

ISBN : 978-623-5635-06-4



PROSIDING

SEMINAR NASIONAL FARMASI

VIRTUAL SEMINAR 17 Juli 2021

**Major Challenge and Trends
in Pharmaceutical Science 2021**

From Natural Product, Genomic Perspective,
and Applied Pharmaceutical Technology
to Pharmaceutical Products

Editor :

Dr. rer. nat. apt. Sri Mulyaningsih, M.Si.
apt. Syarifatul Mufidah, M.Sc.

FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN
YOGYAKARTA



UAD
PRESS

Prosiding Seminar Nasional Farmasi UAD 2021

17 Juli 2021, Hal 1-10

ISBN: 978-623-5635-06-4

**PENGARUH VARIASI WAKTU SONIKASI TERHADAP KADAR
FLAVONOID TOTAL EKSTRAK METANOL UMBI GADUNG
(*Dioscorea hispida* Dennst.)**

*THE EFFECT OF SONICATION TIME ON TOTAL FLAVONOID CONTENT
IN METHANOL EXTRACT OF *Dioscorea hispida* Dennst*

Susanti*, Nitya Nurul Fadilah, Lina Rahmawati Rizkuloh
Program Studi Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Perjuangan Tasikmalaya
Email: susanti@unper.ac.id

ABSTRAK

Senyawa flavonoid yang terdapat pada umbi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) diketahui memiliki aktivitas antioksidan yang baik. Dalam beberapa penelitian sampai saat ini, maserasi merupakan cara ekstraksi umbi gadung yang umum digunakan. Keunggulan teknik sonikasi dibanding teknik maserasi adalah penggunaan jumlah pelarut yang lebih sedikit dan waktu ekstraksi yang tidak lama. Teknik ekstraksi yang berbeda dapat menghasilkan profil ekstrak, kadar zat aktif dan aktivitas farmakologi yang berbeda. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar flavonoid total dari ekstrak metanol umbi gadung dengan variasi waktu sonikasi, yaitu 10 menit, 20 menit, 30 menit, 40 menit, 50 menit dan 60 menit. Penentuan kadar flavonoid total dilakukan dengan metode kolorimetri dengan senyawa pembanding kuersetin menggunakan instrumen spektrofotometer *uv-visible*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sonikasi selama 50 menit menghasilkan kadar flavonoid total tertinggi yaitu $1,565 \pm 0,004$ mg QE/gram ekstrak yang berarti bahwa dalam setiap 1 gram ekstrak metanol umbi gadung terdapat senyawa flavonoid total yang setara dengan 1,565 mg kuersetin. Kadar flavonoid total semakin meningkat seiring bertambah lamanya waktu sonikasi, namun kadar flavonoid mengalami penurunan pada saat menit ke-60.

Kata kunci: gadung, flavonoid, sonikasi

ABSTRACT

*Flavonoid compounds found in gadung tubers (*Dioscorea hispida* Dennst.) are known to have good antioxidant activity. In several studies, maceration is a commonly used as a method of extracting gadung tubers. The advantage of sonication technique over maceration is the use of less solvent and shorter extraction time. Different extraction techniques can produce different extract profiles, levels of active substances and pharmacological activities. The purpose of this study was to determine the total flavonoid content of the methanol extract of gadung tuber with variations in sonication time, 10 minutes, 20 minutes, 30 minutes, 40 minutes, 50 minutes and 60 minutes. Determination of total flavonoid content was carried out using a colorimetric method with quercetin as a standard using *uv-visible* spectrophotometer. The results showed that sonication for 50 minutes produced the highest total flavonoid content $1,565 \pm 0,004$ mg QE/gram extract,*

which means that in every 1 gram of methanol extract of gadung tuber there is a total flavonoid compound equivalent to 1,565 mg of quercetin. Total flavonoid content increased with increasing sonication time, but it decreased at 60 minutes.

Keywords: gadung, flavonoid, sonication

PENDAHULUAN

Radikal bebas merupakan senyawa toksik yang dapat memicu berbagai penyakit seperti radang sendi, peradangan, kanker sampai penuaan dini. Senyawa antioksidan merupakan suatu zat yang dapat menangkal radikal bebas. Saat ini, antioksidan yang berasal dari metabolit sekunder tanaman seperti senyawa flavonoid menarik minat peneliti karena dapat membantu upaya pengembangan obat tanpa menimbulkan efek samping yang merugikan (Lobo *et al.*, 2010; Moure *et al.*, 2001; Nuri *et al.*, 2020). Senyawa flavonoid diketahui mempunyai kemampuan sebagai penangkap radikal bebas dan menghambat oksidasi lipid (Banjarnahor & Artanti, 2014; Trembl & Smejkal, 2016).

Umbi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) adalah salah satu jenis umbi yang banyak terdapat di Indonesia selain kentang, ubi jalar, singkong dan umbi lainnya. Namun karena memiliki kandungan sianida tinggi, umbi gadung bisa menyebabkan gejala pusing dan muntah bila dimakan secara langsung dan jika pengolahannya tidak benar. Hal tersebut menjadikan umbi gadung kurang begitu diminati oleh masyarakat Indonesia (Kumoro *et al.*, 2011). Hasil penapisan fitokimia yang telah dilakukan pada penelitian-penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa umbi gadung memiliki senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, saponin, karbohidrat, protein, tanin, glikosida, fenolik dan flavonoid (Punith *et al.*, 2011; Sylvia *et al.*, 2018; Susanti *et al.*, 2020). Dari hasil penelitian, ekstrak umbi gadung telah diketahui mempunyai aktivitas antioksidan, antikanker, antimikroba dan antiinflamasi (Lim, 2016; Vashanti *et al.*, 2010; Kumar *et al.*, 2017; Miah *et al.*, 2018; Susanti & Mardianingrum, 2019; Susanti *et al.*, 2020).

Ekstraksi berbantu gelombang ultrasonik atau disebut juga dengan sonikasi merupakan metode ekstraksi yang baru dan modern. Menurut Nipornram *et al.* (2017) sonikasi menunjukkan efisiensi ekstraksi yang lebih tinggi dari metode *microwave*. Menurut Wen *et al.* (2018) ekstraksi dengan cara sonikasi memerlukan waktu yang lebih singkat dan menghasilkan *yield* produk yang lebih banyak. Selain itu metode sonikasi dapat mengurangi volume pelarut, mempercepat proses ekstraksi dan membutuhkan energi yang rendah dibandingkan dengan ekstraksi konvensional (Turrini *et al.*, 2018). Ekstraksi dengan teknik sonikasi dipengaruhi oleh beberapa hal, salah satunya lama waktu. Waktu ekstraksi yang terlalu lama serta melampaui batas optimum dapat menyebabkan hilangnya senyawa-senyawa pada larutan karena terjadi proses oksidasi, sedangkan jika waktu ekstraksi yang terlalu singkat akan menyebabkan komponen bioaktif yang terekstrak dari bahan tidak maksimal sehingga komponen bioaktif yang diperoleh akan rendah (Sekarsari *et al.*, 2019).

Ekstraksi senyawa-senyawa bioaktif dari umbi gadung telah banyak dilakukan namun secara umum masih menggunakan metode maserasi (Theerasin & Baker, 2009; Miah *et al.*, 2018; Susanti *et al.*, 2019). Ekstraksi senyawa bioaktif dari umbi gadung dengan cara sonikasi telah dilakukan pada penelitian sebelumnya dengan lama waktu ekstraksi 40 menit, frekuensi 40 kHz dan suhu 40°C yang hasilnya menunjukkan bahwa ekstrak metanol umbi

gadung menghasilkan aktivitas antimikroba yang cukup baik (Susanti *et al.*, 2020). Namun, sampai saat ini belum ada penelitian tentang lama waktu sonikasi yang terbaik untuk ekstraksi senyawa-senyawa bioaktif dari umbi gadung. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh perbedaan lama ekstraksi umbi gadung dengan teknik sonikasi terhadap kadar flavonoid total.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *ultrasonic bath sonicator* (Skymen) , spektrofotometer *uv-visible* (B-ONE) dan oven pengering (Memmert). Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah umbi gadung liar yang diperoleh dari Kabupaten Tasikmalaya, Provinsi Jawa Barat dan telah dideterminasi di Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, Institut Teknologi Bandung dengan nomor surat 3261/II.CO2.2/PL/2019 sebagai *Dioscorea hispida* Dennst., aquadest, metanol *p.a* (Merck), serbuk magnesium, HCl, Kuersetin *p.a*, KCH_3COO , *p.a* dan $AlCl_3$ *p.a*.

Prosedur Penelitian

Proses Ekstraksi

Umbi gadung dibersihkan dengan cara dicuci untuk menghilangkan kotoran. Kemudian dikupas dan diambil bagian dagingnya. Kemudian umbi dipotong tipis-tipis lalu dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 40°C. Potongan umbi gadung kering selanjutnya dihaluskan menjadi serbuk simplisia. Selanjutnya, serbuk simplisia sebanyak 10 gram diekstraksi dalam 100 mL methanol dengan teknik sonikasi. Sonikasi dilakukan dengan menggunakan *ultrasonic bath sonicator* dengan variasi waktu selama 10, 20, 30, 40, 50 dan 60 menit pada suhu 40 °C dengan frekuensi 40 KHz (Miah *et al.*, 2018). Ekstrak cair yang diperoleh kemudian disaring selanjutnya filtrat dipekatkan sampai terbentuk ekstrak kental.

Analisis Kualitatif Flavonoid

Analisis kualitatif senyawa flavonoid dilakukan dengan pereaksi Wilstater sesuai dengan penelitian Ikalinus *et al.* (2015) yaitu sebanyak 1 ml ekstrak ditambahkan beberapa tetes HCl pekat kemudian ditambah sedikit serbuk Mg. Hasil positif ditandai dengan terjadinya perubahan warna menjadi jingga.

Analisis Kuantitatif Flavonoid Total

Penentuan panjang gelombang maksimum

Kuersetin dibuat sebagai larutan stok dengan konsentrasi 1000 ppm dalam metanol *p.a*. Kemudian dibuat pengenceran dengan berbagai konsentrasi sebagai larutan standar. Sebanyak 1 ml larutan standar kemudian ditambahkan 1 ml $AlCl_3$ 1 %, dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 400-800 nm. Panjang gelombang maksimum diukur dari absorbansi tertinggi yang diperoleh (Nuri *et al.*, 2020)

Pembuatan kurva standar kuersetin

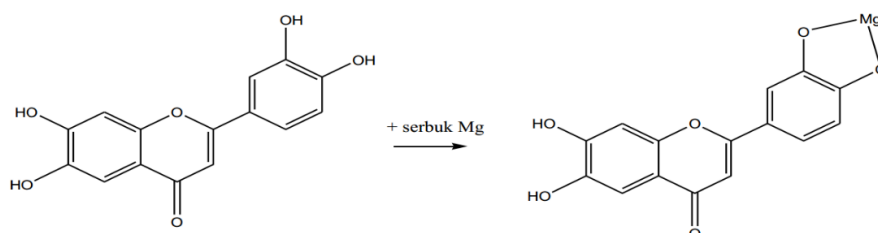
Larutan standar kuersetin 1000 ppm, kemudian dibuat 6 konsentrasi yaitu 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm, 25 ppm dan 30 ppm. Dari masing-masing konsentrasi larutan standar kuersetin diambil sebanyak 1 mL kemudian ditambahkan 1 mL AlCl_3 1% dan 1 mL kalium asetat 120 mM. Sampel diinkubasi selama 30 menit pada suhu kamar. Kemudian, dilakukan pengukuran absorbansi dengan menggunakan spektrofotometer *uv-vis* pada panjang gelombang maksimum 415 nm (Haeria, 2018). Kurva standar dibuat dengan menghubungkan nilai absorbansi terhadap konsentrasi kuersetin yang kemudian diperoleh persamaan regresi linier.

Penetapan kadar Flavanoid total dalam ekstrak

Sebanyak 50 mg ekstrak umbi gadung dilarutkan dengan 5 mL metanol *p.a* 10 mL. Kemudian sebanyak 1 mL larutan tersebut dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL dan ditambahkan metanol *p.a* hingga tanda batas. Larutan uji diambil sebanyak 0,5 mL, kemudian direaksikan dengan 1 mL AlCl_3 1% dan 0,1 mL kalium asetat 120 mM. Campuran diinkubasi selama 30 menit, dan absorbansi diukur menggunakan spektrofotometer *uv-vis* pada panjang gelombang 415 nm. Kadar flavonoid total ekstrak ditentukan dengan menggunakan persamaan regresi linier yang diperoleh dari kurva standar kuersetin dan hasilnya dinyatakan dalam mg QE (*Quercetin Equivalent*)/g ekstrak (Haeria, 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

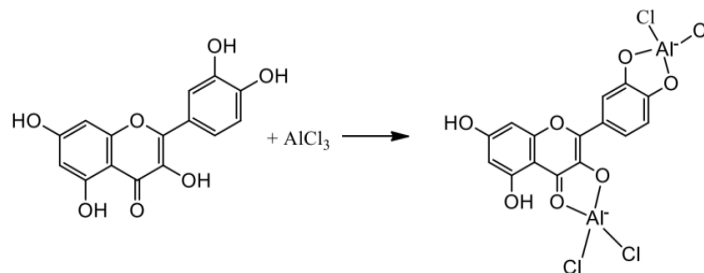
Hasil analisis kualitatif dengan pereaksi Wilstater menunjukkan bahwa semua ekstrak metanol umbi gadung pada penelitian ini terdeteksi mengandung senyawa flavonoid yang ditandai dengan perubahan warna menjadi jingga. Jika suatu ekstrak tanaman memiliki kandungan senyawa flavonoid, maka dengan penambahan HCl dan logam magnesium akan terbentuk garam flavylum berwarna merah atau jingga. Penambahan HCl pekat dalam analisis kualitatif senyawa flavonoid dengan pereaksi Wilstater bertujuan untuk menghidrolisis senyawa flavonoid menjadi aglikonnya, yaitu dengan menghidrolisis O-glikosil. Glikosil akan tergantikan oleh H^+ dari asam karena sifatnya yang elektrofilik (Mariliana, 2005). Flavonoid yang mempunyai peran sebagai senyawa antioksidan dengan cara mendonasikan atom hidrogennya atau melalui kemampuannya mengkelat logam, berada dalam bentuk glukosida (mengandung rantai samping glukosa) atau dalam bentuk bebas yang disebut aglikon (Shahidi, 1997). Selanjutnya flavonoid akan tereduksi oleh Magnesium yang reaksinya dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Reaksi flavonoid dengan magnesium (Mariliana, 2005)

Analisis kadar flavonoid total (*Total Flavonoid Concent = TFC*) dilakukan dengan menggunakan larutan standar kuersetin. Pemilihan kuersetin sebagai larutan standar karena kuersetin merupakan senyawa flavonoid yang paling banyak terdapat pada tumbuhan. Kuersetin dan glikosidanya berada dalam jumlah sekitar 60-75% dari flavonoid. Kuersetin juga merupakan salah satu senyawa golongan flavonoid yang dapat bereaksi dengan AlCl_3 membentuk kompleks (Kelly, 2011).

Pengukuran senyawa flavonoid total, dilakukan dengan penambahan AlCl_3 pada sampel yang menyebabkan terbentuknya kompleks berwarna, sehingga terjadi pergeseran panjang gelombang ke arah *visible* (tampak) yang ditandai dengan perubahan warna menjadi jingga. Penambahan kalium asetat bertujuan untuk mempertahankan panjang gelombang pada daerah *visible* (Chang *et al.*, 2002). Reaksi antara kuersetin dengan AlCl_3 dapat dilihat pada Gambar 2.

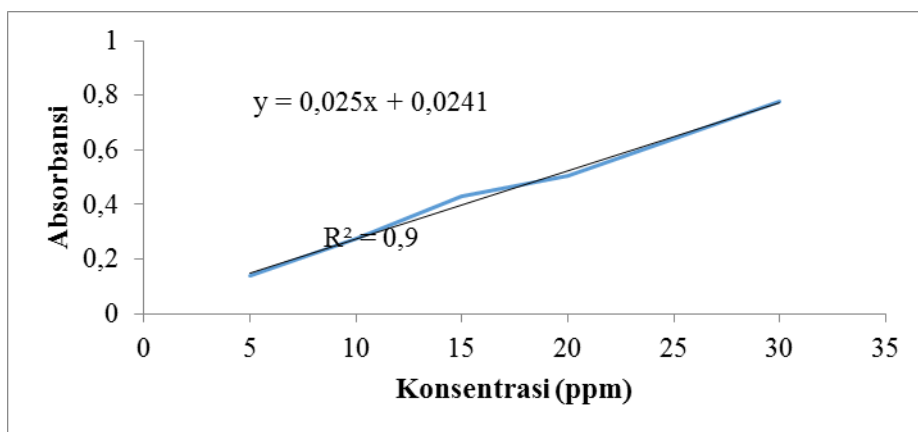


Gambar 2. Reaksi Kimia Kuersetin dengan AlCl_3 (Azizah *et al.*, 2014)

Dalam tahapan analisis kuantitatif terdapat proses inkubasi sebelum pengukuran absorbansi yang bertujuan agar reaksi antara sampel, baik itu kuersetin maupun ekstrak umbi gadung dengan AlCl_3 dan KCH_3COO berjalan sempurna, sehingga dapat memberikan intensitas warna yang jelas. Variasi konsentrasi larutan standar kuersetin yang digunakan adalah 5-30 ppm yang diukur absorbansinya pada panjang gelombang 415 nm dengan waktu inkubasi selama 30 menit. Kurva kalibrasi larutan standar kuersetin adalah hubungan antara konsentrasi dengan absorbansi kuersetin dan diperoleh persamaan regresi linier yang digunakan dalam penentuan kadar flavonoid total ekstrak umbi gadung. Data absorbansi dan kurva larutan standar kuersetin masing-masing dapat dilihat pada Tabel I dan Gambar 3.

Tabel I. Data Absorbansi Larutan Standar Kuersetin pada panjang gelombang 415 nm

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
5	0,138
10	0,276
15	0,430
20	0,506
25	0,643
30	0,778



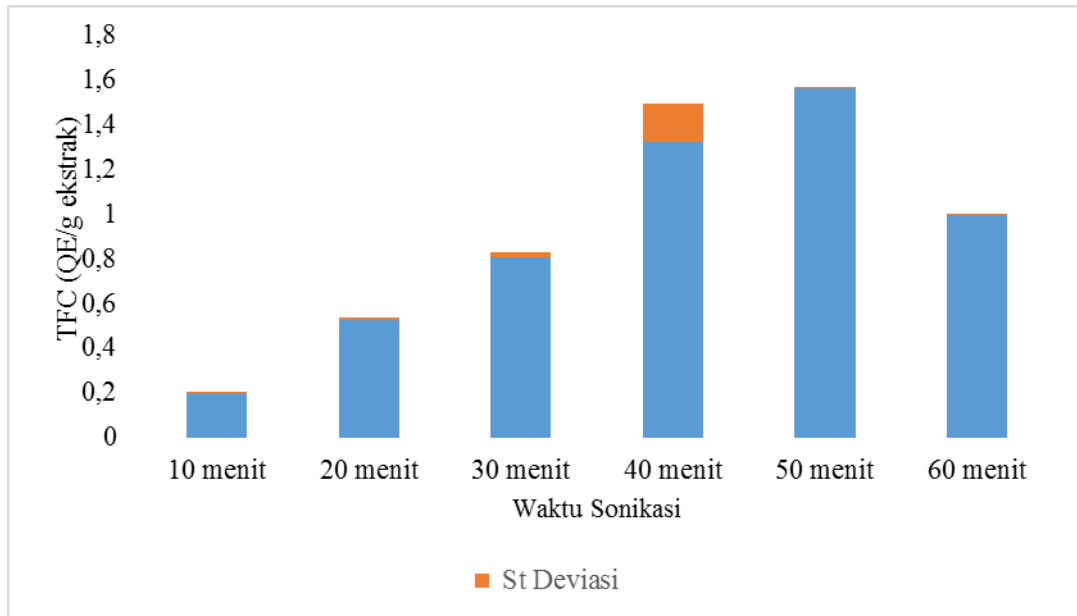
Gambar 3. Kurva Larutan Standar Kuersetin

Hasil yang diperoleh dari pengukuran absorbansi larutan standar kuersetin menunjukkan bahwa konsentrasi berbanding lurus dengan absorbansi. Hal ini sesuai dengan hukum *Lambert-Beer* yaitu semakin tinggi nilai absorbansi akan berbanding lurus dengan konsentrasi zat yang terkandung di dalam suatu sampel. Dari kurva larutan standar kuersetin diperoleh persamaan regresi linier yaitu $y=0,025x + 0,0241$ dengan nilai R^2 0,9947. Nilai koefisien korelasi yang mendekati satu menunjukkan bahwa persamaan regresi tersebut adalah linear sehingga persamaan tersebut dapat digunakan untuk menentukan kadar flavonoid total ekstrak umbi gadung.

Penentuan kadar flavonoid total ekstrak umbi gadung dengan instrumen Spektrofotometer uv-vis dengan 6 variasi waktu sonikasi yaitu 10, 20, 30, 40, 50, dan 60 menit menunjukkan bahwa ekstrak dengan variasi waktu sonikasi 50 menit menghasilkan kadar flavonoid total yang paling tinggi yaitu $1,565 \pm 0.004$ mgQE/gram ekstrak yang berarti dalam setiap 1 gram ekstrak metanol umbi gadung terdapat flavonoid yang setara dengan 1,565 mg kuersetin. Kadar flavonoid total ekstrak umbi gadung semakin meningkat seiring dengan bertambahnya waktu sonikasi, namun mengalami penurunan pada waktu 60 menit. Hal tersebut menunjukkan bahwa waktu sonikasi yang lama akan menyebabkan penurunan kemampuan metanol dalam menarik senyawa flavonoid dari umbi gadung sehingga kadar flavonoid yang terkandung dalam ekstrak umbi gadung pun berkurang seiring dengan bertambahnya waktu. Pada waktu sonikasi kurang dari 50 menit, pelarut belum mencapai keadaan difusi yang optimal untuk menarik senyawa yang terkandung dalam umbi gadung sehingga kadar flavonoid pun belum dapat diperoleh secara optimal. Hasil penentuan kadar flavonoid total dapat dilihat pada Tabel II dan Grafik 1.

Tabel II. Kadar flavonoid total ekstrak methanol umbi gadung

Waktu Sonikasi	TFC (mg QE/g ekstrak)
10 menit	0,199 ± 0,004
20 menit	0,528 ± 0,008
30 menit	0,808 ± 0,021
40 menit	1,324 ± 0,174
50 menit	1,565 ± 0,004
60 menit	0,996 ± 0,008



Grafik 1. Hubungan waktu sonikasi terhadap kadar flavonoid ekstrak metanol umbi gadung

Dari penelitian ini dapat semakin mempertegas potensi flavonoid yang terkandung dalam sebagai senyawa yang mempunyai aktivitas antioksidan. Potensi umbi gadung telah diteliti sebelumnya dengan menguji kadar fenol total dan aktivitas antioksidan yang menyatakan bahwa nilai IC50 dari ekstrak metanol umbi gadung sebesar 13,399 ppm (Susanti et al., 2021). Dalam penelitian tersebut disimpulkan bahwa semakin besar kandungan senyawa fenolik maka semakin rendah nilai IC50-nya yang berarti aktivitas antioksidan semakin besar. Oleh karena itu, dengan adanya penelitian ini, kandungan senyawa flavonoid yang merupakan bagian dari golongan senyawa fenol dapat diperoleh dengan maksimal dari umbi gadung dengan waktu sonikasi yang sudah teroptimasi, yaitu 50 menit. Namun demikian, upaya penemuan metode ekstraksi yang optimal tetap harus dilanjutkan, misalnya dengan memvariasikan suhu dan frekuensi sonikasi.

Dibandingkan dengan maserasi, ekstraksi dengan cara sonikasi dirasa lebih unggul. Ekstraksi dengan sonikasi menyebabkan dinding sel tumbuhan dipecah menggunakan getaran ultrasonik sehingga memudahkan senyawa yang terkandung didalamnya dapat dengan mudah tertarik oleh pelarut (Sholihah et al., 2017).

Selain pemilihan dan penggunaan metode ekstraksi, lama ekstraksi juga berpengaruh terhadap hasil kadar suatu senyawa. Waktu ekstraksi yang singkat akan memberikan nilai rendemen yang rendah karena tidak semua komponen terekstrak. Hal ini disebabkan jumlah komponen ekstrak yang terbatas. Selain itu pelarut juga memiliki batas kemampuan dalam menarik senyawa yang terkandung, waktu yang terlalu lama akan menyebabkan senyawa yang terkandung pada simplisia akan menguap dan mengalami oksidasi (Kristian, et al, 2016).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa lama waktu sonikasi berpengaruh terhadap kadar flavonoid total ekstrak metanol umbi gadung. Kadar

flavonoid ekstrak metanol umbi gadung meningkat seiring bertambahnya waktu sonikasi namun mengalami penurunan pada waktu 60 menit. Kadar flavonoid total tertinggi diperoleh dari ekstrak umbi gadung hasil sonikasi selama 50 menit sebesar $1,565 \pm 0.004$ mgQE/gram.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini didanai oleh Hibah Internal LP2M Universitas Perjuangan Tasikmalaya tahun 2021.

DAFTAR PUSTAKA

- Azizah, D. N., Kumolowati, E., and Faramayuda, 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.
- Banjarnahor, S. D. S., and Arianti, N., 2014, Antioxidant Properties of Flavonoids, Medical Journal of Indonesia, 23 (4) : 239-244.
- Chang, C., Yang, M., Wen, H., and Chern, J. 2002. Estimation of Total Flavonoid Content in Propolis by Two Complementary Colorimetric Methods, J. Food Drug Analysis, 10 (3) : 178-182.
- Haeria, Tahar, N., and Munadiah, 2018, Penentuan Kadar Flavonoid dan Kapasitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Batang Kelor (*Moringa oleifera* L) dengan Metode DPPH, CUPRAC dan FRAP, Jurnal Farmasi, 6 (2) : 88-97.
- Ikalinus, R., Widyastuti, S. K., and Setiasih, N. L. E., 2015, Phytochemical Screening Ethanol Extract Skin Stem Moringa (*Moringa oleifera*), Indonesia Medicus Veterinus, 4 (1) : 71-79.
- Kelly, S. G., 2011, Monograph Quersetin, Alternative Medicine Review, 16 (2) : 172-194.
- Kristian, J., Zain, S., Nurjanah, S., Widyasanti, A., and Putri, S. H., 2016, Pengaruh Lama Ekstraksi terhadap Rendemen dan Mutu Minyak Bunga Melati Putih Menggunakan Metode Ekstraksi Pelarut Menguap (Solvent Extraction), Jurnal Teknotan, 10 (2) : 34-43.
- Kumar, S., Das, G., Shin, H., and Patra, J. K., 2017, *Dioscorea spp.* (A Wild Edible Tuber): A Study on Its Ethnopharmacological Potential and Traditional Use by the Local People of Similipal Biosphere Reserve, India, Frontiers Pharmacology, 8 (52) : 1-17.
- Kumoro, A. C., Retnowati, D. S., and Budiayati, C. S., 2011, Removal of Cyanides from Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) Tuber Chips using Leaching and Steaming Techniques, Journal of Applied Sciences Research, 7 (12) : 2140-2146.
- Lim, T. K., 2016, Edible Medicinal and Non-Medicinal Plants, Modified Stems, Roots, Bulbs. Springer: International Publishing.
- Lobo, V., Patil, A., Phatak, A., and Chandra, N., 2010, Free Radicals, Antioxidants and Functional Foods: Impact on Human Health, Pharmacogn. Rev., 4 (8) : 118-126.
- Marliana, S. D., Suryanti, V., and Suyono, 2006, Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (*Sechium edule* Jacq. Swartz.) dalam Ekstrak Etanol, Biofarmasi, 3 (1) : 26-31.

- Miah, M. M., Das, P., Ibrahim, Y., Shajib, M. S., and Rashid, M. A., 2018, In vitro Antioxidant, Antimicrobial, Membrane Stabilization and Thrombolytic Activities of *Dioscorea hispida* Dennst, *European Journal of Integrative Medicine*, 19 : 121-127.
- Moure, A., Cruz, J. M., Franco, D., Domínguez, J. M., Sineiro, J., Domínguez, H., Núñez, M. J., and Parajó, J. C., 2001, Natural Antioxidants from Residual Sources, *Food Chem.*, 72 (2) : 145–171.
- Nipornram, S., Tochampa, W., Rattanatraiwong, P., and Singanusong, R., 2017, Optimization of Low Power Ultrasonic-Assisted Extraction of Phenolic Compounds From Mandarin (*Citrus reticulata* Blanco Cv. Sainampueng) Peel, *Food Chemistry*, 241 : 338-345.
- Nuri, E. P., Hidayat, M. A., Ningsih, I. Y., Triatmoko, B., and Dianasari, D., 2020, Pengaruh Metode Ekstraksi terhadap Kadar Fenol dan Flavonoid Total, Aktivitas Antioksidan serta Antilipase Daun Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia*), *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 7 (2) : 143-150.
- Punith, K. T. G., Panduranga, M. G., Suresh, A., Suresh, V., Senthil, K. N., and Raviashankar, H. G., 2011, Evaluation of Antitumour Activity and Antioxidant Status in *Dioscorea hispida* Dennst. Leaves on Ehrlich Ascites Carcinoma in Swiss Albino Mice, *Int. J. Drug Dev. & Res.*, 3 (2) : 203–210.
- Sekarsari, S., Widarta, I. W. R., and Jambe, A. A. G. N. A., 2019, Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi dengan Gelombang Ultrasonik terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.), *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 8 (3) : 267-277.
- Shahidi, F., 1997, *Natural Antioxidants: Chemistry, Health Effect dan Application*. AOCS Press: Illinois, USA : 12-24.
- Sholihah, M., Ahmad, U., and Budiastra, I. W., 2017, Application of Ultrasonic wave to Increase Extraction Yield and Effectiveness of Antioxidant from Mangosteen Rind, *Jurnal Keteknik Pertanian*, 5 (2): 161-168.
- Susanti., Mardianingrum, R., Yulawati, S., and Febriani, Y., 2019, Pengaruh Lama Ekstraksi terhadap Kadar Fenol Total Ekstrak Metanol Daging Umbi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.), *Journal of Pharmacopolium*, 2 (3) : 149-155.
- Susanti, and Mardianingrum, R., 2020, Antibacterial Activity of Methanol Extract of Gadung Tubers (*Dioscorea hispida* Dennst.) against *Propionibacterium acnes*, *Farmagazine*, 7(1) : 13-17.
- Susanti, Sundari, R. S., Sarwatiningsih, Y., Yulawati, S., Kurniawan, R., and Mardianingrum, R., 2020, The Effect of Ultrasound-Assisted Extraction Solvent on Antimicrobial Activity of Gadung Tuber (*Dioscorea hispida* Dennst), *Journal of Pharmacopolium*, 3 (3) : 144-151.
- Susanti, Rizkuloh, L. R., Fadilah, N. N., and Mardianingrum, R., 2021, Pengaruh Perbedaan Pelarut terhadap Kadar Fenol Total dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.), *Biopropal Industri*, 12 (1) : 43-49.
- Sylvia, D., Bahari, G., and Sunariyanti, E., 2018, Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 96% Umbi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst) dengan Metode Dpnh (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl), *Farmagazine*, 5 (1) : 48-54.

- Theerasin, S., and Baker, A. T., 2009, Analysis and Identification of Phenolic Compounds in *Dioscorea hispida* Dennst. Asian Journal of Food and Agro-Industry, 2 (04) : 547-560.
- Treml, J., and Smejkal, K., 2016. Flavonoids as potent scavengers of hydroxyl radicals. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 15 (4) : 720-738.
- Turrini, F., Boggia, R., Leardi, R., Borriello, M., and Zunin, P., 2018, Optimization of The Ultrasonic-Assisted Extraction of Phenolic Compounds from *Oryza sativa* L.'Violet Nori' and Determination of The Antioxidant Properties of Its Caryopses and Leaves, Molecules, 23 (4) : 844.
- Vasanthi, H.R., Mukherjee, S., Ray, D., Jayachandran, K. S. P., Lekli, I., and Das, D. K., 2010, Protective Role of Air Potato (*Dioscorea bulbifera*) of Yam Family in Myocardial Ischemic Reperfusion Injury. Food Funct., 1 (3) : 278–283
- Wen, C., Zhang, J., Zhang, H., Dzah, C.S., Zandile, M., Duan, Y., Ma, H., Luo, X., 2018, Advances In Ultrasound Assisted Extraction Of Bioactive Compounds From Cash Crops-A Review, Ultrasonics Sonochemistry, 48 : 538-549.

UAD
PRESS

FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN

ISBN 978-623-5635-06-4

