

DEVELOPMENTAL STUDY OF SOXHLETATION EXTRACTION METHODS ON THE ANTIOXIDANT ACIDITY OF MATOA (*Pomitea pinnata*) LEAVES EXTRACT USING UV VIS SPECTROFOTOMETER

KAJIAN PENGEMBANGAN METODE EKSTRAKSI SOXHLETASI TERHADAP KADAR ANTIOKSIDAN EKSTRAK DAUN MATOA (*Pomitea pinnata*) MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETER UV VIS

Made Surya Pramana Mahardika^{*}, I Komang Eka Putera Wiratnyana

Laboratorium Rekayasa Proses dan Pengendalian Mutu, Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana, Kampus Bukit Jimbaran, Badung, Indonesia

Diterima 26 April 2023 / Disetujui 16 Juni 2023

ABSTRACT

This study aims to examine the development of extraction methods for antioxidant capacity testing using a spectrophotometer on matoa leaf extract. The extraction method used is the soxhletation method. Factors that affect the extraction process with Soxhlet tools include extraction time and solvent concentration. The treatments used in this study were ethanol concentration (60%, 70%, 80% and 90%) and extraction time (3, 4, 5, and 6 hours), Determination of the best solvent concentration and extraction time was carried out by calculating the antioxidant content of the DPPH-spectrophotometer method. The results showed that 70% ethanol concentration with extraction time for 4 hours was the best treatment that obtained antioxidant capacity of 5.54% with extract yield of 35.00%. The antioxidant capacity of matoa leaf extract obtained ranged from 3.15-5.54% with the yield value of matoa leaf extract obtained ranged from 19.36 - 35.00% which has color characteristics, namely the range of L values of 13.39 to 20.44, the range of a* values ranging from -3.62 to 0.43 and the range of b* values ranging from -7.50 to -3.31. The soxhletation method can be used as one of the extraction methods to obtain matoa leaf extract and the use of UV-VIS spectrophotometric method can also be used as one of the methods for testing the antioxidant capacity of matoa leaf extract.*

Keywords : matoa leaf, extraction, soxhletation device, solvent concentration, extraction time.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengembangan metode ekstraksi terhadap pengujian kapasitas antioksidan menggunakan alat spektrofotometer pada ekstrak daun matoa. Metode ekstraksi yang digunakan adalah metode soxhletasi. Faktor yang mempengaruhi proses ekstraksi dengan alat Soxhlet diantaranya waktu ekstraksi dan konsentrasi pelarut. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah konsentrasi etanol (60%,70%,80% dan 90%) dan waktu ekstraksi (3,4,5, dan 6 jam), Penentuan konsentrasi pelarut dan waktu ekstraksi terbaik dilakukan dengan perhitungan kadar antioksidan metode DPPH-spektrofotometer. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi etanol 70% dengan waktu ekstraksi selama 4 jam merupakan perlakuan terbaik yang memperoleh kapasitas antioksidan sebesar 5,54% dengan rendemen ekstrak sebesar 35,00%. Kapasitas antioksidan ekstrak daun matoa yang diperoleh berkisar antara 3,15-5,54% dengan nilai rendemen ekstrak daun matoa yang didapatkan berkisar antara 19,36 – 35,00% yang memiliki karakteristik warna yaitu kisaran nilai L* yaitu sebesar 13,39 hingga 20,44, Kisaran nilai a* berkisar antara -3,62 hingga 0,43 dan kisaran nilai

^{*} Korespondensi Penulis

Email : madespm@gmail.com

b* berkisar antara -7,50 hingga -3,31. Metode soxhletasi dapat digunakan sebagai salah satu metode ekstraksi untuk mendapatkan ekstrak daun matoa dan penggunaan metode spektrofotometri UV-VIS juga dapat digunakan sebagai salah satu metode untuk pengujian kapasitas antioksidan ekstrak daun matoa.

Kata kunci : *alat soxhletasi, daun matoa, ekstraksi, konsentrasi pelarut, waktu ekstraksi.*

PENDAHULUAN

Salah satu fungsi dari laboratorium di Perguruan Tinggi adalah melaksanakan kegiatan Tri Dharma Perguruan Tinggi yang meliputi kegiatan pendidikan, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat. Salah satu topic pada kegiatan praktikum dan penelitian yang sering dilaksanakan di laboratorium rekayasa proses dan pengendalian mutu program studi teknologi industri pertanian adalah ekstraksi. 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).

Matoa merupakan salah satu tanaman dari famili Sapindaceae yang tersebar di daerah tropis, termasuk Indonesia. Tanaman matoa di Bali dikenal dengan nama "Liseh". Bagian dari tanaman ini yang sudah dimanfaatkan oleh masyarakat adalah bagian buahnya untuk dikonsumsi langsung dan bagian daun. 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).

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.

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 *et al.*, 2015). 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 soxhletasi yang akan memberikan hasil yang berbeda, sehingga dari perbedaan tersebut dapat diketahui metode pembuatan ekstrak yang paling baik. Pembuatan ekstrak dengan alat soxhlet digunakan untuk simplisia yang bertekstur lunak dan tidak tahan pemanasan secara langsung karena suhu pemanasan dapat diatur (Utami, 2009).

Dengan demikian, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengembangan metode soxhletasi dengan variasi konsentrasi pelarut dan waktu ekstraksi yang optimal dengan metode ekstraksi soxhletasi terhadap kadar kapasitas antioksidan ekstrak daun matoa (*Pomitea pinnata*) menggunakan spektrofotometer UV-VIS sebagai salah satu acuan dalam kegiatan pendidikan (praktikum) yang dilakukan di Laboratorium Rekayasa Proses dan Pengendalian Mutu, Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan Baku yang digunakan adalah daun matoa. Bahan kimia Natrium bikarbonat (Na_2CO_3), Folin ciocealteu, 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*), *Labu Soxhlet*, *Extraction Soxhlet*

Pelaksanaan Penelitian

Prosedur Pengujian

Pembuatan Serbuk Daun Matoa

Penelitian dimulai dengan pembuatan serbuk daun Matoa. Daun yang didapatkan kemudian dicuci dengan air bersih dan dilap hingga bersih menggunakan kain bersih, daun matoa dikeringkan menggunakan oven dengan suhu $40^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ selama 24 jam (Widarta dan Arnata, 2017). Setelah itu daun matoa yang sudah kering dihaluskan menggunakan blender, kemudian diayak menggunakan ayakan 60 mesh sehingga didapatkan serbuk daun matoa (Kemit et al., 2019) yang telah dimodifikasi.

Proses Ekstraksi Serbuk Daun Matoa

Proses pembuatan ekstraksi daun matoa dilakukan menggunakan metode ekstraksi soxhlet. Bubuk daun matoa lolos mesh 60 ditimbang sebanyak 10 gram, kemudian dibalut dengan kertas saring sesuai dengan ukuran soxhlet, sampel dimasukkan ke dalam tabung soxhlet, pompa untuk sirkulasi kondensor dinyalakan, kemudian ditambahkan pelarut sesuai perlakuan (konsentrasi pelarut 60%, 70%, 80% dan 90%) sebanyak 200ml kedalam labu soxhlet, kemudian labu soxhlet dirangkai dengan alat soxhlet. Soxhletasi dilakukan selama 3, 4, 5, dan 6 jam sesuai perlakuan. Setelah itu dilanjutkan pada proses penyaringan dengan menggunakan kertas saring Whatman no.42 untuk memisahkan filtrat dengan ampas. Kemudian ekstrak dari pelarut dikentalkan dengan menggunakan rotary vacuum evaporator dengan suhu $\pm 40^\circ\text{C}$ selama 2-3 jam.

Variabel yang Diamati

Variabel yang diamati pada penelitian ini (Huruf Sentence case TNR 12 spasi 1,0 before dan after Opt, Regular, Justify Parameter yang diamati pada penelitian ini meliputi rendemen ekstrak (Handayani et al., 2016), Kapasitas antioksidan dengan DPPH menggunakan spektrofotometer (Sompong et al., 2011) dan intensitas warna.

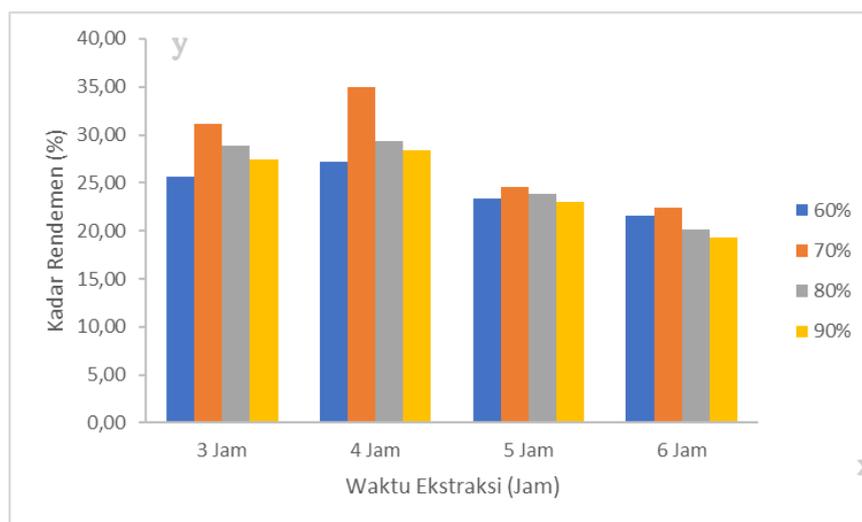
HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen Ekstrak Daun Matoa

Metode ekstraksi soxhletasi menggunakan konsentrasi etanol yang berbeda dan waktu ekstraksi yang berbeda menghasilkan rendemen yang berbeda seperti yang terlihat pada Gambar 1.

Hasil rendemen ekstrak daun matoa berkisar antara 19,36 – 35,00%. Rendemen terendah diperoleh dari perlakuan etanol 90% selama 6 jam sedangkan yang tertinggi diperoleh dengan perlakuan etanol 70% selama 4 jam. Semakin tinggi konsentrasi etanol yang digunakan akan

meningkatkan nilai rendemen ekstrak yang dihasilkan sampai pada titik tertentu, nilai rendemen akan menurun apabila titik optimumnya sudah tercapai. Peningkatan konsentrasi etanol akan menurunkan kepolaran pelarut yang digunakan, yang pada akhirnya dapat meningkatkan kemampuan pelarut dalam mengekstraksi senyawa yang kurang polar (Shadmani *et al.* 2004). Pelarut yang kurang polar dapat menyebabkan dinding sel yang memiliki sifat kurang polar terdegradasi sehingga senyawa aktif yang terdapat pada sampel menjadi lebih mudah terekstraksi (Tiwari *et al.* 2011). Selain itu, Lestari *et al.* (2014) melaporkan bahwa pelarut yang memiliki polaritas yang sama dengan senyawa yang diekstrak akan memberikan hasil yang lebih maksimal. Penelitian yang dilakukan mendapatkan hasil terbaik pada perlakuan etanol 70% yang menandakan bahwa senyawa yang terdapat pada ekstrak daun matoa memiliki kesamaan polaritas dengan pelarut etanol 70% sehingga rendemen yang didapatkan maksimal.



Gambar 1. Grafik Hubungan Kadar Rendemen, Konsentrasi Pelarut dan Waktu Ekstraksi

Waktu proses ekstraksi juga mempengaruhi rendemen yang dihasilkan. Semakin lama waktu proses ekstraksi yang digunakan maka rendemen yang dihasilkan semakin meningkat hingga titik optimum ekstraksi tercapai, setelah titik optimum tercapai nilai rendemen akan mengalami penurunan yang tidak signifikan. Hal ini dikarenakan lama waktu kontak antara bahan dengan pelarut semakin besar sehingga proses ekstraksi akan lebih maksimal. Hal tersebut sesuai dengan yang dilaporkan oleh Kemit *et al.* (2015) bahwa semakin lama waktu ekstraksi, maka kesempatan kontak antara bahan dan pelarut semakin besar sehingga hasil ekstraksinya akan terus meningkat sampai pada titik jenuh dari pelarut tersebut. Semakin lama waktu ekstraksi, maka senyawa yang ada pada bahan akan terus terekstrak dan larut dengan pelarut sampai pada titik jenuh dari pelarut tersebut, setelah titik jenuh tercapai maka senyawa terlarut tidak lagi larut, sehingga rendemen tidak lagi bertambah dan cenderung tetap atau mengalami penurunan yang tidak signifikan. Hal ini sesuai dengan yang dilaporkan Utami (2009), yaitu semakin lama waktu ekstraksi hingga melewati batas optimum proses ekstraksi akan menyebabkan rusaknya senyawa fitokimia yang terekstrak, sehingga mempengaruhi hasil ekstrak yang didapatkan. Nilai rendemen menunjukkan bobot senyawa metabolit sekunder yang dapat terekstrak dari suatu sampel. Semakin tinggi rendemen menunjukkan semakin banyak komponen yang terdapat pada ekstrak yang diperoleh (Tiwari *et al.*, 2011).

Hasil penelitian yang diperoleh menggambarkan bahwa penggunaan metode soxhletasi dalam proses ekstraksi dapat diaplikasikan sebagai salah satu metode yang dapat digunakan untuk proses

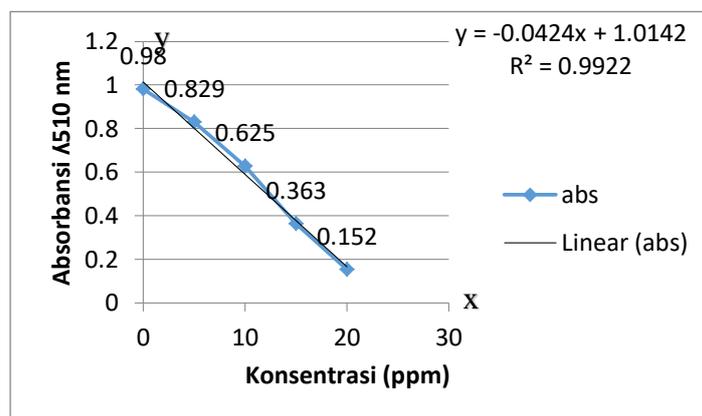
praktikum di laboratorium. Hal tersebut dikarenakan dari proses ekstraksi menggunakan metode soxhletasi tidak memerlukan waktu yang lama. Hal tersebut dapat dilihat dengan membandingkan beberapa hasil penelitian yang menggunakan metode lainnya. Asendy *et al.* (2018) melaporkan bahwa rendemen ekstrak kulit lemon sebesar 26,96% didapatkan menggunakan metode maserasi selama 36 jam sedangkan pada penelitian ekstrak daun matoa menggunakan metode soxhletasi hanya memerlukan 4 jam untuk mendapatkan rendemen ekstrak sebesar 35,00%.

Kapasitas Antioksidan Ekstrak Daun Matoa

Pengujian kapasitas antioksidan ekstrak daun matoa menggunakan instrument spektrofotometer UV-VIS. Metode yang digunakan mengacu pada Sompong *et al.* (2011) dengan menggunakan asam galat sebagai standar baku pengujian. Kurva baku asam galat dibuat dengan seri konsentrasi 0, 5, 10, 15, dan 20 ppm. Persamaan linier akan diperoleh melalui kurva standar asam galat yang kemudian digunakan untuk menentukan kapasitas antioksidan ekstrak daun matoa. Pengukuran absorbansi asam galat dilakukan menggunakan panjang gelombang maksimum 517 nm. Absorbansi standar asam galat dapat dilihat pada Tabel 1. Kurva kalibrasi asam galat yang diperoleh dapat dilihat pada Gambar 2.

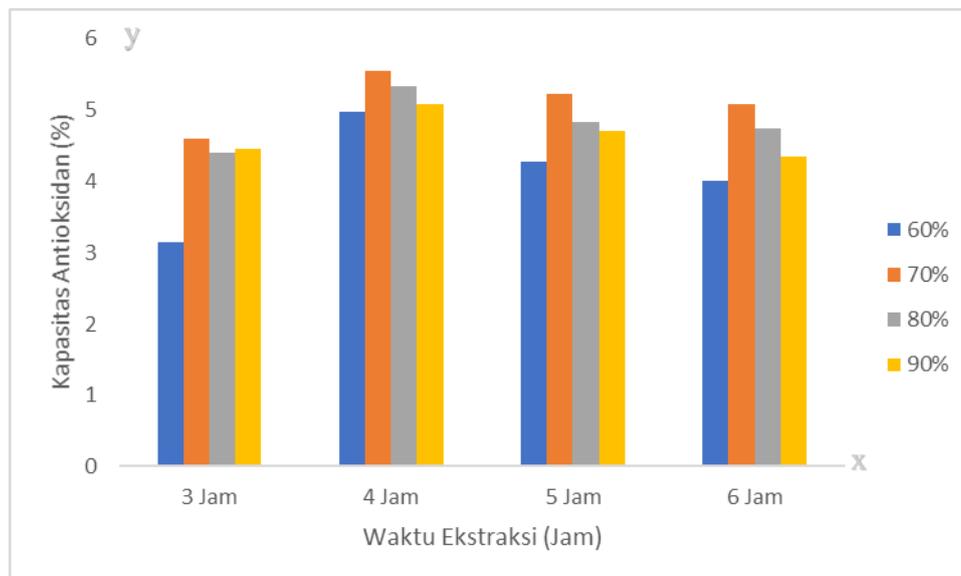
Tabel 1. Absorbansi standar asam galat

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
0	0,98
5	0,829
10	0,625
15	0,363
20	0,152



Gambar 2. Kurva kalibrasi asam galat

Hasil penelitian diperoleh persamaan linier $y = -0,0424x + 1,0142$ dengan nilai r^2 sebesar 0.9922. Persamaan regresi linier ini kemudian digunakan untuk pengujian kapasitas antioksidan. Penetapan kapasitas antioksidan sampel ekstrak dilakukan dengan mengukur absorbansi sampel ekstrak dengan spektrofotometer UV-Vis. Metode ekstraksi soxhletasi menggunakan konsentrasi etanol yang berbeda dan waktu ekstraksi yang berbeda menghasilkan kapasitas antioksidan ekstrak daun matoa yang berbeda seperti yang terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Hubungan Kadar Kapasitas Antioksidan, Konsentrasi Pelarut dan Waktu Ekstraksi

Kapasitas antioksidan ekstrak daun matoa yang diperoleh berkisar antara 3,15-5,54%. Kapasitas antioksidan terendah diperoleh dari perlakuan etanol 60% selama 3 jam sedangkan yang tertinggi diperoleh dengan perlakuan etanol 70% selama 4 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi etanol dan semakin lama waktu proses ekstraksi menyebabkan peningkatan kapasitas antioksidan ekstrak daun matoa yang diperoleh hingga titik optimumnya, setelah titik optimum proses ekstraksi tercapai terjadi penurunan kapasitas antioksidan ekstrak daun matoa yang diperoleh. Penelitian ini menunjukkan bahwa konsentrasi etanol 70% dan waktu ekstraksi menggunakan soxhlet selama 4 jam merupakan perlakuan terbaik untuk mendapatkan kapasitas antioksidan ekstrak daun matoa yaitu sebesar 5,54%.

Konsentrasi etanol 70% merupakan perlakuan terbaik untuk mendapatkan kapasitas antioksidan ekstrak daun matoa yang tertinggi, hal tersebut dikarenakan konsentrasi pelarut memiliki hubungan dengan kepolaran suatu pelarut. Menurut prinsip polarisasi, suatu senyawa akan larut pada pelarut yang mempunyai kepolaran yang sama. Hal tersebut juga di perkuat oleh laporan dari Turkmen *et al.* (2006) yang melaporkan bahwa perubahan polaritas dari pelarut dapat mengubah kemampuan pelarut dalam melarutkan senyawa fenolik. Hal ini dikarenakan kemampuan dan sifat pelarut dalam melarutkan senyawa fenolik berbeda-beda, tergantung dari tingkat kepolaran pelarut dan senyawa yang diekstrak (Suryani *et al.*, 2016). Selain itu waktu ekstraksi juga berpengaruh terhadap kapasitas antioksidan yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilaporkan oleh (Kemit *et al.*, 2015) semakin lama waktu ekstraksi, maka lama waktu kontak antara bahan dan pelarut akan semakin besar sehingga senyawa yang terekstrak akan meningkat sampai pada titik jenuh dari pelarut tersebut. Setelah mencapai waktu optimumnya senyawa fenolik mengalami kerusakan dan tidak lagi terlarut kedalam pelarut yang digunakan. Hal ini sesuai dengan yang dilaporkan Utami (2009) yaitu waktu ekstraksi yang tepat dapat menghasilkan total senyawa fitokimia yang tinggi. Namun waktu ekstraksi yang melewati batas optimum proses ekstraksi akan menyebabkan rusaknya senyawa fitokimia yang terekstrak.

Hasil Uji Warna Ekstrak Daun Matoa

Hasil pengujian warna ekstrak daun matoa dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji warna ekstrak daun matoa

Perlakuan	L*	a*	b*
Etanol 60%, Selama 3 Jam	15,61	-3,29	-5,99
Etanol 70% , Selama 3 Jam	17,39	-3,02	-4,64
Etanol 80%, Selama 3 Jam	13,77	-1,84	-4,98
Etanol 90%, Selama 3 Jam	16,45	-2,82	-5,29
Etanol 60%, Selama 4 Jam	20,44	-3,62	-3,31
Etanol 70%, Selama 4 Jam	14,93	-2,48	-6,09
Etanol 80%, Selama 4 Jam	16,07	-2,74	-5,71
Etanol 90%, Selama 4 Jam	17,86	-2,83	-4,61
Etanol 60%, Selama 5 Jam	16,25	-2,47	-5,16
Etanol 70%, Selama 5 Jam	17,76	-3,10	-4,02
Etanol 80%, Selama 5 Jam	11,63	-1,23	-7,50
Etanol 90%, Selama 5 Jam	17,64	-2,79	-4,49
Etanol 60%, Selama 6 Jam	15,95	-2,71	-4,84
Etanol 70%, Selama 6 Jam	15,39	-2,26	-5,59
Etanol 80%, Selama 6 Jam	13,39	0,43	-6,89
Etanol 90%, Selama 6 Jam	18,41	-2,68	-4,17

Pengujian warna terhadap ekstrak daun matoa dilakukan menggunakan metode Colorimeter dengan color reader. Uji warna dilakukan dengan melihat nilai L*, a* dan b* dari masing-masing sampel. Hasil yang didapatkan dari penelitian yang telah dilakukan adalah warna dari ekstrak daun matoa yang diekstrak dengan berbagai perlakuan konsentrasi pelarut dengan waktu ekstraksi yang berbeda mendapatkan kisaran nilai L* yaitu sebesar 13,39 hingga 20,44. Untuk kisaran nilai a* yang diperoleh pada ekstrak daun matoa yang diujikan yaitu sebesar -3,62 hingga 0,43. Untuk kisaran nilai b* yang diperoleh pada ekstrak daun matoa yang diujikan yaitu sebesar -7,50 hingga -3,31.

Nilai L* menunjukkan tingkat kecerahan dari ekstrak. Semakin tinggi nilai L* yang diperoleh maka tingkat kecerahan dari ekstrak yang diperoleh akan semakin cerah begitu pula sebaliknya. Nilai tingkat kecerahan dari ekstrak daun matoa yang diperoleh adalah berkisar antara 13,39 hingga 20,44 hal tersebut dapat diartikan bahwa ekstrak daun matoa yang diperoleh memiliki tingkat kecerahan yang relatif rendah sehingga ekstrak yang diperoleh memiliki warna yang gelap.

Nilai a* menunjukkan tingkat warna hijau hingga merah dengan kisaran nilai -100 sampai 100. Nilai a* pada ekstrak daun matoa yang diperoleh berkisar antara -3,62 hingga 0,43. Hal tersebut menandakan bahwa ekstrak daun matoa yang diperoleh menggunakan berbagai perlakuan konsentrasi pelarut etanol dengan waktu ekstraksi yang berbeda memiliki karakteristik warna hijau. Hal tersebut dapat dikarenakan karakteristik dari bahan yang digunakan yaitu daun, mengingat daun memiliki zat hijau daun atau klorofil.

Nilai b* menyatakan tingkat warna biru sampai kuning dengan kisaran -100 sampai 100. Nilai b* pada ekstrak daun matoa yang diperoleh berkisar antara -7,50 hingga -3,31. Hal tersebut menandakan bahwa ekstrak daun matoa yang diperoleh menggunakan berbagai perlakuan konsentrasi pelarut etanol dengan waktu ekstraksi yang berbeda memiliki karakteristik warna biru.

KESIMPULAN

Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang didapatkan dari penelitian yang telah dilakukan adalah

1. Metode soxhletasi dapat dilakukan sebagai salah satu metode ekstraksi untuk mendapatkan ekstrak daun matoa dan penggunaan metode spektrofotometri UV-VIS juga dapat digunakan sebagai salah satu metode untuk pengujian kapasitas antioksidan ekstrak daun matoa.
2. Kapasitas antioksidan ekstrak daun matoa yang diperoleh berkisar antara 3,15-5,54% dengan nilai rendemen ekstrak daun matoa yang didapatkan berkisar antara 19,36 – 35,00% yang memiliki karakteristik warna yaitu kisaran nilai L^* yaitu sebesar 13,39 hingga 20,44, Kisaran nilai a^* berkisar antara -3,62 hingga 0,43 dan kisaran nilai b^* berkisar antara -7,50 hingga -3,31.
3. Konsentrasi etanol 70% dengan waktu ekstraksi selama 4 jam menggunakan metode soxhletasi menghasilkan kapasitas antioksidan tertinggi sebesar 5,54% dengan nilai rendemen ekstrak sebesar 35,00%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Udayana melalui pendanaan skim Hibah 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
- AOAC. 1990. Official Method of Analysis of Association Official Agriculture Chemist. Association of Official Analytical Chemists, Inc, Washington D.C.
- Dalimartha, S. 2005. Atlas Tumbuhan Obat Indonesia, Jilid I. Jakarta: Trubus Agriwijaya. Hal 120-125.
- Departemen Kesehatan RI. 1985. Cara Pembuatan Simplisia. Jakarta : Direktorat Jendral POM-Depkes RI
- Kemit, N., I. W. R. Widarta dan K.A. Nocianitri. 2015. Pengaruh jenis pelarut dan waktu maserasi terhadap kandungan senyawa flavonoid dan aktivitas antioksidan ekstrak daun alpukat (*Persea Americana Mill*). E Jurnal Itepa Universitas Udayana. 1: 130-141.
- Lestari, P., S. Wijana, dan W.I. Putri. 2014. Ekstraksi Tanin dari Daun Alpukat (*Persea americana Mill.*) sebagai Pewarna Alami (Kajian Proporsi Pelarut dan Waktu Ekstraksi). Tesis S2. Tidak dipublikasikan. Program Pascasarjana Universitas Brawijaya, Malang.
- Shadmani A., Azhar I., Mazhar F., Hassan M.M., Ahmed SW., Ahmad I., Usmanghani K., & Shamim, S. 2004. Kinetic studies on *Zingiber Officinale*. Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences, 17(1): 47-54.
- Sompong R, Siebenhandl-Ehn S, Linsberger-Martin G, Berghofer E. 2011. Physicochemical and antioxidative properties of red and black rice varieties from Thailand, China and Sri Lanka. Food Chem 124: 132-140. DOI: 10.1016/j.foodchem.2010.05.115.
- Suryani, N.C., D.G.M. Permana, dan A.A.G.N.A. Jambe. 2016. Pengaruh jenis pelarut terhadap kandungan total flavonoid dan aktivitas antioksidan ekstrak daun matoa (*Pometia pinnata*).

Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan. 5(1):1-10.

Tiwari, P., Kumar, B., Kaur, M., Kaur, G. & Kaur, H. 2011. Phytochemical Screening and Extraction: A Review. *Internationale Pharmaceutica Scientia*, 1, 98- 106.

Turkmen, N., F. Sari dan Y.S. Velioglu. 2006. Effect of extraction solvents on concentration and antioxidant activity of black and black mate polyphenols determined by ferrous tartrate and Folin-Ciocalteu methods. *Food Chemistry*. 99(4): 838-841. doi.org/10.1016/j.foodchem.2005.08.034.

Utami. 2009. Potensi daun alpukat (*Persea americana* Mill) sebagai sumber antioksidan alami. *Jurnal Teknik Kimia UPN. Jawa Timur*. Vol 2 (1) : 58-64.