

PENETAPAN KADAR FLAVONOID PADA EKSTRAK ETANOL DAUN PANDAN WANGI (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) DENGAN METODE SPKETROFOTOMETRI UV-VIS

DETERMINATION OF FLAVONOID LEVELS IN ETHANOL EXTRACT OF PANDAN WANGI LEAVES (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) WITH UV-Vis SPKETROPHOTOMETRY METHOD

Tin Sanda Liling Bua¹, Susana Linden¹, Nurillahi Febria Leswana^{1*}

¹Program Studi S-1 Farmasi, STIKES Dirgahayu Samarinda, Indonesia

*Korespondensi: nfleswana@gmail.com

ABSTRAK

Daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) merupakan tumbuhan yang sejak dahulu digunakan sebagai obat tradisional. Daun pandan wangi memiliki senyawa metabolit sekunder yaitu alkaloid, flavonoid, tanin, polifenol, dan zat warna. Tujuan dari penelitian ini, yaitu untuk mengetahui kadar flavonoid ekstrak etanol daun pandan wangi dengan metode spektrofotometri UV-Vis.

Tahapan penelitian diawali dengan pengumpulan sampel dan determinasi tumbuhan, pembuatan simplisia, pembuatan ekstrak etanol simplisia dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70%, skrining fitokimia dan penetapan kadar flavonoid dengan metode spektrofotometri UV-Vis dengan baku pembanding kuersetin. Data dianalisis secara deskriptif.

Diperoleh hasil rendemen ekstrak etanol daun pandan wangi 16,29%, penetapan kadar air pada ekstrak kental 12%, dan kadar flavonoid pada panjang gelombang 432 nm $2,3979\% \pm 0,227$.

Kata kunci: Daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.), flavonoid, spektrofotometri UV-Vis

ABSTRACT

Pandan wangi leaves (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) are plants that have long been used as traditional medicine. Pandan wangi leaves have secondary metabolite compounds, namely alkaloids, flavonoids, tannins, polyphenols, and dyes. The purpose of this study was to determine the flavonoid levels of ethanol extract of pandan wangi leaves by UV-Vis spectrophotometry method.

The research stages began with sample collection and plant determination, making simplisia, making simplisia ethanol extract by maceration method using 70% ethanol solvent, phytochemical screening and determination of flavonoid levels by UV-Vis spectrophotometry method with quercetin comparison standards. The data is analyzed descriptively.

The yield of ethanol extract of pandan wangi leaves was 16.29%, the determination of water content in the thick extract was 12%, and the flavonoid content at a wavelength of 432 nm $2.3979\% \pm 0.227$.

Keywords: Pandan wangi leaves (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.), flavonoids, UV-Vis spectrophotometry

PENDAHULUAN

Daun pandan wangi merupakan tumbuhan yang digunakan sebagai obat tradisional. Sejak dahulu tumbuhan ini digunakan sebagai obat tradisional, yaitu sebagai obat ketombe, obat lemah syaraf (*neurasthenia*), tidak nafsu makan, rematik, pegel linu, sakit disertai gelisah, rambut rontok, serta penghitam rambut. Selain itu, tumbuhan ini digunakan sebagai bahan perwarna hijau, pewangi dan pemberi aroma pada makanan (Aisyah, 2015). Aroma khas dari daun pandan wangi diduga karena adanya senyawa turunan asam amino fenil alanin (Faras et al, 2014). Daun pandan wangi memiliki senyawa metabolit sekunder yaitu alkaloid, flavonoid, tanin, polifenol, dan zat warna (Mardiyaningsih dan Aini, 2014).

Efek farmakologis daun pandan wangi pada penelitian Mardiyaningsih dan Aini (2014) yaitu sebagai antibakteri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat dan campuran etanol-etil asetat dari daun pandan wangi berpotensi menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Hal ini disebabkan oleh senyawa-senyawa aktif yang terekstraksi dari daun pandan wangi yang menggunakan pelarut etil asetat maupun campuran etanol-etil asetat (1:1 v/v).

Senyawa metabolit sekunder daun pandan wangi meliputi flavonoid, alkaloid, tanin, polifenol, dan zat warna, diduga memiliki kontribusi terhadap antibakteri. Efek farmakologi juga dibuktikan oleh Ambarwati *et al.*, (2016) hasil yang didapat menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat 96% daun pandan wangi mampu menghambat pertumbuhan isolat bakteri yang diisolasi dari ketombe dengan daerah hambatan 7-20 mm.

Flavonoid merupakan salah satu golongan fenolik alam yang telah banyak diteliti belakangan ini, dimana flavonoid memiliki kemampuan untuk merubah atau mereduksi radikal bebas dan juga sebagai anti radikal bebas. senyawa flavonoid terdapat pada semua bagian tumbuhan termasuk daun, akar, kayu, kulit, bunga, buah dan biji. Flavonoid yang terdapat didalam tumbuhan dapat digunakan sebagai pelindung tubuh manusia dari radikal bebas dan dapat mengurangi resiko penyakit kanker dan peradangan serta dapat digunakan sebagai antibakteri dikarenakan kandungan antioksidannya (Sarastani *et al.*, 2015).

Sejauh ini belum pernah dilaporkan penelitian mengenai penetapan kadar flavonoid ekstrak etanol daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis, sehingga penulis tertarik untuk melakukan penelitian ini.

METODE PENELITIAN

Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara non eksperimental. Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia Program Studi S-1 Farmasi STIKES Dirgahayu Samarinda. Tahapan diawali dengan determinasi tumbuhan, pengambilan sampel, pembuatan simplisia, pembuatan ekstrak, skrining fitokimia dan penetapan kadar flavonoid dengan spektrofotometri UV-Vis. Sampel yang digunakan adalah daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) yang diperoleh di jalan Sungai Pimping Kelurahan Loa Duri Ulu Kecamatan Loa Janan Kutai Kartanegara. Dengan kriteria daun pandan wangi yang berwarna hijau tua, tidak rusak dan tidak busuk dan dipetik pada sore hari.

Alat

Alat yang digunakan adalah spektrofotometer UV-Vis (*Thermo Scientific®*), oven (*Memmert®*), mikropipet (*socorex®*), Timbangan analitik (*Fujitsu®*), ayakan mesh 60, blender (*Panasonic®*), desikator, penangas air, cawan porselen, erlenmeyer 100 ml (*Pyrex®*), gelas ukur 100 ml (*Pyrex®*), beaker glass 50 ml (*Pyrex®*), gelas ukur 25 ml (*Pyrex®*), gelas ukur 10 ml (*Pyrex®*), corong kaca 60 mm (*Pyrex®*), rak tabung reaksi, penjepit tabung reaksi, batang pegaduk, sendok tanduk, toples kaca.

Bahan

Bahan yang digunakan adalah serbuk simplisia daun pandan wangi, kalium asetat 1 M, kuersetin (*Sigma Aldrich*), HCl pekat (*Merck*), aluminium klorida 10%, etanol 70%, serbuk magnesium (*Merck*), amil alkohol (*Merck*), air suling, aluminium foil, kertas saring.

Prosedur Penelitian

Pembuatan ekstrak etanol daun pandan wangi

Pembuatan ekstrak etanol daun pandan wangi dilakukan dengan cara maserasi. Ditimbang sebanyak 100 gram serbuk daun pandan wangi dimaserasi dengan pelarut etanol 70% sebanyak 1000 ml kedalam toples kaca sampai seluruh serbuk terendam. Kemudian diaduk sesekali dan ditutup dengan aluminium foil, disimpan selama 3 x 24 jam. Setelah 3 hari ekstrak disaring menggunakan kertas saring menghasilkan filtrat dan ampas. Ampas hasil maserasi kemudian diremaserasi dengan cara dan pelarut yang sama. diaduk sesekali dan ditutup dengan aluminium foil, disimpan selama 1 x 24 jam. Setelah 1 hari ekstrak disaring menggunakan kertas saring. Filtrat yang diperoleh dikumpulkan menjadi satu dan dipekatkan diatas penangas air hingga diperoleh ekstrak kental. Perhitungan rendemen ekstrak menggunakan rumus sebagai berikut (Romansyah, 2011):

$$Pr = \frac{Be}{Bs} \times 100\%$$

Keterangan:

Pr = Persen rendemen

Be = Berat ekstrak

Bs = Berat sampel awal

Penetapan kadar air

Ditimbang 1 gram ekstrak etanol daun pandan wangi didalam cawan porselen yang telah ditara sebelumnya, kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 1 jam, lalu didinginkan dalam desikator selama 15 menit. Kemudian ditimbang hingga bobot tetap. Perhitungan kadar air menggunakan rumus sebagai berikut (Andarwulan *et al.*, 2011).

$$\text{Kadar air} = \frac{b - (c - a)}{b} \times 100\%$$

Keterangan:

a = berat cawan (gram)

b = berat sampel (gram)

c = berat cawan – sampel (gram)

Skrining fitokimia

Sebanyak 10 mg ekstrak kental diambil kemudian ditambahkan 10 ml air panas, didihkan kembali selama 5 menit dan disaring dalam keadaan panas. Filtrat yang diperoleh kemudian diambil 5 ml kemudian ditambahkan 0,1 gram serbuk magnesium dan 1 ml HCl pekat dan 2 ml amil alkohol, dikocok dan dibiarkan memisah. Bila terbentuk warna kuning, jingga, merah pada lapisan amil alkohol menunjukkan adanya flavonoid (Kusumawati *et al.*, 2015).

Pembuatan larutan induk (Kuersetin 100 ppm)

Pembuatan larutan induk dilakukan dengan menimbang kuersetin sebanyak 10 mg, kemudian dilarutkan dengan etanol 70% dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml sampai tanda batas. Sehingga diperoleh larutan induk dengan konsentrasi 100 ppm.

Pembuatan larutan seri standar kuersetin

Pembuatan larutan standar dengan cara larutan induk dipipet sebanyak 0,2 ; 0,4 ; 0,6 ; 0,8 dan 1 ml masing-masing ke dalam labu ukur 10 ml menggunakan mikropipet. Volumennya dicukupkan dengan etanol 70% sampai tanda batas, sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 2, 4, 6, 8, 10 ppm.

Pembuatan larutan blanko

Larutan blanko yang digunakan pada penelitian ini adalah etanol 70% sebanyak 1,5 ml, kalium asetat 1 M 0,1 ml, aluminium klorida 10% 0,1 ml lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 10 ml ditambahkan aquadest sampai tanda batas, kemudian dikocok hingga homogen.

Penetapan panjang gelombang serapan maksimum (λ maks)

Penetapan panjang gelombang maksimum dilakukan dengan cara larutan standar 4 ppm dipipet 0,5 ml dimasukkan ke dalam labu ukur 10 ml, kemudian ditambahkan sebanyak 1,5 ml etanol 70%, aluminium klorida 10% sebanyak 0,1 ml, kalium asetat 1 M sebanyak 0,1 ml dan ditambahkan air suling sebanyak 2,8 ml, dikocok sampai homogen. Absorbansinya diukur pada panjang gelombang 350-500 nm (Hakim *et al.*, 2017).

Pembuatan kurva kalibrasi

Larutan standar 2, 4, 6, 8, 10 ppm dipipet sebanyak 0,5 ml dan dimasukkan ke dalam labu ukur 10 ml kemudian ditambahkan 1,5 ml etanol 70%, 0,1 ml aluminium klorida 10%, 0,1 ml kalium asetat 1 M dan ditambahkan air suling 2,8 ml, dikocok sampai homogen. Larutan diinkubasi pada suhu kamar selama 30 menit kemudian serapan diukur dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum.

Penetapan kadar flavonoid

Ekstrak etanol daun pandan wangi ditimbang sebanyak 10 mg, kemudian dilarutkan dengan 5 ml etanol 70% dalam gelas kimia 100 ml. Larutan diaduk menggunakan batang pengaduk, setelah itu dimasukkan ke dalam labu ukur 10 ml. Gelas kimia dibilas dengan etanol 70% kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur hingga tanda batas, sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 1000 ppm. Setelah diperoleh larutan sampel dengan konsentrasi 1000 ppm, dilakukan pengenceran dengan cara dipipet 1 ml larutan sampel 1000 ppm kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 10 ml dan ditambahkan dengan etanol 70% sampai tanda batas. Sehingga diperoleh larutan sampel dengan konsentrasi 100 ppm. Larutan 100 ppm dipipet sebanyak 0,5 ml dan dimasukkan ke dalam labu ukur 10 ml dan ditambahkan 1,5 ml etanol 70%, 0,1 ml aluminium klorida 10%, 0,1 kalium asetat 1 M, dan ditambahkan 2,8 ml air suling kemudian dikocok sampai homogen. Larutan

diinkubasi pada suhu kamar selama 30 menit. Serapan diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum. Kemudian dilakukan perhitungan kadar flavonoid menggunakan rumus metode (Chang *et al.*, 2002).

$$\text{Kandungan Flavonoid (\%)} = \frac{C \times V \times Fp \times 10^{-3}}{m} \times 100\%$$

Keterangan:

C	=	Kesetaraan Kuersetin (mg/L)
V	=	Volume total ekstrak etanol (mL)
Fp	=	Faktor Pengenceran
m	=	Berat sampel (mg)

Analisis Data

Data yang dikumpulkan pada penelitian ini adalah data deskriptif, berdasarkan nilai kadar flavonoid ekstrak etanol daun pandan wangi dengan menggunakan rumus yaitu $y = bx + a$ dimana y adalah absorbansi, b adalah intersep, x adalah konsentrasi dan a adalah slope. Kadar flavonoid ditentukan dengan cara menginterpolasikan data absorbansi sampel sehingga dapat diketahui konsentrasi flavonoid, yang diperoleh dari alat yang digunakan, yaitu spektrofotometer dan disajikan dalam bentuk grafik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penetapan Kadar Air Ekstrak Etanol Daun Pandan Wangi

Penetapan kadar air ekstrak etanol daun pandan wangi bertujuan untuk mengetahui kadar air yang terkandung pada ekstrak yang digunakan. Penentuan kadar air ini sangat penting dilakukan karena menentukan kesegaran dan daya tahan dari suatu ekstrak. Kadar air untuk ekstrak cair lebih dari 30%, ekstrak kental 5-30% dan ekstrak kering dari 5% (Voight, 1995). Hasil penetapan kadar air yang diperoleh dari ekstrak kental daun pandan wangi yaitu 12%. Hasil yang diperoleh memenuhi persyaratan yang ditetapkan dimana kadar air yang besar dapat menyebabkan media pertumbuhan mikroba, karena air merupakan media pertumbuhan mikroba (Supomo *et al.*, 2016).

Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Pandan Wangi

Skrining merupakan tahap pendahuluan dalam suatu penelitian fitokimia dengan tujuan mendapatkan gambaran golongan senyawa yang terkandung dalam tanaman tersebut. Metode skrining fitokimia yang dilakukan dengan melihat reaksi warna dengan menggunakan suatu reaksi tertentu (kristianti *et al.*, 2008).

Berdasarkan hasil uji pada ekstrak etanol daun pandan wangi menggunakan pereaksi amil alkohol dapat diketahui bahwa ekstrak daun pandan wangi mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu flavonoid yang ditandai dengan terjadinya perubahan setelah ditambahkan dengan pereaksi dan terbentuk lapisan amil alkohol kemudian terjadi perubahan warna yaitu menjadi kuning. Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol daun pandan wangi dapat dilihat pada tabel I.

Tabel I. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Pandan Wangi

Golongan Senyawa	Pereaksi	Warna	Kesimpulan
Flavonoid	Ekstrak etanol + serbuk Mg + HCl pekat + amil alkohol	Kuning – Orange	+

Keterangan :

(+) = terdapat senyawa kimia

Penetapan Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol Daun Pandan Wangi

Penetapan kadar flavonoid ekstrak etanol daun pandan wangi dilakukan dengan metode kolorimetri yang mempunyai prinsip pengukuran berdasarkan pembentukan warna dengan pereaksi aluminium klorida. Analisis yang dilakukan dengan tahap pembuatan larutan induk kuersetin, larutan seri standar, penentuan panjang gelombang, penentuan absorbansi kadar senyawa flavonoid dan kalibrasi hasil pengukuran dengan standar yang sudah dibuat. Larutan induk yang digunakan adalah larutan kuersetin. Kuersetin digunakan sebagai larutan induk karena kuersetin dapat membentuk kompleks antara aluminium klorida dengan gugus keto pada atom C-4 dan gugus hidroksil pada atom C-3 atau C-5 yang bersebelahan dari golongan flavon dan flavonol (Chang *et al.*, 2002).

Setelah dibuat larutan induk kuersetin selanjutnya dibuat serangkaian larutan seri standar dengan konsentrasi 2, 4, 6, 8 dan 10 ppm dari larutan induk kuersetin 100 ppm. Blanko yang digunakan pada penelitian ini adalah etanol 70%, aluminium klorida 10%, kalium asetat 1 M dan air suling. Larutan diinkubasi selama 30 menit bertujuan agar reaksi berjalan sempurna, sehingga memberikan intensitas warna yang maksimal (Azizah *et al.*, 2014).

Penambahan aluminium klorida bertujuan untuk membentuk kompleks dengan kuersetin (Indrayani, 2008). Sedangkan penambahan kalium asetat pada penelitian ini bertujuan menstabilkan pembentukan kompleks antara aluminium klorida dengan kuersetin (Wahyulianingsih *et al.*, 2016). Hasil dari pengukuran panjang gelombang pada larutan standar 4 ppm diperoleh panjang gelombang maksimum pada penelitian ini yaitu 432 nm. Kemudian panjang gelombang maksimum tersebut digunakan untuk mengukur serapan kurva kalibrasi dan sampel ekstrak (Azizah *et al.*, 2014). Hasil pengukuran absorbansi standar pada panjang gelombang 432 nm diperoleh data yang dapat dilihat pada tabel II.

Tabel II. Hasil Penentuan Absorbansi Larutan Standar Kuersetin

No.	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
1.	2	0,026
2.	4	0,039
3.	6	0,054
4.	8	0,065
5.	10	0,080

Hasil dari penentuan absorbansi pada larutan standar dapat dilihat bahwa sesuai dengan hukum Lambert-Beer, yaitu konsentrasi berbanding lurus dengan absorbansi dimana semakin tinggi nilai absorbansi akan berbanding lurus dengan konsentrasi zat yang terkandung didalam suatu sampel (Neldawati *et al.*, 2013). Hasil dari pengukuran absorbansi larutan standar pada konsentrasi kurva kalibrasi diperoleh persamaan regresi linier yaitu $y = 0,0067x + 0,0126$ dengan nilai koefisien korelasi (r) = 0,9962. Nilai r yang mendekati 1 menunjukkan kurva kalibrasi linier dan terdapat hubungan antara konsentrasi larutan kuersetin dengan nilai serapan (Azizah *et al.*, 2014). Penetapan kadar flavonoid ekstrak etanol daun pandan wangi dilakukan 3 kali pengulangan untuk mendapatkan keakuratan data dan dapat di lihat pada tabel III.

Tabel III. Hasil Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol Daun Pandan Wangi

No.	Sampel	Kadar flavonoid (%)	Rata-rata (%) \pm SD
1.	Replikasi 1	2,5970	2,3979 \pm 0,227
2.	Replikasi 2	2,4477	
3.	Replikasi 3	2,1492	

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar flavonoid yang terdapat dalam ekstrak etanol daun pandan wangi memiliki rata-rata kadar flavonoid sebesar 2,3979% \pm 0,227.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat diketahui ekstrak etanol daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) terbukti mengandung senyawa flavonoid. Kadar flavonoid pada ekstrak etanol daun pandan wangi sebesar 2,3979% \pm 0,227.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah. 2015. Daya Hambat Ekstrak Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. Skripsi. Fakultas Kedokteran Gigi. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Ambarwati., Sujono, T. A., Sintowati, S. 2016. Uji Aktivitas Ekstrak Daun Pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) Sebagai Antibakteri. *The 3rd University Research Colloquium*, Hal 222-228.
- Andarwulan, N., Kusnandar, F., Herawati, D. 2011. *Analisis Pangan*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Azizah, D.N., Endang, K., dan Fahrauk, F. 2014. Penetapan Kadar Flavonoid Metode $AlCl_3$ pada Ekstrak Metanol Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Kartika: Jurnal Ilmiah Farmasi*. 2 (2): 45-49.
- Chang, C, Ming, H., Hwei, M., dan Chern J. 2002. Estimation of Total Flavonoid Content in Propolis by Two Complementary Colorimetric Methods. *Journal of Food and Drug Analysis*. 10(3): 179-181.
- Faras, A.F., Wadkar, S.S., dan Ghosh, J.S..2014. Effect of Leaf Extract of *Pandanus amaryllifolius* Roxb on Growth of *Escherichia coli* and *Micrococcus (Staphylococcus) aureus*. *International Food Research Journal*.
- Hakim, Y.Y., Syamsul E.S., Nurhasnawati, H. 2017. Penetapan Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol Daun Kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. F.) Bedd.) Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*
- Indrayani, S. 2008. Validasi Penetapan Kadar Kuersetin Dalam Sediaan Krim Secara Kolorimetri dengan Pereaksi $AlCl_3$. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Kusumawati, Eka., Supriningrum, Risa., dan Rozadi, Reza. 2015. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kecombrang *Etilingera elatior* (Jack) R.M.Sm Terhadap Salmonella thphi. *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 1 (1): 2-3.
- Kristianti, A.N., N.S. Aminah, M. Tanjung, dan B. Kurniadi. 2008. Buku Ajar Fitokimia. Surabaya: Jurusan Kimia Laboratorium Kimia Organik FMIPA Universitas Airlangga. P.47- 48
- Mardiyaningsih, Ana dan Resmi Aini. 2014. Pengembangan Potensi Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) Sebagai Agen Antibakteri. *Pharmaciana*
- Neldawati, Ratnawulan dan Gusnedi. 2013, Analisis Nilai Absorbansi dalam Penentuan Kadar Flavonoid untuk Berbagai Jenis Daun Tanaman Obat. *Pillar Of Physics*. 2: 76-83.
- Romansyah, Y. 2011. Kandungan Senyawa Bioaktif Antioksidan Karang Lunak *Sarcophyton* sp. Alami dan Transplantasi di Perairan Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu. Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor. Hal: 21.
- Sarastani, D.; Suwarna T.S; Tien. 2015. Aktifitas Anti Oksidan Ekstrak dan Fraksi Ekstrak Biji Atung. *Jurnal Teknologi Industri Pangan*. 8(2):149-156.
- Supomo., Risa, S., dan Risaldi, J. 2016. Karakterisasi dan Skrining Fitokimia Daun Kerehau (*Callicarpa longifolia* Lamk.). *Jurnal Kimia Mulawarman*. 13(2): 89-96.
- Voight, R. 1995. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Edisi 5. Diterjemahkan oleh Soendani Noerono S. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. Hal: 566-567.
- Wahyulianingsih, Selpida, H. dan Abdul, M. 2016. Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr & Perry). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*. 3 (2): 188-193.