



## Pengaruh Ukuran Serbuk Simplisia dan Waktu Maserasi terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Sirsak

Riska Yudhistia Asworo<sup>1\*</sup>, Hanandayu Widwiastuti<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Jurusan Analisis Farmasi dan Makanan , Poltekkes Kemenkes Malang, Malang, Indonesia.

\*E-mail: [riska\\_yudhistia@poltekkes-malang.ac.id](mailto:riska_yudhistia@poltekkes-malang.ac.id)

### Article Info:

Received: 12 Maret 2023

in revised form: 27 April 2023

Accepted: 07 Mei 2023

Available Online: 20 Mei 2023

### Keywords:

Soursop fruit peel;

Secondary metabolite;

Maceration;

Antioxidant activity

### Corresponding Author:

Riska Yudhistia Asworo

Jurusan Analisis Farmasi dan

Makanan

Poltekkes Kemenkes Malang,

Kota Malang

Indonesia

E-mail:

[riska\\_yudhistia@poltekkes-malang.ac.id](mailto:riska_yudhistia@poltekkes-malang.ac.id)

### ABSTRACT

Secondary metabolites are one of the active substances in natural materials that are known to contain high antioxidants and are very beneficial for health. In addition to mangosteen, there are also natural ingredients that actually have high antioxidant content, but many people do not know about it, one of which is soursop fruit. In addition to the fruit, the skin of soursop fruit may contain antioxidants that are quite high. The purpose of this study was to determine the effect of different maceration times and powder sizes on the antioxidant activity of secondary metabolite compounds produced from ethanol-aquades extract of soursop fruit peel (*Annona muricata* L.). This study was conducted quantitatively with a descriptive research design where researchers conducted laboratory research conducted in triplo. This research used particle size variation of 50 mesh, 100 mesh, and 200 mesh and maceration time variation of 24 hours, 30 hours, 36 hours. From this study it can be seen that the difference in powder size and maceration time affects the results of antioxidant activity obtained. The optimum particle variation is using 200 mesh size, which is obtained antioxidant activity of 95.2%. While the optimum maceration time is for 24 hours, the yield is 94%. From this study it can also be seen that the ethanol-aquades extract of soursop fruit peel contains secondary metabolite compounds of triterpenoids, saponins, polyphenols and tannins.



This open access article is distributed under a Creative Commons Attribution (CC-BY-NC-SA) 4.0 International license.

### How to cite (APA 6<sup>th</sup> Style):

Asworo, R.Y., Widwiastuti, H. (2023). Pengaruh Ukuran Serbuk Simplisia dan Waktu Maserasi terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Sirsak. *Indonesian Journal of Pharmaceutical (e-Journal)*, 3(2), 256-263.

## ABSTRAK

Metabolit sekunder adalah salah satu zat aktif dalam bahan alam yang terkenal mengandung antioksidan tinggi dan sangat bermanfaat bagi kesehatan. Selain buah manggis, terdapat juga bahan alam yang sebenarnya memiliki kandungan antioksidan yang tinggi, akan tetapi banyak masyarakat yang belum mengetahui akan hal tersebut, salah satunya yaitu buah sirsak. Selain bagian buahnya bagian kulit buah sirsak memungkinkan mengandung antioksidan yang cukup tinggi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perbedaan waktu maserasi dan ukuran serbuk terhadap aktivitas antioksidan senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan dari ekstrak etanol-aquades kulit buah sirsak (*Annona muricata L.*). Penelitian ini dilakukan secara kuantitatif dengan desain riset deskriptif dimana peneliti melakukan penelitian laboratorium yang dilakukan secara triplo. Penelitian ini menggunakan variasi ukuran partikel 50 mesh, 100 mesh, dan 200 mesh dan variasi lama waktu maserasi 24 jam, 30 jam, 36 jam. Dari penelitian ini dapat diketahui bahwa perbedaan ukuran serbuk dan waktu mesarasi berpengaruh terhadap hasil aktivitas antioksidan yang didapatkan. Variasi partikel yang optimum adalah menggunakan ukuran 200 mesh yaitu didapatkan aktivitas antioksidan 95,2 %. Sedangkan lama waktu maserasi yang optimum adalah selama 24 jam didapatkan rendemen 94 %. Dari penelitian ini juga dapat diketahui bahwa ekstrak etanol-aquades kulit buah sirsak mengandung senyawa metabolit sekunder triterpenoid, saponin, polifenol dan tanin.

**Kata Kunci:** Kulit Sirsak; Metabolit Sekunder; Maserasi; Aktivitas Antioksidan

## 1. Pendahuluan

Dalam melakukan isolasi metabolit sekunder pada bahan alam, umumnya dilakukan melalui metode ekstraksi dengan cara pemisahan komponen kimia dari suatu campuran dengan menggunakan suatu larutan penyari atau pelarut. Ekstraksi bertujuan agar dapat menarik komponen kimia atau metabolit sekunder yang terkandung dalam sampel. Faktor yang mempengaruhi proses ekstraksi diantaranya adalah metode ekstraksi, jenis pelarut, ukuran partikel, dan lama waktu ekstraksi. Prinsip dari ekstraksi ini adalah memisahkan komponen yang ada dalam bahan yang diekstraksi dengan menggunakan pelarut tertentu [1]. Metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode maserasi. Metode maserasi merupakan cara penyarian yang sederhana. Proses pengerjaan dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam pelarut. Metode maserasi dipilih karena metode maserasi dapat menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang bersifat termolabil [2]. Selain itu keuntungan dari metode maserasi yaitu prosedur dan peralatannya sederhana [3]. Prinsip kerja maserasi didasarkan pada kemampuan larutan penyari untuk dapat menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung berbagai komponen aktif. Zat aktif akan terdistribusi atau larut dalam larutan penyari atau pelarut.

Ukuran partikel merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap ekstraksi. Semakin kecil ukuran partikel berarti semakin besar dan luas permukaan kontak antara padatan dan pelarut, serta semakin pendek jarak difusi solut sehingga kecepatan ekstraksi lebih besar. Hal ini telah dibuktikan dengan penelitian Sakalaty et al [4], yang mengekstrak metabolit sekunder yang terkandung dalam kulit singkong dengan perlakuan maserasi dengan ukuran partikel 50, 100, dan 200 mesh yang menunjukkan perlakuan terbaik dengan rendemen tertinggi adalah maserasi pada

ukuran partikel 200 mesh. Hal inilah yang menjadi dasar peneliti menggunakan perbedaan ukuran partikel 50, 100, dan 200 mesh.

Lama ekstraksi merupakan faktor yang berpengaruh terhadap ekstrak yang akan dihasilkan pada proses maserasi. Waktu maserasi yang terlalu singkat akan mengakibatkan tidak semua senyawa larut dalam pelarut yang digunakan dan apabila waktu ekstraksi terlalu lama tidak akan mengakibatkan peningkatan berat zat aktif terekstrak karena jumlah pelarut dalam zat terlarut telah jenuh. Hal ini telah dibuktikan juga dengan penelitian ekstraksi aseton pewarna alami pada daun singkong dengan perlakuan perbedaan lama maserasi 12, 36, 48 jam dengan perlakuan terbaik pada waktu maserasi 36 jam [5]. Dibuktikan juga dengan penelitian ekstraksi senyawa flavonoid pada daun alpukat dengan perlakuan perbedaan lama maserasi 18, 24, 30, 36 jam menghasilkan rendemen tertinggi pada waktu maserasi 30 jam [6]. Hal inilah yang menjadi dasar peneliti menggunakan perbedaan waktu maserasi selama 24 jam, 30 jam, dan 36 jam.

Metabolit sekunder adalah salah satu zat aktif dalam bahan alam yang terkenal mengandung antioksidan tinggi dan sangat bermanfaat bagi kesehatan. Salah satu bahan alam yang terbukti positif mengandung senyawa metabolit sekunder adalah buah manggis. Dewi, dkk telah melakukan penelitian mengenai identifikasi kandungan kimia pada ekstrak kulit manggis. Hasil uji skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit buah manggis (*Garcinia mangostana L.*) positif mengandung senyawa golongan flavonoid, saponin, alkaloid, triterpenoid, tanin, dan polifenol [7]. Selain buah manggis, terdapat juga bahan alam yang sebenarnya memiliki kandungan antioksidan yang tinggi, akan tetapi banyak masyarakat yang belum mengetahui akan hal tersebut, salah satunya yaitu buah sirsak (*Annona muricata Linn*).

Penelitian mengenai identifikasi alkaloid pada daun sirsak. Hasil ekstraksi berupa ekstrak etanol dilanjutkan dengan reaksi identifikasi menggunakan pereaksi Bouchardat membentuk endapan coklat-hitam yang menandakan adanya alkaloid. Identifikasi menggunakan kromatografi lapis tipis dengan pereaksi Dragendorff menampilkan bercak berwarna jingga yang menunjukkan alkaloid positif. Harga Rf yang didapat 0,76 [8]. Selanjutnya, Septi Wulandari dan Ambyar Fidyasari juga melakukan penelitian mengenai senyawa metabolit sekunder dan aktivitas antioksidan pada ekstrak buah sirsak gunung. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh senyawa metabolit sekunder pada ekstrak buah sirsak gunung yaitu terpenoid. Sedangkan untuk nilai IC50 diperoleh sebesar 61 ppm. Kesimpulan penelitian ini adalah bahwa sampel buah sirsak gunung 61 ppm dapat menurunkan kadar radikal bebas sebesar 50% sehingga ekstrak buah sirsak gunung dikategorikan sebagai antioksidan kuat [9]

Pada penelitian ini peneliti melakukan identifikasi adanya metabolit sekunder yang terkandung pada kulit sirsak yang dianggap sebagai limbah. Banyak masyarakat yang belum mengetahui manfaat kulit buah sirsak, sehingga membuangnya begitu saja. Penelitian ini dilakukan dengan menghitung aktivitas antioksidan pada masing-masing parameter ukuran partikel dan lama waktu ekstraksi yang dilakukan. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh perbedaan ukuran serbuk dan waktu maserasi pada proses ekstraksi terhadap aktivitas antioksidan senyawa metabolit sekunder ekstrak etanol-aquades kulit buah sirsak.

## 2. Metode

### Alat dan Bahan

Kulit buah sirsak, etanol 96% (Bratachem, Indonesia), aquadest, pereaksi Dragendorff (Bratachem, Indonesia), pereaksi Mayer, kloroform (Bratachem, Indonesia)

, asam asetat anhidrat (p.a., Merck), asam sulfat pekat (Bratachem, Indonesia), HCL 2 N (Bratachem, Indonesia), Besi (III) Klorida 10% (p.a., Merck), aseton P, serbuk asam borat P, serbuk asam oksalat P, dan eter.

Pisau, nampan, grinder, ayakan, bejana maserasi, *beaker glass* (pyrex), gelas ukur (iwaki), pipet ukur (iwaki), waterbath, kaca arloji, cawan porselin, botol vial, pipet tetes, batang pengaduk, spatula, tabung reaksi (iwaki), rak tabung reaksi, corong (pyrex), Erlenmeyer (pyrex), timbangan analitik (ohaus), labu ukur (iwaki), penangas air, kertas saring, aluminium foil, oven, lampu UV 365 nm

#### **Pembuatan Simplisia**

Sebanyak  $\pm$  10 kg buah sirsak (*Annona muricata L.*) dicuci bersih kemudian di kupas kulitnya. Kulit sirsak hasil kupasan selanjutnya dimasukkan oven hingga kering dengan suhu 60°C. Setelah kering, dilakukan sortasi kering, dihaluskan menggunakan grinder, dan serbuk simplisia yang didapatkan selanjutnya diayak menggunakan ayakan mesh 50, 100, dan 200, kemudian ditimbang [10]. Simpan serbuk simplisia dalam wadah bersih, kering dan terhindar dari sinar matahari untuk proses ekstraksi selanjutnya.

#### **Pembuatan Ekstrak**

Sejumlah 15 gram serbuk simplisia kulit buah sirsak (*Annona muricata L.*) pada masing masing ukuran (50, 100, dan 200 mesh) diekstraksi secara maserasi dengan pelarut etanol : aquades (1:7) sebanyak 150 mL, lalu disaring. Filtrat yang terkumpul dipisahkan menggunakan waterbath pada suhu 60°C hingga diperoleh ekstrak kental etanol : aquades kulit buah sirsak. Pembuatan ekstraksi ini dilakukan secara triplo pada masing-masing ukuran serbuk simplisia.

#### **Penentuan Aktivitas Antioksidan**

Larutan DPPH dengan konsentrasi 0,2 mM sebanyak 1,5 mL dimasukan kedalam tabung reaksi, ditambahkan pelarut yang digunakan pada ekstrak sebanyak 4,5 mL, kemudian ditutup tabung reaksi dengan *tissue*, lalu diinkubasi pada suhu 37 °C selama waktu kestabilan yang telah didapatkan pada tahap sebelumnya, setelah itu larutan dimasukan kedalam kuvet hingga penuh dan diukur absorbansinya dengan  $\lambda$  maks yang telah didapatkan. Sampel dilarutkan dalam pelarut etanol dengan konsentrasi 5,10,15,20, dan 25,50,100,200,500, dan 1000 ppm. Disiapkan tabung reaksi untuk masing masing konsentrasi, kemudian tiap-tiap tabung reaksi diisi dengan 4,5 mL ekstrak dan ditambahkan DPPH sebanyak 1,5 mL (perbandingan larutan DPPH : ekstrak yang dilarutkan dengan konsentrasi tertentu 1:3). Perlakuan tersebut diulang sebanyak tiga kali. Setelah itu, diinkubasi pada suhu 37°C pada waktu kestabilan yang didapatkan pada tahap sebelumnya kemudian dimasukan kedalam kuvet sampai penuh untuk mengukur absorbansinya pada  $\lambda$  maks yang telah didapatkan. Data absorbansi yang diperoleh pada tiap konsentrasi masing-masing ekstrak dihitung nilai persen (%) aktivitas antioksidannya [11].

#### **Skrining Fitokimia**

Penentuan adanya senyawa metabolit sekunder pada sampel dapat dilakukan secara kualitatif yaitu menggunakan metode skrining fitokimia. Senyawa metabolit sekunder yang sering ditemui dalam bahan alam antara lain, alkaloid, glikosida, sterol, triterpenoid, saponin, polifenol, tannin, dan flavonoid.

### **3. Hasil dan Pembahasan**

Pembuatan ekstrak dilakukan dengan metode maserasi secara triplo. Metode maserasi umum digunakan untuk proses ekstraksi bahan alam karena dapat mencegah

kerusakan komponen kimia yang tidak tahan terhadap suhu panas atau pemanasan, contohnya adalah senyawa metabolit sekunder. Proses maserasi dilakukan menggunakan pelarut etanol-aquades (1:7). Indeks polaritas pelarut etanol-aquades (1:7) yang digunakan pada penelitian ini sebesar 9,549. Etanol dan aquades digunakan sebagai pelarut karena bersifat polar, universal, dan mudah didapat. Senyawa polar merupakan senyawa yang larut didalam air. Senyawa metabolit sekunder yang akan diambil pada kulit buah sirsak bersifat polar sehingga proses ekstraksi menggunakan pelarut polar. Kemudian dilakukan penambahan etanol sebagai pelarut karena diharapkan dapat menambah sifat kepolaran dari pelarut aquades tersebut. Selain itu, etanol juga sering digunakan untuk mengekstraksi senyawa metabolit sekunder karena toksisitasnya rendah [12]. Pembuatan ekstrak kulit buah sirsak dilakukan dengan menggunakan metode maserasi dengan perbandingan simplisia : pelarut yaitu 1:10. Hal ini dikarenakan semakin banyak jumlah pelarut yang ditambahkan, maka tekanan yang diberikan semakin besar, sehingga proses maserasi yang terjadi semakin besar pula dan menyebabkan ekstrak yang dihasilkan semakin banyak. Ekstrak yang didapatkan pada masing-masing parameter ukuran dan lama waktu maserasi diukur aktivitas antioksidannya dan didapatkan data pada Tabel 1 dan 2.

**Tabel 1.** Aktivitas Antioksidan Ekstrak Pada Beberapa Ukuran

Ukuran serbuk simplisia (Mesh)	Aktivitas Antioksidan (%)
50	91,4
100	94,4
200	94,2

Waktu yang optimum digunakan untuk maserasi dan menghasilkan rendemen tertinggi ekstrak etanol-aquades kulit buah sirsak adalah 24 jam. Semakin lama ekstraksi maka akan memberikan kesempatan bersentuhan antara bahan dengan pelarut semakin besar sehingga komponen bioaktif dalam larutan akan meningkat hingga mencapai titik jenuh [13]. Akan tetapi, ekstraksi yang terlalu lama juga dapat berdampak negatif pada hasil ekstrak. Hal ini dikarenakan waktu ekstraksi yang terlalu lama akan memicu pemaparan oksigen lebih banyak yang akan meningkatkan peluang terjadinya oksidasi senyawa metabolit sekunder. Hal ini sesuai dengan penelitian yang Nico Kemit, dkk. [14], yang mengekstrak daun alpukat dengan perlakuan lama maserasi 18, 24, 30, 36 jam menghasilkan rendemen tertinggi pada waktu maserasi 30 jam.

**Tabel 2.** Aktivitas Antioksidan Ekstrak Pada Beberapa Waktu Maserasi

Ukuran serbuk simplisia (Mesh)	Aktivitas Antioksidan (%)
24	94
30	93,3
36	93,6

Ukuran serbuk optimum yang menghasilkan rendemen tertinggi pada data diatas adalah 200 mesh. Proses ekstraksi baik dari waktu yang diperlukan yang lebih singkat dan hasil ekstrak yang diperoleh dapat lebih besar, diupayakan sampel padatan yang digunakan memiliki luas permukaan yang besar [15]. Luas permukaan yang besar ini dapat dicapai dengan memperkecil ukuran bahan padatan. Semakin luas permukaan padatan maka perpindahan massa ekstraksi akan berlangsung lebih cepat. Hal ini sesuai dengan penelitian B.M [16], yang mengekstrak kulit singkong dengan perlakuan ukuran partikel 50, 100, dan 200 mesh yang menunjukkan perlakuan terbaik pada ukuran partikel 200 mesh.

### Skrining Fitokimia

Penentuan adanya senyawa metabolit sekunder pada sampel dapat dilakukan secara kualitatif yaitu menggunakan metode skrining fitokimia. Senyawa metabolit sekunder yang sering ditemui dalam bahan alam antara lain, alkaloid, glikosida, sterol, triterpenoid, saponin, polifenol, tanin, dan flavonoid. Data hasil skrining fitokimia ekstrak etanol-aquades kulit buah sirsak yang dilakukan secara triplo berdasarkan perbedaan ukuran partikel dan lama waktu maserasi ditunjukkan pada tabel 3 dan tabel 4.

**Tabel 3.** Hasil Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Etanol-Aquades Kulit Buah Sirsak Berdasarkan Perbedaan Ukuran Partikel

Senyawa	Hasil Skrining Fitokimia		
	Mesh 50	Mesh 100	Mesh 200
Alkaloid	-	-	-
Glikosida	-	-	-
Sterol	-	-	-
Triterpenoid	+	+	+
Saponin	+	+	+
Polifenol	+	+	+
Tanin	+	+	+
Flavonoid	-	-	-

Hasil uji skrining fitokimia pada kulit buah sirsak di atas menunjukkan bahwa ekstrak etanol-aquades kulit buah sirsak mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu triterpenoid, saponin, polifenol, dan tanin. Pada tanaman sirsak (*Annona muricata Linn*), senyawa metabolit sekunder lebih banyak ditemukan pada daging buah sirsak dan daun sirsak daripada pada kulit sirsak. Hal ini dibuktikan oleh penelitian Zaldy Rusli, dkk [17] yang menunjukkan adanya kandungan senyawa metabolit sekunder berupa alkaloid, tanin, saponin, flavonoid dan polifenol pada ekstrak etanol buah sirsak [18]. Sedangkan pada daun sirsak, dari hasil penelitian Rahman, dkk menunjukkan adanya kandungan senyawa metabolit sekunder berupa saponin, triterpenoid, steroid, favonoid, tanin dan alkaloid pada ekstrak etanol daun sirsak [19].

**Tabel 4.** Hasil Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Etanol-Aquades Kulit Buah Sirsak Berdasarkan Perbedaan Lama Waktu Maserasi

Senyawa	Hasil Skrining Fitokimia		
	Maserasi 24 jam	Maserasi 30 jam	Maserasi 36 jam
Alkaloid	-	-	-
Glikosida	-	-	-
Sterol	-	-	-
Triterpenoid	+	+	+
Saponin	+	+	+
Polifenol	+	+	+
Tanin	+	+	+
Flavonoid	-	-	-

Hasil skrining fitokimia pada beberapa kulit buah pada penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa beberapa kulit buah lain mengandung senyawa metabolit sekunder yang lebih banyak daripada kulit buah sirsak (*Annona muricata Linn*), seperti

kulit buah manggis dan kulit buah alpukat. Hal ini dibuktikan oleh penelitian Dewi, dkk yang menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit buah manggis mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu flavonoid, saponin, alkaloid, triterpenoid, tanin, dan polifenol [20]. Sedangkan pada kulit buah alpukat, dari hasil penelitian Gelisa Wulandari, dkk menunjukkan adanya senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, polifenol, steroid dan triterpenoid pada ekstrak etanol kulit buah alpukat [21].

Perbedaan kandungan senyawa metabolit sekunder pada bahan alam di atas, selain karena kandungan metabolit sekunder di setiap bahan alam memiliki karakteristik yang berbeda, faktor lain bisa jadi disebabkan oleh perbedaan sifat kepolaran pelarut yang digunakan. Jika menggunakan pelarut dengan kepolaran yang sesuai, maka senyawa dapat diisolasi secara maksimum. Pelarut etanol: aquades (1:7) yang digunakan pada penelitian ini memiliki polaritas yang lebih tinggi daripada pelarut lain. Hal inilah bisa jadi penyebab mengapa pada penelitian ini senyawa metabolit sekunder yang teridentifikasi lebih sedikit daripada penelitian-penelitian sebelumnya. Untuk melihat lebih jelasnya, maka perlu dilakukan uji kuantitatif.

#### 4. Kesimpulan

Dapat disimpulkan bahwa adanya perbedaan ukuran partikel dan waktu maserasi pada proses maserasi berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan yang dihasilkan. Variasi partikel yang optimum adalah menggunakan ukuran 200 mesh yaitu didapatkan aktivitas antioksidan 95,2 %. Sedangkan lama waktu maserasi yang optimum adalah selama 24 jam didapatkan rendemen 94 %. Dari penelitian ini juga dapat diketahui bahwa ekstrak etanol-aquades kulit buah sirsak mengandung senyawa metabolit sekunder triterpenoid, saponin, polifenol dan tanin.

#### Referensi

- [1] Dewatisari, W. F. Perbandingan Pelarut Kloroform dan Etanol Terhadap Rendemen Ekstrak Daun Lidah Mertua (*Sansevieria Trifasciata* Prain.) menggunakan Metode Maserasi; 2022.
- [2] Katuuk, et al., The Effect Of Differences in Site Height on The Content Of; 2018.
- [3] Addisu, S. & A. Assefa. Role of Plant Containing Saponin on Livestock Production; A Review *Advances in Biological Research*. 10 (5): 309-314; 2016
- [4] Maslukhah, Y. L., Widyaningsih, T. D., Waziroh, E., Wijayanti, N., & Sriherfyna, F. H. *Pilot Plant: Kajian Pustaka*. 4(1); 2016.
- [5] Azwanida, N. N. A Review on The Extraction Methods Use in Medicinal Plants, Principle, Strength and Limitation. *Medicinal & Aromatic Plants*. 2018
- [6] Sakalaty, E., Suryanto, E., & Koleangan, H. S. J. Pengaruh Ukuran Partikel Terhadap Kandungan Serat Pangan dan Aktivitas Antioksidan dari Kulit Singkong (*Manihot Esculenta*). *Chemistry Progress*, 14(2), 14; 2021.
- [7] Sulastri, L., Oktavia, I., & Simanjuntak, P. (2020). Aktivitas Antioksidan Kecibeling, Bakau Merah, dan Katuk pada Metode Ekstraksi dan Rasio Ekstrak yang Berbeda. *Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat*, 31(1), 1-7; 2020
- [8] Suranto, A. Dahsyatnya Sirsak Tumpas Penyakit. *Pustaka Bunda, Jakarta*, 54-56; 2011
- [9] Wulandari, S., & Fidyasari, A. Secondary Metabolite Compounds and Antioxidant; 2017
- [10] Dewi, I. A. Identifikasi Kandungan Kimia Estrak Kulit Buah Manggis; 2012
- [11] Lailah N. Uji Aktivitas Antioksidan Dan Fitokimia Fraksi Etil Asetat, Kloroform, Dan n-Heksana Ekstrak Metanol Alga Coklat *Sargassum cristaeifolium*; 2014

- [12] Kemit, N., Widarta, I. W. R., & Nocianitri, K. A. Pengaruh Jenis Pelarut dan Waktu Maserasi terhadap Kandungan Senyawa Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Alpukat (*Persea Americana Mill*); 2015.
- [13] Nwabanne, J.T. Kinetics And Thermodynamics Study of Oil Extraction From Fluted Pumpkin Seed. *International Journal of Multidisciplinary Sciences and Engineering*. 3(6):11-15;2012
- [14] Rahman, F. A., Haniastuti, T., & Utami, T. W. Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona Muricata L.*) Pada *Streptococcus Mutans ATCC 35668*. *Majalah Kedokteran Gigi Indonesia*, 3(1), 1-7; 2017.
- [15] Prasetyorini, M. S. Potensi Antioksidan Berbagai Sediaan Buah Sirsak [*Annona Muricata Linn*]. Fakultas MIPA Universitas Pakuan, Bogor; 2014.
- [16] B, M. Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder dari Ekstrak Etanol Buah Delima (*Punica Granatum L.*) dengan Metode Uji Warna. *Media Farmasi*, 13(2), 36; 2019
- [17] Rusli, Zaldy dkk. Potensi Antioksidan Berbagai Sediaan Buah Sirsak. Panel Gizi Makan, 2014
- [18] Wulandari, S., & Fidyasari, A. *Secondary Metabolite Compounds and Antioxidant*; 2017.
- [19] Rahman, F. A., Haniastuti, T., & Utami, T. W. Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona Muricata L.*) Pada *Streptococcus Mutans ATCC 35668*. *Majalah Kedokteran Gigi Indonesia*, 3(1), 1-7: 2017
- [20] Dewi, I. A. Identifikasi Kandungan Kimia Estrak Kulit Buah Manggis; 2012
- [21] Wulandari, G., Rahman, A. A., & Rubiyanti, R. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Buah Alpukat (*Persea americana Mill*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Media Informasi*, 15(1), 74-80; 2019.