingga perlu diteliti dan dimanfaatkan khususnya untuk berbagai bahan yang memiliki potensi sebagai bahan obat [1]. Radikal bebas merupakan molekul yang tidak stabil dan sangat reaktif karena mengandung satu atau lebih elektron tidak berpasangan sehingga dia akan stabil jika bereaksi dengan molekul lainnya [2]. Radikal bebas di dalam tubuh dapat menyerang jaringan tubuh seperti protein dan DNA sehingga dapat menyebabkan pemicu penyakit seperti kanker, penuaan dini dan penyakit degeneratif lainnya.

[3] Senyawa antioksidan dapat meredam reaksi radikal bebas yang bersifat tidak stabil. [4] Antioksidan adalah senyawa kimia yang dapat menyumbangkan satu atau lebih elektron pada radikal bebas sehingga menjadi stabil [5]. Dalam kehidupan antioksidan memiliki peran yang positif bagi kesehatan manusia [6]. Antioksidan dapat dibagi menjadi 2 bagian utama berdasarkan sumbernya yaitu antioksidan alami dan antioksidan sintetik [7]. Beberapa contoh antioksidan alami adalah senyawa-senyawa yang terdapat dalam bahan alam/bahan makanan seperti senyawa-senyawa turunan fenol, flavonoid, vitamin C, dan vitamin E [8].

Antioksidan sintetik dapat memicu penyakit apabila digunakan dalam jangka waktu panjang [9] Karena itu diperlukan alternatif lain yaitu dengan menggunakan antioksidan alami. [10] Antioksidan alami dapat ditemukan pada tumbuhan karena mengandung senyawa metabolit sekunder yang berpotensi sebagai antioksidan.[11] Salah satu tanaman yang memiliki kandungan antioksidan yang tinggi adalah tanaman dari keluarga jarak seperti jarak kepyar (*Ricinus communis* L) dan jarak merah (*Jatropha gossypifolia* L) [12] .

Tanaman *R.communis* L merupakan tanaman yang memiliki bagian daun, buah, batang dan akar sehingga dapat dimanfaatkan untuk mengatasi berbagai jenis penyakit karena mengandung senyawa kimia yang berperan sebagai sebagai tanaman obat. Penelitian terdahulu menunjukkan menunjukkan bahwa *R.communis* L mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, senyawa fenolik, steroid dan terpenoid [13].

Berdasarkan permasalahan tersebut maka penelitian ini didasari untuk pemanfaatan kulit batang *R.communis* L sebagai antioksidan alami.. Penelitian ini dilakukan pada fraksi etanol, etil asetat dan n-Heksana bertujuan untuk menentukan aktivitas antioksidan pada fraksi etanol, etil asetat dan n-Heksana menggunakan metode DPPH.

METODE PENELITIAN

Kulit batang *R.communis* L segar diambil kemudian dirajang dan dikering anginkan sampai kering. Sampel kering lalu dihaluskan dengan alat pengiling (blender) hingga menjadi serbuk.

Penelitian ini diawali dengan skrining fitokimia bertujuan untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder terdapat pada kulit batang *R.communis* L yang dapat berpotensi sebagai antioksidan.

Identifikasi senyawa fenolik dilakukan dengan mereaksikan sampel dengan larutan FeCl_3 1%, dimana reaksi positif terjadi jika terdapat perubahan warna hijau, ungu, biru dan hitam. Selanjutnya dilakukan identifikasi Flavonoid yaitu dengan cara sampel dimasukkan kedalam tabung reaksi kemudian ditambah etanol, dipanaskan sampai mendidih dan disaring dan dikocok kemudian ditambahkan serbuk magnesium dan ditetaskan HCl. Uji akan positif bila timbul warna merah. Untuk identifikasi senyawa alkaloid dilakukan dengan pereaksi Mayer, terlihat dengan terbentuk-

nya endapan putih atau krem yang mengindikasikan uji positif alkaloid. Identifikasi senyawa Saponin dilakukan dengan penambahan aquades yang sudah dipanaskan, kemudian disaring. Filtrat dikocok. Terbentuknya lapisan busa mengindikasikan adanya saponin. Identifikasi senyawa Steroid/ Terpenoid dilakukan dengan metode Liebermann-Buchard yaitu dengan penambahan asam asetat, lalu dibiarkan kemudian ditambahkan asam sulfat pekat. Uji positif terpenoid ditunjukkan dengan terjadinya warna jingga atau ungu, dan untuk uji positif steroid jika ditunjukkan dengan terbentuknya warna biru

Ekstraksi Sampel kulit batang *R.communis* L dilakukan dengan metode maserasi. Untuk itu ditimbang sebanyak 400 g kulit batang kering dihaluskan dengan menggunakan mesin penggiling (blender) selanjutnya ditambahkan pelarut etanol teknis 96%. Maserasi dilakukan selama 3x24 jam, filtrat hasil kemudian dipekatkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 40 °C hingga diperoleh ekstrak kental. Senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam kulit batang *R.communis* L memiliki sifat polaritas yang berbeda sehingga perlu dilakukan pemisahan berdasarkan sifat kepolarannya, karena perbedaan kandungan senyawa metabolit sekunder dapat mempengaruhi aktivitas antioksidan

Fraksinasi dilakukan dengan menggunakan pelarut n-heksana dan etil asetat. Ekstrak kental hasil maserasi dimasukkan kedalam corong pisah dilarutkan dalam 250 mL etanol, kemudian diambil sebanyak 100 ml untuk difraksinasi dengan n-heksana dan etil asetat dengan perbandingan 1:2. Fraksinasi dengan n-heksana dilakukan berulang kali hingga fraksi n-heksan berwarna bening (mendekati semula). Fraksi n-heksana kemudian dipisahkan dan fraksi etanol difraksinasi kembali dengan pelarut etil asetat perbandingan 1:2, proses fraksinasi ini dilakukan hingga diperoleh fraksi etil asetat dan fraksi etanol .Proses pemisahan dilakukan sampai tidak terbentuk lagi lapisan pada masing-masing fraksi. Hasil masing-masing fraksi yang diperoleh diupkan dari pelarutnya.

Uji Aktivitas Antioksidan yang pertama adalah berupa pembuatan larutan DPPH 100 ppm, dengan cara ditimbang sebanyak 5 mg DPPH kemudian ditambahkan metanol p.a hingga 50 ml. Untuk pembuatan larutan uji fraksi n-Heksana, etil asetat, etanol dibuat larutan induk masing masing fraksi terlebih dahulu dengan konsentrasi 500 ppm.

Pembuatan larutan induk yang telah diperoleh kemudian dibuat variasi menjadi konsentrasi 5, 15, 25, 50, 75, 100, dan 125 ppm yang selanjutnya untuk dianalisis. Larutan blanko dibuat dari 3 mL metanol p.a dimasukkan dan ditambahkan 1 mL DPPH konsentrasi 100 ppm diinkubasi (di ruang gelap) selama 30 menit. Pembuatan larutan asam askorbat sebagai pembanding dilakukan dengan membuat variasi konsentrasi 1, 2, 5, 10, 15 dan 20 ppm. Pengukuran panjang gelombang optimum diukur melalui spectrum serapan masing-masing larutan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 400 nm - 650 nm. Selanjutnya ditentukan aktivitas antioksidan terhadap masing-masing fraksi dan asam askorbat sebagai standar. Setiap larutan uji yang ingin ditentukan aktivitas antioksidannya, ditambahkan 1 mL DPPH 100 ppm lalu ditambahkan 2 mL metanol p.a dikocok hingga homogen, selanjutnya diinkubasi di ruang gelap selama 30 menit dan diukur serapannya pada panjang gelombang optimum. Menghitung Persen Inhibisi dari hubungan absorbansi sampel dan blanko. Nilai IC_{50} diperoleh dari perpotongan garis antara persen inhibisi dan konsentrasi, kemudian dimasukkan ke dalam persamaan $y = mx + c$, dimana $y = 50$ dan nilai x menunjukkan IC_{50} .

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi metabolit sekunder yang pertama yaitu senyawa fenolik, ciri khas dari senyawa fenolik adalah membentuk senyawa kompleks sehingga terjadi perubahan warna biru hitam atau ungu. Reaksi $FeCl_3$ dengan sampel membuat pembentukan warna pada uji ini, yang berperan adalah ion Fe^{3+} yang mengalami hibridisasi [14]. Skrining fitokimia yang dilakukan untuk mengidentifikasi senyawa flavonoid dalam sampel kulit batang *Ricinus communis* L yaitu dengan cara penambahan HCl dan logam Mg untuk mereduksi inti benzopiron yang terdapat dalam senyawa flavonoid sehingga terbentuk warna merah tua jingga pada senyawa tersebut. Pada identifikasi senyawa alkaloid pereaksi Mayer mengandung merkuri klorida dan kalium iodide. Prinsip dari reaksi pengendapan yang terjadi karena adanya peran atom nitrogen yang mempunyai pasangan elektron bebas pada alkaloid dapat mengganti ion iodo dalam pereaksi-pereaksi tersebut sehingga membentuk ikatan kovalen koordinasi dengan ion

logam. Identifikasi dilakukan selanjutnya adalah saponin. Hasil yang diperoleh bahwa kulit batang *R. communis* L positif mengandung saponin. Saponin bersifat polar sehingga dapat larut dalam pelarut seperti air dan saponin juga bersifat non polar karena memiliki gugus hidrofob yaitu aglikon (sapogenin). Busa yang dihasilkan pada uji saponin disebabkan karena adanya glikosida yang dapat membentuk busa dalam air dan terhidrolisis menjadi glukosa dan senyawa lainnya [15]. Skrining fitokimia untuk mengidentifikasi kandungan terpenoid /steroid dalam tumbuhan diuji dengan menggunakan metode Liebermann-Buchard yang nantinya akan memberikan warna merah jingga atau ungu untuk terpenoid dan biru untuk steroid. Penambahan asam asetat dan asam sulfat berikatan dengan senyawa terpenoid/steroid sehingga menghasilkan reaksi perubahan warna [16]. Hasil reaksi skrining fitokimia dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel.1 Hasil Skrining fitokimia dari kulit batang *R. communis* L

Uji	Hasil Positif Berdasarkan Teori	Hasil
Fenolik	Terjadi larutan dengan warna hijau, ungu, biru, dan hitam	+
Flavonoid	Terbentuknya larutan dengan warna merah	+
Alkaloid	Pereaksi Mayer membentuk endapan putih atau krem.	+
Saponin	Terdapat busa yang dapat bertahan selama 10 menit	+
Terpenoid	Terbentuk larutan dengan warna merah, jingga, atau ungu	+
Steroid	Terbentuk larutan dengan warna biru	-

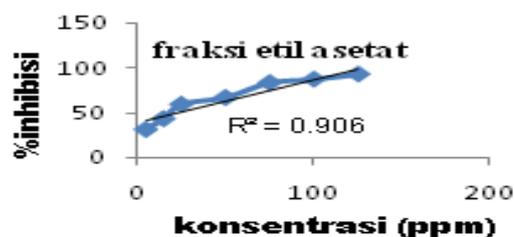
Penelitian selanjutnya yaitu proses pemisahan yang dilakukan dengan metode ekstraksi dengan menggunakan cara dingin yaitu maserasi. Kulit batang *R. communis* L yang telah menjadi serbuk ditimbang sebanyak 400 g, kemudian direndam menggunakan pelarut organik dan terjadi peristiwa plasmolisis yang menyebabkan terjadi pemecahan dinding sel, sehingga senyawa yang ada dalam sitoplasma akan terlarut dalam pelarut organik, yaitu etanol 96% yang dapat melarutkan komponen yang bersifat polar, semi polar dan nonpolar yang

ada pada bahan alam dan juga pelarut etanol dapat menembus dinding sel dan dapat masuk kedalam rongga sel yang mengandung senyawa aktif [17]. Filtrat yang diperoleh diuapkan dengan alat *rotary evaporator*, dan hasilnya berupa ekstrak kental etanol sebanyak 12 g. Berdasarkan hasil penelitian ekstrak kulit batang jarak kepyar diperoleh persen rendemen yaitu 3%

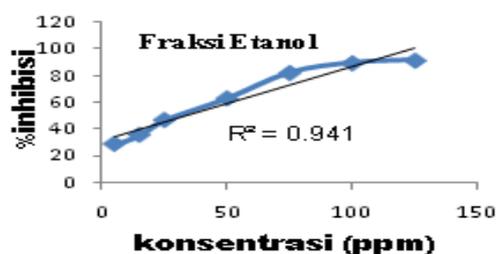
Fraksinasi Kulit Batang *R.communis* L dilakukan dengan prinsip perbedaan tingkat kepolaran dan massa jenis antara fraksi. Fraksinasi pertama dengan pelarut n-heksana yang bersifat nonpolar dan memiliki massa jenis lebih kecil dari etanol. Proses pemisahan dilakukan sampai warna fraksi n-heksana menjadi bening dengan penambahan pelarut n-heksana sebanyak 4 kali, sehingga diperoleh total sebanyak 400 ml. Ekstrak kental etanol selanjutnya difraksinasi kembali dengan pelarut etil asetat, dan dilakukan sebanyak 6 kali dan diperoleh sebanyak 600 ml fraksi etil asetat. Seluruh fraksi etanol, etil asetat, dan n-heksana yang diperoleh selanjutnya diuapkan pelarutnya, dan kemudian dilakukan uji aktivitas antioksidan untuk masing-masing fraksi, dengan menggunakan metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*) yang didasari pada kemampuan senyawa antioksidan untuk menghambat radikal bebas dengan cara mendonorkan atom hidrogen [18]. Penentuan panjang gelombang optimum untuk menentukan panjang gelombang senyawa dengan nilai absorbansi maksimum yang diperoleh pada panjang gelombang 517 nm. Hasil uji anti oksidan terhadap masing-masing fraksi dan standar asam askorbat dapat dilihat pada Gambar 1s/d 4 di bawah ini.



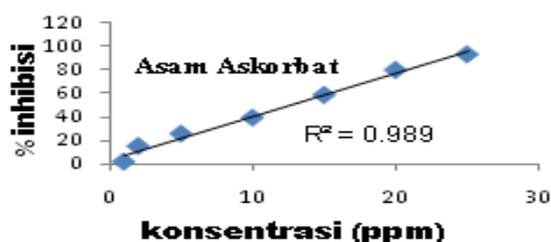
Gambar 1. Hasil uji aktivitas antioksidan Fraksi n-Heksana



Gambar 2. Hasil uji aktivitas antioksidan Fraksi Etil Asetat



Gambar 3. Hasil uji aktivitas antioksidan Fraksi Etanol



Gambar 4. Hasil uji aktivitas antioksidan Asam Askorbat

Hasil kurva hubungan konsentrasi dan persen inhibisi pada Gambar 1 s/d 4 di atas dapat dilihat bahwa penambahan konsentrasi akan berpengaruh pada nilai persen inhibisi, dimana semakin tinggi konsentrasi maka nilai absorbansi akan semakin kecil akibat adanya senyawa antioksidan. Dari nilai absorbansi dari masing-masing fraksi maka dapat dihitung persen inhibisinya, yaitu kemampuan suatu senyawa untuk menghambat reaksi oksidasi yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan.

Dari Tabel 2 diperoleh persamaan regresi dari grafik hubungan konsentrasi (sumbu x) dan persen inhibisi (sumbu y) pada setiap sampel. Nilai regresi dari grafik tersebut digunakan untuk penentuan aktivitas antioksidan.

Tabel 2. Penentuan Nilai IC₅₀ masing masing Fraksi dan Asam Askorbat

Sampel	Persamaan Regresi	Nilai IC ₅₀
fraksi n-heksana	$y = 0.116x + 16.47$	289,05 ppm
fraksi etil asetat	$y = 0.486x + 38.15$	24,38 ppm
fraksi etanol	$y = 0.556x + 31.48$	33,38 ppm
Asam Askorbat	$y = 3.640x + 4.538$	12,48 ppm

Berdasarkan penggolongan kekuatan aktivitas antioksidan [19] fraksi etil asetat, etanol dan vitamin C memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat karena diperoleh nilai IC₅₀ < 50 ppm, sedangkan fraksi n-heksana memiliki aktivitas antioksidan yang sangat lemah dengan nilai IC₅₀ > 200 ppm. Aktivitas antioksidan terjadi karena bereaksinya molekul difenil pikri hidrazil dengan atom hidrogen dari anti oksidan sehingga terbentuk senyawa difenil pikril hidrazin, yang terlihat terjadinya perubahan warna DPPH dari ungu menjadi kuning.

Antioksidan alami dapat ditemukan pada tanaman, senyawa yang dapat berperan sebagai antioksidan alami salah satunya adalah fenolik dan flavonoid yang bersifat polar [20]. Hasil skrining fitokimia tanaman *R.communis* L menunjukkan bahwa kulit batangnya positif mengandung fenolik dan flavonoid [21]. Dari hasil penelitian terlihat bahwa fraksi etil asetat bersifat semi polar dan menunjukkan sifat antioksidan yang sangat kuat diduga karena kandungan senyawa yang dapat mereduksi radikal bebas lebih banyak, karena dapat menarik senyawa yang bersifat polar dan semipolar yang umumnya memiliki gugus OH yang terdapat dalam fenolik dan flavonoid [22].

KESIMPULAN

Hasil skrining fitokimia diperoleh kulit batang *Ricinus communis* L positif mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, fenolik, saponin dan terpenoid.

Hasil pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH dari masing-masing fraksi diperoleh nilai IC₅₀ berturut-turut 33,38, 24,38, dan 289, 05 ppm. fraksi etanol dan etil asetat memiliki

aktivitas antioksidan sangat kuat dan fraksi n-Heksana memiliki aktivitas antioksidan sangat lemah. Senyawa fenolik dan flavonoid yang terdapat pada fraksi kulit batang *R. communis* L dapat mempengaruhi aktivitas antioksidan.

SARAN

Perlu dilakukan isolasi, pemurnian dan penentuan struktur kimia dari senyawa metabolit sekunder pada fraksi yang aktif berperan sebagai antioksidan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andriani Y. Pengaruh Ekstrak Daun Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk.) Terhadap Bobot Badan Kelinci yang Diberi Pakan Berlemak. *Jurnal Gradien*. 2005 : 1(2): 74-76.
- [2] Droge, W. Free Radicals in The Physiological Control of Cell Function, *Physiol Rev*. 2002: 82: 47-95.
- [3] Dungir, S.G., Dewa. G. Katja, Vanda .S. Kamu, Aktivitas Antioksidan Ekstrak Fenolik dari Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L). *Jurnal MIPA UNSRAT Online*. 2012: 1(1): 11-15.
- [4] Andriani Y. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Betaglukan Dari *Saccharomyces cerevisiae*. *Jurnal Gradien*. 2007 : 3(1): 226-230.
- [5] Miller .,H.E.,F Rigelhof, L Marquart, A Prakash, M Kanter. Antioxidant content of whole grain breakfast cereals, fruits and vegetables. *Journal of The American College of Nutrition*. 2000: 19(3): 312S-319S.
- [6] Windono, T, Soediman, S., Yudawati,U., Ermawati, E., Srielita, Erowati, T.I Uji Peredam Radikal Bebas Terhadap 1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl (DPPH) dari Ekstrak Kulit Buah dan Biji Anggur (*Vitis vinifera* L) Probolinggo Biru dan Bali. *Artocarpus*, 2001 :1 :34-43.
- [7] Astuti,S., Isoflavon Kedelai dan Potensinya Sebagai Penangkap Radikal Bebas. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*. 2008:13(2): 126-136.
- [8] Adawiah, Dede Sukandar, Anna Muawanah. Aktivitas Antioksidan Dan Kandungan Komponen Bioaktif Sari Buah Namnam, *Jurnal Kimia VALENSI : Jurnal Penelitian dan Pengembangan Ilmu Kimia*, 2015: 1(2): 130-136.

- [9] Niah, R., Helda. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga Merah Daerah Pelaihari, Kalimantan Selatan dengan Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). *Jurnal Pharmascience*. 2016: 3(2): 36-42.
- [10] A.Mohamad,H., Rosmiati., Muhammad, T.S.T., Andriani,Y., Bakar, K., Ismail,N., Saidin,J., Latip, J., Musa, N., Perenrengi. Potential Secondary Metabolites from Marine Sponge *Aaptos aaptos* for Artherosclerosis and Vibriosis Treatments, NPC (*Natural Product Communications*).2017 : 12(8): 1227-1230.
- [11] Andriani Y. Toksisitas Fraksi Aktif Steroid Ekstrak Daun Jati Belanda (*Guazuma Ulmifolia Lamk.*) Terhadap Aktivitas Serum Glutamat Oksalat Transaminase (SGOT) Dan Serum Glutamat Piruvat Transaminase (SGPT) Pada Tikus Putih. *Jurnal Gradien*. 2008 : 4 (2): 365-371.
- [12] Pangestu,N,S, Nurhamidah, Elvinawati. Aktivitas Antioksidan dan Anti Bakteri Ekstrak Daun *Jatropha gossypifolia L.* *Alotrop*. 2017: 1 (1): 15-19.
- [13] Sarfina, J, Nurhamidah, Dewi Handayani. 2017. Uji Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Ekstrak Daun *Ricinus communis L* (Jarak Kepyar). *Alotrop*. 2017: 1(1): 66-70.
- [14] Marliana,S.D.,Venty,S.,Suryono. Skrining Fitokimia dan Analisis KLT Komponen Kimia Buah Labu Siam (*Sechum edule Jacq Swurtz*) dalam Ekstrak Etanol. *Biofarmasi*. 2005 : 3(1): 26-34.
- [15] Ningsih. D.R., Zufahair, Dwi Kartika. Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Serta Uji Aktivitas Ekstrak Daun Sirsak Sebagai Antibakteri, *Molekul*. 2016: 11(1): 101-111.
- [16] Minhatun N., Tukiran, Suyatno, dan Nurul Hidayati. Uji Skrining Fitokimia Pada Ekstrak Heksan, Kloroform dan Metanol dari Tanaman Patikan Kebo (*Euphorbiaehirtae*). Prosiding Seminar Nasional Kimia,ISBN:978-602-0951-00-3, Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Surabaya, 20 September 2014 : B-279 - B-286.
- [17] Mohamad. H, Andriani.Y, Kamariah.B., Siang. C.C., Syamsumir, D.F., Alias, A., Radzi, S.A.M., Effect of drying method on anti-microbial , anti-oxidant activities and isolation of bioactive coumpounds from *Peperomia pellucida (L) Hbk*, *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 2015 : 7(9): 578-584.
- [18] Puspitasari, M.L.,Tara Viantya Wulansari, Tri Dewanti Widyaningsih, Jaya Mahar Maligan, Nurida Panca Nugrahini, Aktivitas Antioksidan Suplemen Herbal Daun Sirsak (*Annona muricata L*) dan Kulit Manggis (*Garcinia mangostana L*): Kajian Pustaka, *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2016: 4(1): 283-290.
- [19] Molyneux, P. The Use of the Stable Free Radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. *J. Sci. Technol*, 2004: 26 (2): 211-219.
- [20] Andriani Y, Wahid MEA Muhammad TST and Mohamad H. Antibacterial, Radical – Scavenging Activities And Cytotoxicity Properties Of *Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl leaves In HEPG2 Cell Lines *International Journal of Pharmaceutical Science and Research*. 2011 : 2 (7): 1700-1706.
- [21] Utami, W.W., Aktsar Roskiana Ahmad., Abd. Malik. Uji Aktivitas Larvasida Ekstrak Daun Jarak Kepyar (*Ricinus communis L*) Terhadap Larva Nyamuk *Aedesaegypti*. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*. 2016: 3(1): 141-145.
- [22] H.O.Odeoga, D.E. Okwu, and B.O.Mbaebie. Phytochemical constituents of some Nigerian medicinal plants, *African Journal of Biotechnology*. 2005: 4(7): 685-688.

Penulisan Sitasi Artikel ini ialah

Agustina, W., Nurhamidah, Dewi Handayani. Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Beberapa Fraksi Kulit Batang Jarak (*Ricinus communis L.*). *Alotrop*. 2017: 1(2) : 117-122.