

PENGEMBANGAN METODE EKSTRAKSI SOKLETASI TERHADAP KADAR FLAVONOID EKSTRAK ETANOL DAUN MATOA (*Pomitea pinnata*)

*The Development of Socletation Extraction Method Against Flavonoid Levels of Matoa Leaves Ethanol Extract (*Pomitea pinnata*)*

Made Surya Pramana Mahardika^{*1)}, Ni Made Wartini²⁾ dan I Komang Eka Putera W³⁾

¹⁾Lab. Rekayasa Proses dan Pengendalian Mutu, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana

²⁾PS Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana

³⁾Lab. Teknik Pascapanen, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana

Diterima 8 Februari 2021 / Disetujui 6 Maret 2021

ABSTRAK

Soxhletasi adalah suatu metode atau proses pemisahan suatu komponen yang terdapat dalam zat padat dengan cara penyarian berulang-ulang dengan menggunakan pelarut tertentu, sehingga semua komponen yang diinginkan akan terisolasi. Faktor yang mempengaruhi proses ekstraksi dengan soxhletasi diantaranya penambahan jumlah pelarut dan waktu ekstraksi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah pelarut dan waktu ekstraksi ekstrak daun matoa (*Pomitea pinnata*) menggunakan metode Soxhletasi. Penentuan jumlah pelarut dan waktu ekstraksi terbaik dalam ekstraksi ekstrak daun matoa menggunakan metode soxhletasi dengan perbandingan jumlah pelarut ethanol 96% dan bahan, sebanyak 1:5 ; 1:10 ; 1:15 dan variasi waktu ekstraksi 3 jam, 6 jam, 9 jam dan 12 jam. Penentuan jumlah pelarut dan waktu ekstraksi terbaik dilakukan dengan perhitungan kadar flavonoid metode kuarsetin-spektrofotometer yang tervalidasi. Metode yang digunakan adalah percobaan laboratorium dengan analisis deskriptif. Parameter yang diuji meliputi kadar air, rendemen total, dan kadar flavonoid. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh parameter uji telah memenuhi persyaratan validasi yaitu dengan nilai perolehan kembali % (80-110%); linieritas dengan nilai $r = 0,9954$ ($r > 0,95$); nilai LOD 2,397ppm; nilai LOQ 7,988ppm; presisi <2%. Kadar air daun segar 69,18% dan daun kering 10,36%; nilai rendemen meningkat pada setiap perlakuan. Jumlah pelarut terbaik pada perbandingan 1:10 dengan waktu ekstraksi 3 jam.

Kata kunci : Soxhletasi, Jumlah pelarut, Waktu ekstraksi, Flavonoid, Matoa

ABSTRACT

*Socletation is a method or process of separation of a component contained in a solid substance by filtering repeatedly using a specific solvent, so that all the desired components will be isolated. Factors that influence the extraction process with socletation among others are the addition amount of solvents and the extraction time. The purpose of this study was to find out the amount of solvents and the extraction time of matoa leaf extract (*Pomitea pinnata*) using the Socletation method. Determination of the amount of solvents and the best extraction time in the extraction of matoa leaf extract using socletation method with a ratio amount of 96% ethanol solvent and material as much as 1:5 ; 1:10 ; 1:15 and variations in extraction time of 3 hours, 6 hours, 9 hours, and 12 hours. Determination of the amount of solvents and extraction time is best done by calculating the flavonoid levels of validated chronism-spectrophotometer methods. The method used was a laboratory experiment with descriptive analysis. The parameters tested included moisture content, total yield, and flavonoid levels. The results showed that all parameters tested had met the requirements with return value %*

*Korespondensi Penulis:

Email: suryapramana@unud.ac.id

(80-110%); linearity with a value of $r = 0.9954$ ($r > 0.95$); LOD value 2,397ppm; LOQ value 7,988 ppm; precision <2%. Water content of fresh leaves were 69.18% and dry leaves were 10.36%; yield rate value increased in each treatment. The best amount of solvents was at a ratio of 1:10 with an extraction time of 3 hours.

Keywords: *Socletation, Amount of solvents, Extraction time, Flavonoids, Matoa leave*

PENDAHULUAN

Matoa merupakan salah satu tanaman dari famili *Sapindaceae* yang tersebar di daerah tropis, termasuk Indonesia. Sebagian masyarakat di daerah asalnya, telah mengenal dan memanfaatkan air dari seduhan daun matoa sebagai salah satu obat-obatan tradisional yang diketahui mengandung senyawa kimia berupa flavonoid, tanin dan saponin (Dalimartha, 2005). Senyawa kimia flavonoid telah terbukti memiliki efek farmakologis yang cukup tinggi sebagai antibakteri, antioksidan dan antijamur. Selain itu juga sebagai antibiotik terhadap penyakit kanker (Dalimartha, 2005).

Pemilihan daun matoa untuk diekstrak antioksidannya bertujuan untuk memanfaatkan tanaman lokal sebagai penghasil zat antioksidan alami yaitu flavonoid. Senyawa turunan polifenol ini telah banyak digunakan sebagai antioksidan alami. Ekstrak suatu senyawa metabolit sekunder dapat digunakan sebagai suplemen (bahan makanan tambahan) untuk menjaga kesehatan dalam bentuk kapsul.

Pengambilan bahan aktif dari suatu tanaman, dapat dilakukan dengan proses ekstraksi. Proses pemisahan dari bahan padat maupun cair dengan bantuan pelarut dapat terjadi dengan proses ekstraksi. Ekstraksi merupakan kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair (anonim, 1986). Metode ekstraksi dibagi menjadi dua jenis, antara lain cara dingin dan cara panas. Metode ekstraksi yang tergolong cara dingin adalah maserasi dan perkolasi sedangkan metode ekstraksi yang tergolong cara panas adalah refluks, dengan alat soxhlet, digesti, dan infus (anonim, 2000).

Untuk menunjang peningkatan kualitas ekstrak yang menghasilkan ekstrak dengan kandungan senyawa aktif secara maksimal, maka pada penelitian ini dilakukan ekstraksi dengan menggunakan metode pembuatan ekstrak secara maserasi dan soxhletasi yang akan memberikan hasil yang berbeda, sehingga dari perbedaan tersebut dapat diketahui metode pembuatan ekstrak yang paling baik. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi proses ekstraksi diantaranya jumlah pelarut dan waktu ekstraksi. Jumlah pelarut menjadi faktor kritis dalam ekstraksi karena pada prinsipnya volume pelarut harus mencukupi untuk melarutkan senyawa yang akan diekstraksi (Laksmiani dkk, 2015). Dengan demikian, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengembangan metode soxhletasi dengan variasi jumlah pelarut dan waktu pemanasan untuk ekstraksi daun matoa (*Pomitea pinnata*) sehingga diperoleh kadar flavonoid yang optimal dengan jumlah pelarut dan waktu yang lebih efisien.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan baku yang digunakan adalah daun matoa. Bahan kimia Natrium bikarbonat (Na_2CO_3), Folin ciocealtea, AlCl_3 2%, *quarsetine*, etanol, aquades. Alat yang digunakan Oven (Memmert), kertas saring Whatman 42, timbangan analitik (*Shimadzu*), mikropipet (*Socorex*), botol timbang (*Pyrex*), ayakan 60 mesh (*Retsch*), spektrofotometer UV-Vis (*Genesys 10S Uv-Vis*), rotary vakum evaporator, tabung reaksi (*Pyrex*), pipet volume 1 ml (*pyrex*), pipet volume 5 ml

(Pyrex), gelas beker (pyrex) dan labu ukur (pyrex), microwave oven.

Persiapan sampel

Persiapan sampel meliputi persiapan bahan, pelaksanaan pengeringan, pembuatan serbuk daun matoa dan persiapan ekstraksi.

Pengeringan daun matoa

Daun matoa yang sudah dibersihkan, kemudian dikeringkan dengan oven pada suhu 40°C selama 12 jam. Pengeringan dianggap selesai apabila bahan dapat diremas atau mudah patah ketika diremas dengan tangan. Daun Matoa kering selanjutnya dianalisis kadar airnya.

Pembuatan serbuk daun matoa

Bahan yang telah dikeringkan di haluskan menggunakan blender, kemudian diayak menggunakan ayakan 60 mesh. Serbuk yang diperoleh selanjutnya diekstrak.

Penentuan kadar air serbuk daun matoa

Botol timbang dikeringkan terlebih dahulu pada suhu 105°C selama 30 menit. Botol timbang yang telah dikeringkan didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Sebanyak ± 2 gram serbuk daun matoa kering dimasukkan ke botol timbang, kemudian dikeringkan dengan oven 105°C selama 3 jam. Selanjutnya didinginkan dalam desikator selama 15 menit. Setelah dingin botol timbang beserta serbuk daun matoa ditimbang. Botol timbang dan sampel yang telah ditimbang dikeringkan kembali dengan oven selama ± 2 jam hingga diperoleh berat konstan.

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{A-B}{A} \times 100\%$$

dengan:

A: berat sampel awal

B: berat sampel akhir

Penentuan kadar air serbuk daun matoa kering dilakukan dengan tiga kali ulangan.

Pemilihan jumlah pelarut dalam ekstraksi daun matoa dengan metode soxhletasi

Ekstraksi daun matoa dilakukan dengan metode soxhletasi menggunakan pelarut ethanol 96%. Dilakukan ekstraksi menggunakan perbandingan serbuk daun matoa dengan jumlah pelarut sebanyak 1:5 ; 1:10 ;

1:15 selama 3 jam. Hasil ekstraksi kemudian diuapkan dengan *rotary vakum evaporator* suhu 40°C dengan kecepatan 100 rpm sehingga diperoleh ekstrak kental lalu disimpan dalam wadah tertutup rapat untuk kemudian dianalisis.

Pemilihan waktu ekstraksi daun matoa dengan metode soxhletasi

Ekstraksi daun matoa dilakukan dengan metode soxhletasi menggunakan pelarut ethanol 96%. Dilakukan ekstraksi menggunakan perbandingan variasi waktu selama 3 jam ; 6 jam ; 9 jam dan 12 jam. Hasil ekstraksi kemudian diuapkan dengan *rotary vakum evaporator* suhu 40°C dengan kecepatan 100 rpm sehingga diperoleh ekstrak kental lalu disimpan dalam wadah tertutup rapat untuk kemudian dianalisis.

Validasi metode penetapan kadar flavonoid dengan metode kuarsetin-spektrofotometer Uji Linearitas

Dibuat deret standar kuarsetin 2, 4, 6, 8, dan 10 ppm dari larutan standar kuarsetin (100 ppm) sebanyak 1, 2, 3, 4, dan 5 ml ke dalam labu ukur 50 ml. Selanjutnya pada masing-masing labu ukur ditambahkan 15 mL etanol 95 %, 1 mL AlCl₃10%, 1 mL Na asetat 1 M dan air suling sampai tanda batas. Dikocok homogen lalu dibiarkan selama waktu optimum, diukur absorbannya pada panjang gelombang maksimum. Pengukuran absorbansi diatas dibuat kurva antara konsentrasi larutan standar kuarsetin dengan nilai absorbansi yang diperoleh dan dihasilkan persamaan regresi linier ($y = bx + a$). persamaan regresi ini digunakan untuk menghitung kadar ekstrak (ppm) dengan memasukkan absorbansi ekstrak sebagai nilai y ke dalam persamaan.

Uji Akurasi dan Presisi

Uji akurasi dan presisi dilakukan dengan membuat larutan standar kuarsetin 2, 6, dan 10 ppm, masing-masing larutan tersebut dibuat sebanyak 7 labu ukur. Sebanyak 1, 3, dan 5 mL larutan standar kuarsetin 100 ppm kedalam labu ukur 50mL. Selanjutnya pada masing-masing labu ukur ditambahkan 15 mL etanol 95 %, 1

mL AlCl₃ 10%, 1 mL Na asetat 1 M dan air suling sampai tanda batas. Dikocok homogen lalu dibiarkan selama waktu optimum, diukur absorbannya pada panjang gelombang maksimum.

Uji akurasi dan presisi dilakukan dengan membuat larutan standar kuersetin 2, 6, dan 10 ppm, masing-masing larutan tersebut dibuat sebanyak 7 labu ukur. Sebanyak 1, 3, dan 5 mL larutan standar kuersetin 100 ppm kedalam labu ukur 50 mL. Selanjutnya pada masing-masing labu ukur ditambahkan 1 mL sampel ekstrak cair daun matoa, 15 mL etanol 95 %, 1 mL AlCl₃ 10 %, 1 mL Na asetat 1 M dan air suling sampai tanda batas. Dikocok homogen lalu dibiarkan selama waktu optimum, diukur absorbannya pada panjang gelombang maksimum dan dilakukan 7 kali analisis.

Uji Batas Deteksi (LOD) dan Batas Kuantitasi (LOQ)

Dibuat larutan standar kuersetin yang mengacu pada kurva kalibrasi, dari standar kuersetin dihitung konsentrasi dan dihitung standar deviasi.

Perhitungan :

$$\begin{aligned} \text{Sy} &= \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \\ \text{Q} &= \frac{k \times \text{SD}}{\text{Slope}} \end{aligned}$$

Keterangan :

Q = Batas deteksi dan batas kuantitas

K = 3 untuk batas deteksi dan 10 untuk batas Kuantitas

Penetapan Kadar Flavonoid

Dipipet 1 ml sampel ke dalam labu ukur 50 ml, kemudian ditambahkan pereaksi yang terdiri dari 15 mL etanol 95 %, 1 mL AlCl₃ 10 %, 1 mL Na Asetat, dan air suling sampai tanda batas. Dikocok homogen lalu dibiarkan selama waktu optimum, diukur absorbannya pada panjang gelombang maksimum. Absorban yang dihasilkan dimasukkan ke dalam persamaan regresi dari kurva standar kuersetin. Kemudian dihitung flavonoid total dengan rumus :

$$\% \text{kadar} = \frac{\text{ppm} \times \text{volume} \times \text{fp} \times 10^{-6}}{\text{gram bobot simplisia}} \times 100 \%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Penentuan kadar air serbuk simplisia daun matoa dilakukan dengan metode tetrimetri (pengovenan). Hasil analisis kadar air pada daun matoa segar dan daun matoa yang telah dikeringkan dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil uji kadar air menunjukkan bahwa daun matoa segar mempunyai kadar air 69,18% dan daun matoa yang telah dikeringkan memiliki kadar air sebesar 10,36%. Kadar air dapat menunjukkan ketahanan suatu bahan yang akan disimpan dalam selang waktu yang cukup lama, karena kandungan air di dalam suatu bahan merupakan medium tumbuh bagi bakteri dan mikroorganisme sehingga dapat menyebabkan perubahan kimia pada senyawa aktif, oleh karena itu kadar air merupakan hal penting dalam standarisasi suatu simplisia (DepKes RI, 2000).

Proses pengeringan merupakan salah satu cara untuk mengurangi kadar air dalam bahan, sehingga kadar air dalam bahan menurun. Kadar air yang berkurang pada sampel dapat mempermudah penghancuran bahan menjadi serbuk untuk proses ekstraksi dan juga kerusakan dinding sel selama pengeringan akan mempermudah pengeluaran senyawa dalam bahan (Hernani dan Raharjo, 2005).

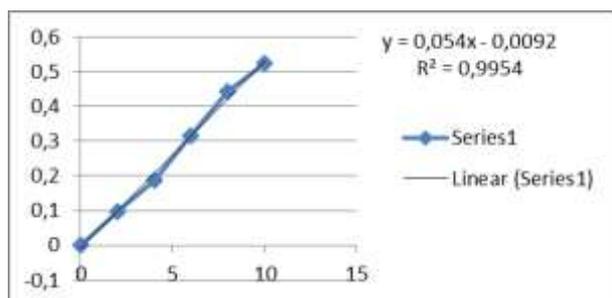
Rendemen

Hasil analisis menunjukkan bahwa, pengembangan metode soxhletasi dengan perlakuan jumlah pelarut dan waktu ekstraksi mendapatkan hasil seperti pada Gambar 1. Berdasarkan pada Gambar 1. Kadar rendemen bahan dengan perlakuan jumlah pelarut yang berbeda menunjukkan nilai yang semakin meningkat pada setiap perlakuan waktu

Tabel 1. Kadar Air Daun Matoa Segar dan Daun Matoa Kering

Sampel	Kadar Air (%)
Daun Matoa Segar	69,18 ($\pm 0,35$)
Daun Matoa Kering	10,36 ($\pm 0,10$)

ekstraksi, tetapi pada saat waktu ekstraksi mencapai titik optimum, ekstrak akan mengalami penurunan hal ini disebabkan karena adanya pemanasan yang dapat meningkatkan kemampuan untuk mengekstraksi senyawa-senyawa yang tidak larut dalam suhu kamar, sehingga aktivitas penarikannya lebih maksimal oleh pelarut yang selalu bersirkulasi dalam proses kontak dengan simplisia sehingga memberikan peningkatan rendemen (Harbone, 1987). Selain disebabkan oleh pemanasan, ukuran sampel juga mempengaruhi hasil rendemen. Semakin halus bahan yang digunakan, semakin tinggi juga rendemen yang dihasilkan (Sembiring *et al*, 2006). Penentuan rendemen berfungsi untuk mengetahui kadar metabolit sekunder yang terbawa oleh pelarut tersebut namun tidak dapat menentukan jenis senyawa yang terbawa tersebut (Ukieyanna, 2012).



Gambar 1. Kurva Kalibrasi Kuarsetin

Validasi Metode Analisis

Hasil Uji Linieritas

Berdasarkan hasil pembuatan kurva standar kalibrasi dengan menggunakan spektrofotometer UV-VIS yang menghubungkan antara konsentrasi dan absorbansi, diperoleh persamaan linier $y =$

$0,054x - 0,0092$ dengan nilai slope 0,054, intersep 0,0092 dan koefisien korelasi $r^2 = 0,9954$. Nilai tersebut telah memenuhi syarat validasi, adapun syarat kelinieran regresi menurut Harmita (2006) yaitu memiliki koefisien korelasi (r^2) $\geq 0,990$.

Hasil Uji Akurasi dan Presisi

Larutan Standar Kuarsetin

Akurasi metode ditentukan dari nilai Uji Perolehan Kembali (%UPK), sedangkan presisi dinyatakan sebagai keterulangan, keterulangan ini dinyatakan sebagai Koefisien Variasi (%KV). Hasil pengujian presisi dan akurasi dilakukan dengan mengukur nilai absorbansi larutan standar kuarsetin pada konsentrasi 2 ppm, 6 ppm dan 10 ppm serta dilakukan 5 kali pengulangan sehingga didapatkan hasil seperti yang tertera pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa akurasi dan presisi larutan standar dengan metode spektrofotometri memenuhi syarat %UPK dan %KV dimana menurut Harmita (2006), persyaratan %UPK yang dapat diterima adalah 98 – 102% dan %KV yang diterima adalah $\leq 2\%$.

Larutan Standar Kuarsetin dan Contoh Spike

Hasil pengujian presisi dan akurasi larutan standar ditambahkan ekstrak daun matoa sebagai contoh spike seperti yang tertera pada Tabel 3. Berdasarkan tabel diatas, bahwa nilai presisi dan akurasi dengan metode spektrofotometri yang ditunjukkan dengan nilai %UPK dan %KV telah memenuhi persyaratan.

Tabel 2. Hasil Presisi dan Akurasi Larutan Standar

Konsentrasi (ppm)	%UPK	SD	%KV
2	100,010	0,0009	0,9183
6	100,158	0,0016	0,5052
10	100,461	0,0021	0,3962

Tabel 3. Hasil Presisi dan Akurasi Larutan Standar dan Sampel

Konsentrasi (ppm)	%UPK	SD	%KV
2	100,014	0,0008	0,4479
6	100,318	0,0016	0,2526
10	102,597	0,0011	0,1065

Hasil Batas Deteksi (LOD) dan Batas Kuantitasi (LOQ)

Pengujian Batas Deteksi (LOD) dan Batas Kuantitasi (LOQ) dapat dihitung dari persamaan linier $y = 0,054x - 0,0092$, hasil nilai LOD dan LOQ dapat dilihat pada Tabel 4. dimana nilai LOD ditentukan untuk mengetahui konsentrasi terendah yang masih bisa dideteksi oleh alat, sedangkan nilai LOQ dilakukan untuk mengetahui konsentrasi terkecil dari analit yang dapat ditera oleh alat.

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan nilai batas deteksi (LOD) sebesar 2,397 ppm, sedangkan nilai batas kuantitasi (LOQ) sebesar 7,988 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi terendah yang dapat dideteksi oleh alat sebesar 2,397 ppm, dan konsentrasi terkecil analit yang dapat dibaca oleh alat sebesar 7,988 ppm.

Tabel 4. Batas Deteksi dan Batas Kuantitasi

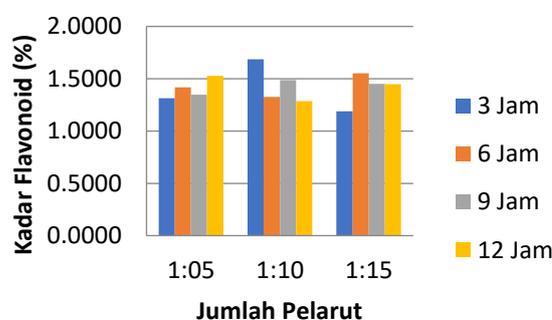
Konsentrasi (ppm)	Absorbansi (y)	y_i	$(y - y_i)^2$	LOD	LOQ
2	0,097	0,0988	0,0000324	2,397 ppm	7,988 ppm
4	0,187	0,2068	0,00039204		
6	0,315	0,3148	0,00000004		
8	0,443	0,4228	0,00040804		
10	0,523	0,5308	0,0006084		

Penetapan Kadar Flavonoid

Berdasarkan hasil pengukuran secara spektrofotometri UV-Vis, dapat dilihat bahwa perbandingan jumlah pelarut serta waktu ekstraksi memberikan hasil kadar flavonoid yang berbeda. Hasil menunjukkan bahwa semakin besar perbandingan jumlah pelarut yang digunakan maka nilai kadar flavonoid ekstrak etanol daun matoa yang terdapat pada bahan akan semakin meningkat. Pada Gambar

2 terlihat bahwa kadar flavonoid tertinggi pada perbandingan jumlah pelarut 1:10 dengan nilai sebesar 1,685% QE. Hal ini dapat disebabkan oleh komponen-komponen yang terdapat dalam bahan jumlahnya terbatas dan pelarut yang digunakan memiliki batas kemampuan untuk melarutkan bahan yang ada meskipun dilakukan penambahan jumlah pelarut.

Sama halnya dengan waktu ekstraksi, semakin lama waktu ekstraksi, semakin lama pula bahan akan kontak dengan pelarut. Waktu ekstraksi yang semakin lama, mengakibatkan pecahnya dinding sel pada bahan sehingga mengeluarkan zat terlarut (solute) ke dalam pelarut (solvent). Menurut Winata, *et al.*, 2015, semakin lama waktu ekstraksi, kuantitas bahan yang terekstrak juga akan semakin meningkat dikarenakan kesempatan untuk bersentuhan antara bahan dengan pelarut makin besar sehingga hasilnya akan bertambah sampai titik optimum. Cikita *et al.*, 2016 menyatakan bahwa waktu ekstraksi yang melewati waktu optimum akan merusak zat terlarut yang ada di dalam bahan dan berpotensi meningkatkan proses hilangnya senyawa-senyawa pada larutan karena penguapan. Sehingga perbandingan jumlah pelarut dan waktu ekstraksi yang baik digunakan sebagai salah satu acuan proses ekstraksi pada kegiatan pendidikan di laboratorium dengan menggunakan metode ekstraksi Soxhlet adalah perbandingan jumlah pelarut 1:10 dengan waktu ekstraksi 3 jam karena lebih efisien dan efektif.

**Gambar 2.** Grafik hubungan kadar flavonoid, jumlah pelarut dan waktu ekstraksi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

Perlakuan jumlah pelarut dan waktu ekstraksi menggunakan metode ekstraksi soxhletasi berpengaruh terhadap kadar rendemen total dan nilai kadar flavonoid ekstrak etanol daun matoa.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rendemen ekstrak mengalami peningkatan pada setiap perlakuan. Jumlah optimum kadar flavonoid yang mampu terekstraksi dengan baik sebagai salah satu acuan proses ekstraksi pada kegiatan pendidikan di laboratorium menggunakan metode ekstraksi soxhletasi adalah perbandingan jumlah pelarut 1:10 dengan waktu ekstraksi 3 jam

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Direktorat Jenderal Sumber daya Kemdikbud melalui pendanaan skim Hibah Pengembangan Profesi Pranata Laboratorium Pendidikan (PLP) sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1986. Sediaan Galenik. 1, 11-25. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Anonim. 2000. Parameter Standar Umum Ekstrak Tanaman Obat. Cetakan Pertama. 10-11. 16 Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Cikita, I., I. H. Hasibuan dan R. Hasibuan. 2016. Pemanfaatan Flavonoid Ekstrak Daun Katuk *Sauropus androgynous* (L) Merr) Sebagai Antioksidan pada Minyak Kelapa. Jurnal Teknik Kimia USU. Jurnal Teknik Kimia USU: 1-7.
- Dalimartha, S. 2005. Atlas Tumbuhan Obat Indonesia, Jilid I. Jakarta: Trubus Agriwijaya. Hal 120-125.
- DepKes RI. 1977. Materia Medika Indonesia, Jilid I. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat Dan Makanan. Jakarta.
- Harbone, JB. 1987. Metode Fitokimia. Edisi ke-2. Padmawinata K, Soediro L, Penerjemah. Bandung : Institut Teknologi Bandung. Terjemahan dari : Phytochemical Methods.
- Hernani dan M. Raharjo. 2005. Tanaman Berkhasiat Antioksidan. Jakarta: Penebar Swadya.
- Laksmiani, N. P. L., Susanti, N.M.P., Widjaja, I. N. K., Rismayanti, A. A. M. I., Wirasuta IM.A.G. 2015. Pengembangan Metode Refluks untuk Ekstraksi Andrografolid dari Herba Sambiloto (*Andrographis paniculata* (Burm.f.) Nees). Jurnal Farmasi Udayana Vol 4 no.2, hal 82-90.
- Sembiring, B. B, Mamun. Ginting, E. I. 2006. Pengaruh Kehalusan Bahan dan Lama Ekstraksi Terhadap Mutu Ekstrak Temulawak (*Curcuma xanthoriza* Roxb.) Bulletin Littro 17 : 53-58.
- Ukieyanna, E. (2012). Aktivitas antioksidan, kadar fenolik, dan flavanoid total tumbuhan suruhan (*Peperomia pellucid* L. Kunth). Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor
- Wahyulianingsih, Selpida, H. dan Abdul, M. 2016. Penetapan Kadar Flavonoid Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr & Perry). Jurnal Fitofarmaka Indonesia. Vol. 3(2).
- Winata, E. W dan Yunianta. 2015. Ekstraksi Antosianin Buah Murbei (*Morus alba* L.) Metode *Ultrasonic Batch* (Kajian Waktu dan Rasio Bahan : Pelarut). Jurnal Pangan dan Agroindustri. Vol 3 (2) 773-783.