

PENGARUH PEMILIHAN TEKNIK EKSTRAKSI DAUN JAMBU BIJI AUSTRALIA (*Psidium guajava* L.) TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DENGAN METODE DPPH

Nofita¹, Tutik¹ Tya Garini¹

ABSTRACT

*Antioxidants are defined as compounds that are able to delay, slow down, or inhibit oxidation reactions. Natural antioxidants are a type of antioxidant that comes from plants and animals. One plant that has the potential as a natural antioxidant is guava leaves. The purpose of this study was to determine the effect of the selection of the Australian guava leaf extraction technique (*Psidium guajava* L.) on antioxidant activity using the DPPH method. Extraction using ultrasonic techniques and maceration with 96% ethanol solvent. The yield obtained from ultrasonic extraction was 30.67% while the yield from maceration technique was 18.67%. Phytochemical analysis of Australian guava leaves using ultrasonic and maceration techniques contains tannins, flavonoids and phenolics. The result of tannin determination was not much different between maceration and ultrasonic, whereas phenolic and flavonoid levels were greater by ultrasonic extraction than maceration. For the results of antioxidants, the IC₅₀ was obtained at ultrasonic at 111.3 and maceration of 115.97 so that it can be classified as an antioxidant in the moderate category. The statistical results of antioxidant activity showed no significant difference ($P > 0.05$) between the ultrasonic extraction technique and maceration.*

Keywords : *Australian guava leaf extract (*Psidium guajava* L), Antioxidant, Maceration, Ultrasonic, DPPH*

ABSTRAK

Antioksidan didefinisikan sebagai senyawa yang mampu menunda, memperlambat, atau menghambat reaksi oksidasi. Antioksidan alami merupakan jenis antioksidan yang berasal dari tumbuhan dan hewan. Salah satu tanaman yang berpotensi sebagai antioksidan alami adalah daun jambu biji. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemilihan teknik ekstraksi daun jambu biji Australia (*Psidium guajava* L.) terhadap aktivitas antioksidan dengan menggunakan metode DPPH. Ekstraksi menggunakan teknik Ultrasonik dan maserasi dengan pelarut etanol 96%. Hasil rendemen yang didapat dari ekstraksi ultrasonik yaitu 30,67% sedangkan hasil rendemen dari teknik maserasi yaitu 18,67%. Analisis fitokimia pada daun jambu biji Australia dengan teknik ultrasonik maupun maserasi memiliki kandungan tanin, flavonoid dan fenolik. Penetapan kadar tanin tidak jauh berbeda hasilnya antara maserasi dengan ultrasonik, sedangkan fenolik dan flavonoid lebih besar kadarnya dengan ekstraksi ultrasonik daripada maserasi. Untuk hasil antioksidan didapatkan IC₅₀ pada ultrasonik sebesar 111,3 dan maserasi sebesar 115,97 sehingga dapat digolongkan sebagai antioksidan dengan kategori sedang. Hasil statistik aktivitas antioksidan menunjukkan tidak adanya perbedaan yang bermakna ($P > 0,05$) antara teknik ekstraksi ultrasonik dengan maserasi.

Kata kunci : Ekstrak daun jambu biji Australia (*Psidium guajava* L) , Antioksidan, Maserasi, Ultrasonik, DPPH

PENDAHULUAN

Dunia kesehatan banyak membahas tentang radikal bebas dan antioksidan. Hal ini terjadi karena sebagian besar penyakit diawali oleh adanya reaksi oksidasi yang berlebihan di dalam tubuh. Reaksi oksidasi dapat terjadi setiap saat. Reaksi ini mencetuskan terbentuknya radikal bebas yang sangat aktif, yang dapat merusak struktur dan fungsi sel (Umayah, 2007).

Radikal bebas akan stabil bila bereaksi dengan molekul disekitarnya untuk memperoleh pasangan elektron. Reaksi ini akan berlangsung secara terus-menerus dalam tubuh dan apabila tidak dihentikan dapat merusak sel sehingga sangat berbahaya bagi kesehatan serta akan menimbulkan berbagai penyakit seperti kanker, jantung, katarak, penuaan dini, serta penyakit degeneratif lainnya (Kikuzaki *et al.*, 2002). Reaktifitas radikal bebas itu dapat dihambat oleh sistem antioksidan yang merupakan bagian dari sistem kekebalan tubuh (Winarsi, 2007).

Antioksidan alami adalah senyawa yang diperoleh dari hasil ekstraksi bahan alami seperti tumbuh-tumbuhan dan buah-buahan (Andriani, 2008). Antioksidan alami merupakan jenis

antioksidan yang berasal dari tumbuhan dan hewan (Purwaningsih, 2012). Antioksidan alami mampu melindungi tubuh terhadap kerusakan yang disebabkan senyawa oksigen reaktif, menghambat terjadinya penyakit degeneratif serta mampu menghambat peroksidasi lipid pada makanan (Sunarni, 2005).

Daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) berbentuk bulat panjang, bulat langsing, atau bulat oval dengan ujung tumpul atau lancip. Penelitian yang telah dilakukan pada daun jambu biji khasiatnya sebagai antidiare (Adnyana *et al.*, 2004). Disamping itu, daun jambu biji mempunyai khasiat sebagai antiinflamasi (Pratiwi, 2016), antioksidan (Sekarsari *et al.*, 2019), antidiabetes (Maharani *et al.*, 2013), antibakteri dan antifungi (Nuryani *et al.*, 2017). Senyawa yang berperan penting pada daun jambu biji antara lain tanin, flavonoid dan fenol (Sekarsari *et al.*, 2019). Senyawa tersebut diperoleh melalui proses ekstraksi menggunakan pelarut organik.

Ekstraksi merupakan proses pemisahan senyawa dari simplisia dengan menggunakan pelarut yang sesuai (Hanani, 2017). Mutu ekstraksi dipengaruhi oleh teknik ekstraksi untuk melihat aktivitas

antioksidan, umumnya menggunakan teknik maserasi, dimana sampel direndam dengan pelarut dalam waktu tertentu. Teknik ekstraksi maserasi memiliki kekurangan yaitu waktu pengerjaannya yang lama dan membutuhkan pelarut yang cukup banyak (Tiwari *et al.*, 2011). Sedangkan ekstraksi ultrasonik memanfaatkan gelombang ultrasonik untuk mempercepat proses ekstraksi. Ekstraksi ultrasonik memiliki kelebihan yaitu waktu pengerjaan ekstraksi singkat, hasil ekstraknya lebih banyak dan sedikitnya pelarut yang diperlukan (Endarini, 2016).

Berdasarkan uraian di atas penulis akan melakukan penelitian tentang pengaruh pemilihan teknik ekstraksi maserasi dan ultrasonik pada daun jambu biji Australia (*Psidium guajava* L.) terhadap aktivitas senyawa antioksidan menggunakan metode DPPH.

METODE PENELITIAN

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah Kertas saring, *rotary vacuum evaporator*, timbangan analitik, spektrofotometer UV-Vis, *Ultrasonik bath*, pipet tetes, tabung reaksi, rak tabung, *beaker glass*, gelas ukur, erlenmeyer, labu ukur, *blender*, oven, kuvet.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu daun jambu biji Australia (*psidium guajava* L.). Bahan kimia yang digunakan terdiri dari akuades, etanol, reagen folin denis, Na_2CO_3 , AlCl_3 , asam galat, kuersetin, asam tanat, vitamin C dan DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil).

Pembuatan Ekstrak Daun Jambu Biji Australia Ekstraksi Maserasi

Sampel 600 mg diekstraksi dengan pelarut etanol 96% dengan 6 L pelarut. Pelarut diganti setiap 24 jam dan perendaman dilakukan selama 3 hari. Setelah proses ekstraksi, dilakukan penyaringan dengan kertas saring untuk memisahkan filtrat dan residu. Filtrat yang diperoleh kemudian dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* sampai diperoleh ekstrak kental.

Ekstraksi Ultrasonik

Timbang 600 mg sampel kemudian ditambahkan dengan etanol 96% sebanyak 18 L kemudian dilakukan ekstraksi menggunakan alat ultrasonikator dengan suhu 45°C selama 20 menit. Daun jambu biji Australia yang telah diekstraksi kemudian disaring menggunakan kertas saring. Filtrat yang diperoleh selanjutnya dilakukan evaporasi. Evaporasi dilakukan dengan *rotary*

vacuum evaporator (Sekarsari, 2019).

Uji Fitokimia

Identifikasi Fenolik

Sebanyak 2 mL ekstrak sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 10 tetes air panas dan 3 tetes peraksi FeCl_3 3%. Jika warna larutan berubah menjadi warna hijau kebiruan atau biru gelap menunjukkan adanya senyawa fenol.

Identifikasi Flavonoid

Sebanyak 2 mL ekstrak sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan beberapa miligram serbuk Mg dan 1 mL larutan HCl pekat. Menunjukkan adanya flavonoid dengan terjadi perubahan warna larutan menjadi merah jingga atau merah ungu.

Identifikasi Tanin

Sebanyak 10 mg ekstrak kental daun jambu biji dilarutkan ke dalam 15 mL larutan metanol teknis ke tabung reaksi, kemudian direaksikan dengan FeCl_3 10 % menghasilkan warna biru tua atau hitam kehijauan menunjukkan adanya tanin.

Penetapan Kadar dengan Spektrofotometri UV-Vis

Penetapan Kadar Tanin

a. Pembuatan Larutan Standar Asam Tanat 1000 ppm

Ditimbang 0,1 gram asam tanat kemudian dilarutkan dalam 100 mL aquades.

b. Pembuatan Kurva Baku

Dari larutan standar asam tanat 1000 ppm dibuat seri pengenceran yaitu 6 ppm, 8 ppm, 10 ppm, 12 ppm, dan 14 ppm. Dari masing-masing seri pengenceran dipipet sebanyak 1 mL lalu dimasukkan kedalam wadah labu tentukur 10 mL yang telah berisi 7,5 mL aquades. Kemudian ditambahkan 0,5 mL pereaksi *folin denis*, didiamkan 3 menit lalu ditambahkan larutan Na_2CO_3 jenuh sebanyak 1 mL, diinkubasi selama 15 menit. Pembuatan kurva baku dilakukan pada panjang gelombang 720 nm.

2. Penetapan Kadar sampel

Ditimbang 50 mg ekstrak dilarutkan dengan aquades sampai 10 mL. Kemudian dipipet 1,0 mL sampel, dimasukkan ke dalam wadah berukuran 10 mL yang sudah berisi 7,5 mL aquades, lalu ditambahkan pereaksi *folin denis* sebanyak 0,5 mL, didiamkan 3 menit, ditambahkan 1,0 mL larutan Na_2CO_3 jenuh. Kemudian diinkubasi selama 15 menit, dibaca serapannya pada panjang gelombang 720 nm.

Penetapan Kadar Flavonoid

a. Pembuatan Larutan Standar Kuarsetin

Ditimbang baku standar kuersetin sebanyak 25 mg dan dilarutkan dalam 25 mL etanol. Larutan stok dibuat konsentrasi 100 ppm dengan cara dipipet 1 mL larutan stock dan tambahkan etanol 10 mL. Dari konsentrasi kuersetin 100 ppm, kemudian dibuat beberapa konsentrasi yaitu 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm, 10 ppm, dan 12 ppm. Dari masing-masing konsentrasi larutan standar kuersetin ditambahkan 1 mL AlCl_3 10 % dan 1 mL kalium asetat 120 mM. Sampel diinkubasi selama satu jam pada suhu kamar. Kemudian diukur absorbansi pada panjang gelombang maksimum 430 nm.

b. Penetapan Kadar sampel

Lakukan penimbangan 15 mg ekstrak, dilarutkan dalam 10 mL etanol, sehingga diperoleh konsentrasi 1500 ppm. Dari larutan tersebut dipipet 1 mL tambahkan 10 mL etanol. Setelah itu pipet 1 mL larutan sampel tambahkan 1 mL AlCl_3 10 % dan 1 mL kalium asetat 120 mM. Sampel diinkubasi selama satu jam pada suhu kamar. Kemudian diukur absorbansi pada panjang gelombang maksimum 430 nm.

Penetapan Kadar Fenolik

a. Pembuatan larutan standar asam galat.

timbang 10 mg asam galat, larutkan dengan methanol p.a 10 mL. Pengenceran dilakukan untuk mendapat konsentrasi 100 ppm yaitu dengan mengambil Dari larutan stock dipipet sebanyak 2,5 mL diencerkan dengan methanol p.a hingga volume 25 mL. Kemudian dari larutan stock tersebut dibuat konsentrasi 6 ppm, 8 ppm, 10 ppm, 12ppm dan 14 ppm.

b. Pengukuran larutan standar asam galat.

Untuk setiap konsentrasi 6 ppm, 8 ppm, 10 ppm, 12ppm dan 14 ppm ditambahkan 0,4 mL reagen Folin-Ciocalteau dikocok dan dibiarkan 4-8 menit, kemudian ditambahkan 4,0 mL larutan Na_2CO_3 7% kocok hingga homogen, tambahkan aquades hingga 10 mL dan didiamkan 2 jam pada suhu ruangan. Setelah itu diukur absorbansi pada panjang gelombang 720 nm.

c. Pembuatan larutan ekstrak

Timbang 20 mg ekstrak larutkan dengan 10 mL metanol p.a, kemudian pipet 1 ml tambahkan dengan 0,4 mL reagen Folin-Ciocalteau dikocok dan dibiarkan 4-8 menit, kemudian tambahkan 4,0 mL larutan Na_2CO_3 7% kocok hingga homogen. Tambahkan aquades hingga 10 mL dan diamkan selama 2 jam pada suhu

ruangan. Ukur serapan pada panjang gelombang serapan maksimum. Lakukan 3 kali pengulangan.

Uji Antioksidan Metode DPPH

a) Pembuatan Larutan DPPH

Sebanyak 20 mg serbuk DPPH dilarutkan dengan etanol. Kemudian masukkan ke labu ukur 100 mL dan dikocok hingga homogen sehingga diperoleh larutan DPPH dengan konsentrasi 0,5 mM.

b) Pembuatan Larutan Blanko

Larutan blanko yang digunakan adalah 2,5 mL etanol dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 1 mL larutan DPPH kocok hingga homogen, kemudian didiamkan di ruang gelap selama 30 menit, setelah itu diukur absorbansinya dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 515 nm.

c) Pembuatan Larutan Uji

Ekstrak daun jambu biji Australia (*psidium guajava* L.) ditimbang sebanyak 25 mg dilarutkan dengan etanol 50 mL, diperoleh larutan stok dengan konsentrasi 500 ppm. Larutan stok tersebut diencerkan menjadi 50 ppm, kemudian dibuat larutan seri dengan konsentrasi 20, 40, 60, 80 dan 100 ppm. Masing-masing larutan seri tersebut diambil

sebanyak 4,5 mL dan ditambahkan 1 mL larutan DPPH, kocok hingga homogen. Kemudian didiamkan di ruang gelap selama 30 menit, setelah itu diukur absorbansinya pada panjang gelombang 515 nm.

d) Pembuatan Larutan Vitamin C

Vitamin C ditimbang sebanyak 0,01 gram dilarutkan dengan etanol 100 mL hingga tanda batas, diperoleh larutan stok dengan konsentrasi 100 ppm. Kemudian dipipet 5 mL larutan standar 100 ppm, masukkan ke dalam labu ukur 50 mL tambahkan dengan etanol hingga batas tanda. dibuat larutan seri dengan konsentrasi 2, 4, 6, 8 dan 10 ppm. Pipet 0,5 mL, 1 mL, 1,5 mL, 2 mL dan 2,5 mL larutan standar 10 ppm ke dalam tabung reaksi dan tambahkan dengan larutan etanol hingga total volume 2,5 mL dan ditambahkan 1 mL larutan DPPH, kocok hingga homogen. Kemudian diamkan selama 30 menit di ruang gelap, setelah itu diukur absorbansinya pada panjang gelombang 515 nm.

Penentuan Persen Inhibisi

Nilai serapan larutan DPPH sebelum dan sesudah pengambilan sampel tersebut dihitung sebagai persen inhibisi (% inhibisi) dengan rumus sebagai berikut:

% Inhibisi

$$= \frac{\text{Absorban blanko} - \text{absorban sampel}}{\text{Absorban blanko}} \times 100\%$$

Keterangan:

Absorban blanko = absorban pelarut + DPPH

Absorban sampel = absorban pelarut + DPPH + sampel

Penentuan Nilai IC₅₀ (Inhibisi Concentration)

Konsentrasi sampel dan persen inhibisinya di plot masing-masing pada sumbu x dan y pada persamaan regresi linier. Persamaan tersebut digunakan untuk menentukan nilai IC₅₀ dari masing-masing sampel yang dinyatakan dengan nilai y sebesar 50 dan nilai x yang akan diperoleh sebagai IC₅₀.

Analisis Data

Pengolahan data IC₅₀ yang menunjukkan kekuatan aktivitas antioksidan dijelaskan secara deskriptif berdasarkan penggolongan kekuatan antioksidan menurut klasifikasi Blois.

Data yang diperoleh dianalisa secara statistik dengan menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan bantuan program SPSS *Statistics* 21 untuk mengetahui pengaruh perbedaan metode ekstraksi pada uji aktivitas antioksidan yang dihasilkan pada penelitian ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Ekstraksi

Tabel 1. Hasil ekstraksi daun jambu biji Australia (*Psidium guajava* L)

Sampel	Bobot kering (gram)	Bobot Ekstrak (gram)	% Rendemen
A	600	184	30,67
B	600	112	18,67

A : Daun Jambu Biji Australia dengan Teknik Ultrasonik

B : Daun Jambu Biji Australia dengan Teknik Maserasi

Berdasarkan tabel hasil ekstraksi, pada ekstraksi ultrasonik diperoleh hasil sebesar 30,67% sedangkan % rendemen pada ekstraksi Maserasi diperoleh hasil sebesar 18,67%, yang artinya % rendemen ultrasonik lebih besar

jika dibandingkan dengan % rendemen maserasi.

Metode ekstraksi berpengaruh terhadap rendemen ekstrak. Semakin tinggi nilai rendemen yang dihasilkan menandakan nilai ekstrak yang dihasilkan semakin banyak.

Hasil Skrining Fitokimia

Tabel 2. Kandungan kimia ekstrak daun jambu biji Australia

Sampel	Identifikasi	Hasil Pengamatan	Keterangan
A	Fenolik	Biru Gelap	+
	Flavonoid	Merah Jingga	+
	Tanin	Biru Kehitaman	+
B	Fenolik	Biru Gelap	+
	Flavonoid	Merah Jingga	+
	Tanin	Biru Kehitaman	+

Keterangan + : positif mengandung senyawa yang diuji

Berdasarkan tabel hasil skrining fitokimia, dari kedua sampel positif mengandung senyawa fenolik, flavonoid dan tanin. Uji senyawa tanin menggunakan reagen FeCl_3 1% untuk mengidentifikasi gugus fenol. Adanya gugus fenol ditunjukkan dengan warna hijau kehitaman atau biru tua setelah penambahan FeCl_3 . Uji flavonoid, ekstrak ditambahkan serbuk Mg lalu

ditambahkan HCl pekat, terbentuk warna jingga. Uji ini menggunakan magnesium sebagai pereduksi dimana reduksi tersebut dilakukan dalam suasana asam dengan penambahan HCl. Analisa kualitatif senyawa fenolik dilakukan dengan penambahan air panas 10 tetes dan FeCl_3 3 % diamati perubahan warna yang terbentuk yaitu warna hijau kebiruan atau biru gelap.

Hasil Penetapan Kadar Tanin, Flavonoid dan Fenolik dengan Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis

Tabel 3. Hasil penentuan kadar tanin, flavonoid dan fenolik

Sampel	Senyawa	Absorban	Konsentrasi (ppm)	% Kadar	Rata-rata % kadar
A	Tanin	0,372	6,60	3,3	3,36
		0,356	6,30	3,15	
		0,410	7,30	3,65	
	Flavonoid	0,475	6,13	4,08	4,09
		0,477	6,16	4,10	
		0,477	6,16	4,10	
	Fenolik	0,386	10,09	5,04	5,18
		0,389	10,17	5,08	
		0,415	10,85	5,42	
B	Tanin	0,348	6,15	3,06	3,11
		0,367	6,50	3,2	
		0,350	6,19	3,09	
	Flavonoid	0,367	4,60	3	2,93
		0,350	4,36	2,9	
		0,358	4,47	2,9	

Fenolik	0,308	8,03	4,01	4,01
	0,309	8,06	4,03	
	0,306	7,98	3,99	
Berdasarkan hasil penetapan kadar, pada flavonoid dan fenolik dengan teknik ultrasonik maupun maserasi terdapat perbedaan yang signifikan. Sedangkan hasil penetapan kadar pada tanin tidak memiliki perbedaan yang signifikan		antara teknik ultrasonik maupun maserasi. Tanin memiliki kandungan antioksidan terbanyak. Menurut Yuliani <i>et al</i> (2003) komponen utama dari daun jambu biji yaitu tanin, dimana besarnya mencapai 9-12%.		

Hasil Uji Antioksidan dengan Menggunakan Metode DPPH

Tabel 4. Nilai IC₅₀ Vitamin C

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	% Inhibisi	Nilai IC ₅₀	Keterangan
0	0.8791	0		
2	0.7751	11.83		
4	0.6772	22.96		
6	0.5497	37.47	7.41	Sangat Kuat
8	0.4398	49.97		
10	0.2991	65.97		

Tabel 5. Nilai IC₅₀ ekstrak daun jambu biji Australia (*Psidium guajava* L)

Sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	% Inhibisi	Nilai IC ₅₀	Keterangan
A	0	0,8791	0		
	20	0,7992	9,08		
	40	0,7189	18,22		
	60	0,6551	25,48	111,3	Sedang
	80	0,5683	35,35		
	100	0,4786	45,55		
B	0	0,8791	0		
	20	0,7985	9,16		
	40	0,7328	16,64		
	60	0,6582	25,12	115,97	Sedang
	80	0,5867	33,26		
	100	0,4917	44,06		

Berdasarkan hasil pengujian aktivitas antioksidan pada ekstrak daun jambu biji australia dengan menggunakan teknik ekstraksi ultrasonik, yang didapatkan nilai IC₅₀ sebesar 111,3 ppm sehingga aktivitas antioksidannya bersifat sedang. Dan pada ekstrak daun jambu biji Australia dengan menggunakan teknik maserasi, diperoleh nilai IC₅₀ sebesar 115,97 ppm yang dinyatakan aktivitas

antioksidan pada teknik maserasi bersifat sedang. Hasil analisa data menggunakan uji normalitas, data terdistribusi normal yaitu nilai signifikan lebih besar dari ($P > 0,05$). Kemudian dilanjutkan uji dengan menggunakan ANOVA dengan hasil signifikan lebih besar dari ($P > 0,05$). Sehingga dinyatakan tidak adanya perbedaan signifikan pada ($P > 0,05$), maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.

Nilai IC_{50} pada kedua sampel dengan teknik ekstraksi ultrasonik maupun maserasi tidak berbeda makna karena pada aktivitas antioksidan yang memiliki peran besar adalah tanin.

KESIMPULAN

Hasil penelitian pengaruh pemilihan teknik ekstraksi daun jambu biji Australia (*Psidium guajava* L) terhadap aktivitas antoksidan dengan metode DPPH dapat disimpulkan :

1. Ekstrak etanol daun jambu biji Australia (*Psidium guajava* L) dengan teknik ekstraksi ultrasonik dan maserasi memiliki aktivitas antioksidan yang bersifat sedang.
2. Aktivitas antioksidan ekstrak daun jambu biji Australia dengan teknik ultrasonik tidak berbeda bermakna terhadap ekstrak daun jambu biji Australia dengan teknik maserasi ($P > 0,05$)

yang artinya kedua teknik ekstraksi memiliki aktivitas antioksidan yang sama.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnyana, I.K., et al. 2004. Efek Ekstrak Daun Jambu Biji Daging Buah Putih dan Jambu Biji Daging Buah Merah Sebagai Antidiare. *Acta Pharmaceutica Indonesia* XXIX: 18-20.
- Andriani, Y. 2008. Toksisitas Fraksi Fraksi Aktif Steroid Ekstrak Daun Jati Belanda (*Guazuma Ulmifolia* Lamk.) Terhadap Aktivitas Serum Glutamat Oksalat Transaminase (SGOT) dan Serum Glutamat Piruvat Transaminase (SGPT) pada Tikus Putih. *Jurnal Gradien* 4: 365-371.
- Endarini, L.H. 2016. *Farmakognosi dan Fitokimia*. Pusat Pendidikan SDM Kesehatan. Jakarta.
- Hanani, E. 2017. *Analisis Fitokimia*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Kikuzaki, H., M. Hisamoto, K. Hirose, K. Akiyama, H. Taniguchi. 2002. Antioxidants Properties of Ferulic Acid and Its Related Compound. *J. Agric Food Chem*, 50: 2161-2168.
- Maharani, Rosalina, Purwaningsih, P. 2013. Pengaruh Pemberian Air Rebusan Daun Jambu Biji (*Psidium guajava*) Terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe II di Desa Leyengan Kecamatan Ungaran. *Jurnal*

Keperawatan Medikal Bedah
1:119-126.

Teknologi Pangan 8: 267-277.

- Nuryani, S., Putro, R.F.S., Darwani. 2017. Pemanfaatan Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* Linn) Sebagai Antibakteri dan Antifungi. *Jurnal Teknologi Laboratorium* 6: 42-45.
- Pratiwi, D. 2016. Uji Efek Antiinflamasi Topikal Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* Linn) Pada Edema Kulit Punggung Mencit Galur Swiss Terinduksi Karagenin. *Skripsi*. Universitas Sanata Dharma.
- Purwaningsih, S. 2012. Aktivitas Antioksidan dan Komposisi Kimia Keong Matah Merah (*Cerithidea obtuse*). *Ilmu Kelautan* ISSN 0853-7291 17: 39-48.
- Sekarsari, S., Widarta, I.W.R., 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*
- Sunarni, T. 2005. Aktivitas Antioksidan Penangkap Radikal Bebas Beberapa Kecambah dari Biji Tanaman Familia Papilionaceae. *Jurnal Farmasi Indonesia* 2: 53-61.
- Tiwari, Kumar, Kaur, M., Kaur, G., Kaur, H. 2011. Phytochemical Screening and Extraction. *International Pharmaceutical Sciencia* 1: 1.
- Umayah, E.U., Amrun, M. 2007. Uji Aktivitas antioksidan Ekstrak Buah Naga (*Hylocereus Undatus* (Haw.) Britt & Rose). *Jurnal Ilmu Dasar* 8: 83-90.
- Winarsi, H. 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Yogyakarta: Kanisius.
- Yuliani, S., Udarno, L., dan Hayani, E. 2003. Kadar Tanin dan Quersetin Tiga Tipe Daun Jambu Biji (*Psidium guajava*). *Buletin Tanaman Rempah dan Obat* 14: 17-24.