Jurnal Farmasi Higea, Vol. 15, No. 1 (2023)
Available online at www.jurnalfarmasihigea.org

e-ISSN : 2541-3554
p-ISSN : 2086-9827

Uji Potensi Antibakteri *Streptococcus mutans* Ekstrak Kulit Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.) dengan Metode Ekstraksi Sonikasi

Aliyah Purwanti[1] *, Dianty Bella Agustin[1], Nuri[2]

[1]Program Studi S1 Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas dr. Soebandi, Jember, Indonesia
[2]Fakultas Farmasi Universitas Jember, Jember, Indonesia
**E-mail: aliyahpurwanti@uds.ac.id*

Abstrak

Kulit biji kakao adalah bagian buah kakao yang membungkus biji kakao dan cenderung menjadi limbah industri coklat. Namun, berdasarkan hasil penelitian sebelumnya menyatakan bahwa ekstrak kulit biji kakao mengandung senyawa kimia seperti alkaloid, flavonoid, polifenol, tanin dan saponin yang berpotensi sebagai antibakteri alami. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi ekstrak kulit biji kakao (*theobroma cacao* L) sebagai senyawa antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*. Ekstraksi kulit biji kakao dilakukan secara sonikasi menggunakan pelarut etanol 70%. Selanjutnya, dihitung nilai rendemen ekstrak, diskrining fitokimia dan diuji aktivitas antibakterinya dengan metode sumuran. Nilai rendemen dari ekstrak etanol 70% kulit biji kakao dapat dikatakan baik, yaitu 11,08% atau lebih dari 10%. Ekstrak etanol 70% kulit biji kakao teridentifikasi mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, polifenol, tanin dan saponin. Hasil uji antibakteri menunjukkan ekstrak kulit biji kakao memiliki rata-rata zona hambat sebesar 8,44 ± 1,53 mm. Berdasarkan hasil tersebut, ekstrak etanol 70% kulit biji kakao hasil ekstraksi sonikasi berpotensi dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans.*
Kata kunci: Kulit biji kakao; Sonikasi; *Streptococcus mutans*

Abstract

Cocoa bean shell is the part of the cocoa fruit that wraps the cocoa beans and tends to become waste of the chocolate industry. However, the cocoa bean shell contains chemical compounds such as alkaloids, flavonoids, polyphenols, tannins and saponins. They were reported has antibacterial activity. The aim of this research is to determine the antibacterial activity of cocoa bean shell (Theobroma cacao L) extract obtained from sonication method. Extraction of cocoa bean shell was carried out by sonication using ethanol 70%. Furthermore, the extracts yield was calculated, the extracts were also tested for chemical compounds through a phytochemical screening test and tested for antibacterial activity using the cup-plate method. The yield of cocoa bean shell extract can be said to be good, namely 11,08% or more than 10%. Cocoa bean shell extract was identified contains alkaloids, flavonoids, tannins, saponins and polyphenols. The results of the antibacterial activity test against Streptococcus mutans showed that cocoa bean shell extract had an average inhibition zone of 8.44 ± 1.53 mm. Based on these results, the cocoa bean shell extract from sonication method affected inhibiting the growth of Streptococcus mutans.
Keywords*: Cocoa bean shell; Sonication; Streptococcus mutans*

PENDAHULUAN

Kakao (*Theobroma cacao L*) menjadi bagian dari jutaan jenis flora yang dilestarikan untuk dijadikan komoditas, dimana tanaman ini memiliki peran dalam mendukung perekonomian Indonesia. Di Indonesia, kakao menjadi urutan ketiga terbesar di dunia dengan produksi yang dikeluarkan sebesar 240.000 ton (Aryani *et al*., 2018).

Pada tahun 2017, Kabupaten Jember menempati urutan ke sembilan yang mengeluarkan produksi sebesar 2.921 ton. Salah satunya lokasi produsennya adalah di Kecamatan Jenggawah, yaitu Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia atau disebut PUSLITKOKA yang berdiri sejak 1911. Hasil perkebunan pada PUSLITKOKA ini dapat diolah menjadi produk makanan dan minuman. Produk – produk tersebut merupakan hasil pengolahan dari biji kakao yang dimulai dari proses penanaman biji kakao, perawatan pohon, panen biji kakao hingga proses fermentasi (Felicia *et al.*, 2016).

e-ISSN : 2541-3554
p-ISSN : 2086-9827

Dalam proses pengolahan biji kakao tersebut, dapat menghasilkan produk samping, yaitu kulit biji kakao yang jumlahnya mencapai 15% dari keseluruhan berat biji kakao (Utami *et al*., 2017). Pemanfaatan dari kulit biji kakao sendiri masih minim, hanya sebatas diolah untuk menjadi pakan ternak dan bahkan dibuang sehingga sering menjadi limbah produksi produk berbahan baku kakao. Jika ditinjau dari kandungan senyawa aktifnya, senyawa aktif di dalam kulit biji kakao serupa dengan yang terkandung pada kulit buah dan bijinya, diantaranya senyawa tannin, katekin, antosianin, polifenol, terpenoid/steroid, dan flavonoid. Senyawa - senyawa tersebut adalah senyawa yang memiliki potensi sebagai antibakteri (Yumas, 2017). Menurut Armiati, Leman & Waworuntu (2016), pengujian ekstrak etanol kulit biji kakao menunjukkan adanya penghambatan terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.

Pemilihan metode ekstraksi yang tepat menjadi kunci utama keefektifan dan efisien untuk memperoleh senyawa aktif. Metode ekstraksi dapat menentukan kualitas dan kuantitas komponen senyawa kimia pada ekstrak (Nazrun *et al*., 2021). Pemilihan metode ekstraksi juga bisa memberikan pengaruh pada konsentrasi dan efek terapi dari ekstrak yang dihasilkan (Djamal, 2012). Dalam penelitian ini, digunakan metode sonikasi yang dalam prosesnya memanfaatkan getaran ultrasonik yang akan membantu proses pemecahan dinding sel dari sampel yang diekstrak sehingga komponen kimia yang ada didalamnya dapat lebih mudah bergerak keluar dari sel (Sakinah, 2019). Selain itu, proses ekstraksinya membutuhkan waktu lebih singkat dibandingkan dengan metode konvensional seperti maserasi dan sokletasi (Khatima, 2022). Pada penelitian sebelumnya, kulit buah kakao banyak diekstraksi dengan menggunakan metode maserasi. Salah satunya adalah pada penelitian Yumas (2017) dimana ekstrak etanol 96% limbah kulit ari biji kakao hasil maserasi menunjukkan potensi sebagai senyawa antibakteri terhadap *Streptococcus mutans.*

Selain metode ekstraksi, pemilihan pelarut juga dapat mempengaruhi kualitas dan kuantitas dari ekstrak. Kesesuaian antara sifat pelarut dengan sifat senyawa aktif yang diteliti menjadi hal yang patut diperhatikan. Kelarutan senyawa polar tinggi di dalam pelarut yang juga bersifat polar, seperti etanol, air, butanol, dan metanol, sedangkan senyawa non polar kelarutannya akan tinggi pada pelarut yang juga bersifat non polar, contohnya n-heksan, kloroform, dan eter (Kasminah, 2016).

Etanol 70% sebagai *solvent* pada penelitian ini dengan beberapa pertimbangan diantaranya, yaitu etanol 70% bersifat universal sehingga dapat mengekstrak senyawa nonpolar maupun polar dan memiliki indeks polaritas sebesar 5,2 (Noviyanti, 2016) Selain itu, etanol juga aman dan tidak bersifat toksik jika digunakan (Irawan *et al*., 2019). Kepolaran etanol 70% berada diantara kepolaran etanol 96% dan etanol 50%. Kepolaran tersebut mempengaruhi ketertarikan senyawa aktif dalam sampel saat proses ekstraksi, dimana senyawa polar akan tertarik lebih banyak dalam etanol 70% (Riwanti *et al*., 2020).

Berdasarkan uraian sebelumnya, dalam penelitian ini akan diuji aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol 70% kulit biji kakao secara sonikasi. Selain itu, pada penelitian ini, juga akan diuji kualitas simplisia ditinjau dari kadar airnya, rendemen yang menunjukkan keefektifan proses ekstraksi, serta akan diuji kandungan senyawa kimia pada ekstrak yang dihasilkan untuk dikaitkan dengan potensinya sebagai senyawa antibakteri, khususnya terhadap bakteri *Streptococcus mutans.*

METODE

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini, yaitu autoklaf (GEA LS-50LJ), spektrofotometer (SHIMADZU UV-1900),

e-ISSN : 2541-3554
p-ISSN : 2086-9827

inkubator (MEMMERT D48984), *vortex* (WIGGENS W330202449), mikropipet (DRAGONLAB), blender (Philips HR2115), *waterbath* (FAITHFUL), neraca analitik (SOJIKYO HP-1/2000), *hotplate (THERMO SCIENTIFIC)*, ultrasonik (BIOBASE), *rotary evaporator* (HEIDOLPH), alat-alat gelas (PYREX), *cylinder cup* (LOKAL). jangka sorong (LOKAL)

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu kulit biji kakao, etanol (MERCK), *aquadest*, serbuk magnesium, HCl (MERCK), NaOH (MERCK), $FeCl_3$, pereaksi *Mayer*, pereaksi *Wagner*, pereaksi *Dragendorff*, etil asetat, *nutrient agar* (MERCK), *nutrient broth* (MERCK), *Muller Hinton Agar* (MERCK), kloheksidin 0,2%, kultur *S. mutan*, $BaCl_2$, H_2SO_4 (MERCK), DMSO 100%, NaCl (MERCK).

Prosedur kerja

Determinasi Tanaman

Determinasi adalah proses pengujian sampel kulit biji kakao (*Theobroma cacao* L). Determinasi dilakukan di Politeknik Negeri Jember.

Pembuatan Simplisia Kulit Biji Kakao

Kulit biji kakao (*Theobroma cacao* L) dibersihkan dengan air bersih yang mengalir, kemudian ditiriskan. Selanjutnya sampel dioven selama 4-5 hari dengan suhu 40˚-50˚ (dicek berkala). Lalu kulit biji kakao diblender sehingga dihasilkan serbuk simplisia kulit biji kakao (Armiati *et al*., 2016).

Uji Kadar Air Simplisia Kulit Biji Kakao

Simplisia yang telah diblender diuji kadar air secara gravimetri. Pengujian dilakukan di UPT Laboratorium Terpadu dan Sentra Inovasi Teknologi - CDAST Universitas Jember.

Ekstraksi Kulit Biji Kakao

Simplisia kering diekstraksi dengan metode sonikasi. Sebanyak melarutkan 50gram simplisia dilarutkan ke dalam pelarut etanol 70% sebanyak 300 mL, lalu dimasukkan ke dalam *ultrasonic chamber* selama 30 menit. Selanjutnya, pelarut dihilangkan dengan *rotary evaporator* (40 rpm, 40˚). Kemudian dipekatkan di atas *waterbath* (60˚) sampai diperoleh ekstrak etanol kulit biji kakao (Laily, 2016). Nilai rendemen dari ekstrak ditentukan dengan menghitung perbandingan berat ektrak yang diperoleh dengan berat sampel yang digunakan lalu dikali 100% (Sani *et al*., 2014).

Skrining Fitokimia

Identifikasi Senyawa Alkaloid

Sebanyak 2 mL (± 0,05% b/v) ekstrak ditambah 2 mL HCl dan 3 tetes pereaksi *dragendroff*, lalu diamati munculnya endapan berwarna jingga, yang menunjukkan adanya senyawa alkaloid dalam ekstrak tersebut (Wilapangga dkk., 2018).

Identifikasi Senyawa Flavonoid

Sebanyak 2 mL (± 0,05% b/v) ekstrak ditambah 0,1gram serbuk magnesium dan 3 tetes HCl pekat lalu diamati adanya perubahan warna ekstrak menjadi merah atau jingga sebagai indikasi keberadaan flavonoid (Wilapangga dkk., 2018).

Identifikasi Senyawa Tanin

Sebanyak 0,1gram ekstrak dipanaskan dalam 10 mL air selama 3 menit, dibiarkan dingin untuk selanjutnya disaring. Hasil penyaringan diencerkan hingga tidak berwarna. Sebanyak 1-2 tetes pereaksi besi (III) klorida 1 % ditambahkan dan diamati adanya warna biru kehitaman atau hijau kehitaman (Laoli, 2018).

Identifikasi Senyawa Saponin

Sejumlah 2 mL (± 0,05% b/v) ekstrak dimasukkan ke tabung reaksi, ditambahkan akuades dan dikocok selama 15 menit. Keberadaan saponin dapat diindikasikan dari adanya busa setinggi 1 cm (Wilapangga dkk., 2018).

Identifikasi Senyawa Polifenol

Jurnal Farmasi Higea, Vol. 15, No. 1 (2023)
Available online at www.jurnalfarmasihigea.org

e-ISSN : 2541-3554
p-ISSN : 2086-9827

Sebanyak 0,5gram ekstrak ditetesi 3-4 tetes $FeCl_3$ dan diamati adanya perubahan warna menjadi hitam kebiruan sampai hitam pekat sebagai indikasi keberadaan senyawa polifenol (Fitriyanti *et al*., 2020).

Uji Antibakteri

Suspensi *Streptococcus mutans* diinokulasikan pada media *Muller Hinton Agar* steril. Setiap cawan petri terdiri dari empat buah sumuran yang diisi dengan kontrol positif (klorheksidin 0,2%), kontrol negatif (DMSO 10%) dan ekstrak kulit bji kakao konsentrasi 40% dan 60% masing – masing sebanyak 20µL. Selanjutnya, cawan petri disimpan di dalam inkubator (37˚; 24 jam). Setelah 24 jam, pengukuran diameter area tanpa pertumbuhan bakteri di sekitar sumuran diukur menggunakan jangka sorong.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman merupakan prosedur dalam mengidentifikasi nama atau jenis tanaman secara spesifik sehingga peneliti dapat memastikan bahwa tanaman yang dipakai dalam penelitian sesuai dengan yang diinginkan. Dengan demikian peneliti akan terhindar dari ketidaktepatan dalam memilih dan mengumpulkan bahan yang akan digunakan sebagai sampel (Diniatik, 2016). Berdasarkan proses identifikasi sifat fisik sampel atau tanaman, dinyatakan bahwa sampel atau tanaman tersebut sesuai dengan sifat fisik secara teoritis dari kulit biji kakao (*Theobroma cacao* L).

Uji Kadar Air Simplisia Kulit Biji Kakao

Kadar air dalam bahan atau sampel tertentu dapat dikorelasikan dengan tingkat kestabilan terutama yang terkait dengan waktu penyimpanan. Sampel kering menjadi lebih tahan lama dikarenakan kadar air pada sampel tersebut telah dikurangi sampai batas tertentu, salah satunya dengan pengeringan. Tingginya kadar air pada suatu bahan atau sampel memicu tumbuhnya bakteri, kapang, dan khamir lebih cepat sehingga akan mengubah karakteristik dari bahan atau sampel tersebut (Saragih, 2014).

Kadar air memang bukan merupakan parameter yang berkaitan langsung dengan proses ekstraksi, akan tetapi pengujian pada parameter ini tetap dikerjakan sehingga hasilnya dapat digunakan untuk menentukan kualitas sampel yang akan digunakan untuk proses selanjutnya (Utami *et al*., 2017).

Tabel 1. Nilai Kadar Air (%) Simplisia Kulit Biji Kakao

Sampel	Berat Wadah Kosong	Berat Wadah + Sampel	Berat Wadah + Sampel Setelah Pemanasan	Kadar Air (%)
Ekstrak Kulit Biji Kakao	23,5047	25,5083	25,2997	10,4
	23,4886	25,5002	25,2918	10,3
Rata – rata Kadar Air (%)			10,4±0,036	

Hasil pengujian menunjukkan rata – rata kadar air simplisia yang telah dikeringkan adalah 10,4%, dimana nilai kadar air tersebut telah memenuhi standar kadar air yang baik, yaitu sebesar 9-11%. Nilai kadar air yang tinggi akan memicu pertumbuhan mikroorganisme ketika sampel tersebut disimpan sebelum digunakan, sehingga kualitas hasil ekstraksi dengan sampel tersebut akan menurun (Sholihah *et al*., 2017).

Ekstraksi Kulit Biji Kakao

Etanol 70% dipilih sebagai pelarut karena sifatnya yang netral, mikroorganisme seperti bakteri dan kapang tidak dapat tumbuh di dalamnya, aman, tingkat penyerapannya baik, dapat bereaksi baik dengan air dengan berbagai variasi perbandingan, merupakan pelarut selektif yang dapat mengoptimalkan proses ekstraksi senyawa aktif, serta tidak membutuhkan panas berlebih untuk proses pemekatannya (Depkes RI, 1986).

Penelitian Hartanti (2021) menunjukkan adanya pengaruh yang sangat nyata pada

Jurnal Farmasi Higea, Vol. 15, No. 1 (2023)
Available online at www.jurnalfarmasihigea.org

e-ISSN : 2541-3554
p-ISSN : 2086-9827

rendemen dari ekstrak yang diperoleh dengan menggunakan etanol 70% dalam proses ekstraksinya, yaitu sebesar 22,86%.

Tabel 2. Nilai Rendemen Ekstrak Kulit Biji Kakao

Sampel	Ekstrak Kental (gram)	Rendemen (%)
Ekstrak Kulit Biji Kakao	5,45	10,90%
	5,35	10,80%
	5,39	10,70%
	5,94	11,90%
Rata – rata % rendemen		11,08%±0,006

Perhitungan rendemen bertujuan untuk menganalisis banyaknya senyawa aktif yang tertarik oleh pelarut, walaupun tidak bisa ditentukan jenis senyawa aktifnya (Ukieyanna, 2012). Nilai rendemen berbanding lurus dengan nilai kandungan senyawa aktif yang tertarik dari sampel oleh pelarut tertentu (Senduk *et al*., 2020).

Berdasarkan data pada tabel 2, nilai rendemen dari ekstrak etanol 70% kulit biji kakao yang diperoleh dengan metode sonikasi dapat dikatakan baik, yaitu 11,08% atau lebih dari 10%. Adanya tekanan mekanik berupa getaran pada metode ekstraksi secara sonikasi mempengaruhi kelarutan senyawa dalam pelarut dan mengakibatkan peningkatan hasil ekstraksi. Fenomena kativasi akibat pecahnya gelembung dalam pelarut dengan adanya getaran menyebabkan senyawa yang terkandung didalamnya lebih mudah berdifusi (Utami *et al*., 2020).

Skrining Fitokimia Ekstrak Kulit Biji Kakao

Skrining fitokimia terhadap ekstrak etanol kulit biji kakao dengan metode sonikasi dilakukan untuk mengidentifikasi jenis senyawa – senyawa aktif yang terkandung didalamnya. Proses identifikasi yang dilakukan meliputi identifikasi senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, polifenol dan saponin.

Data pengujian menunjukkan bahwa ekstrak kulit biji kakao positif alkaloid, flavonoid, tanin, polifenol dan saponin.

Teridentifikasinya senyawa – senyawa aktif tersebut pada ekstrak dapat dipengaruhi oleh penggunaan pelarut yang karakteristik kepolarannya sesuai dengan senyawa – senyawa tersebut. Hal ini sesuai dengan istilah *like dissolves like*, suatu senyawa kimia akan lebih mudah terlarut di dalam senyawa dengan tingkat kepolaran yang sama (Rachmawati *et al*., 2020).

Uji Antibakteri Ekstrak Kulit Biji Kakao

Data aktivitas antibakteri dengan metode sumuran pada ekstrak etanol 70% kulit biji kakao dengan metode sonikasi menunjukkan bahwa rata-rata diameter zona bening ekstrak dengan konsentrasi 40% adalah 1,93 ± 0,71 mm, sedangkan pada konsentrasi ekstrak 60% 8,44 ± 1,53 mm. Kontrol positif berupa klorheksidin 0,2% menghasilkan diameter zona bening sebesar 13,71 ± 3,22 mm, sedangkan pada kontrol negatif tidak terlihat adanya zona bening di sekitar sumuran.

Berdasarkan data di atas, dapat dikatakan bahwa ekstrak etanol 70% kulit biji kakao berpotensi untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Sejalan dengan penelitian Yumas (2017) menyatakan bahwa ekstrak kulit biji kakao dapat dikembangkan menjadi senyawa aktif antibakteri khususnya untuk bakteri *Streptococcus mutans.* Ekstrak kulit biji kakao bersifat bekteriostatik terhadap *Streptococcus mutans.* Hal ini ditandai dengan tidak adanya pertumbuhan *Streptococcus mutans* di sekitar sumuran.

KESIMPULAN

Ekstrak etanol 70% kulit biji kakao yang diperoleh dengan menggunakan metode ekstraksi sonikasi diketahui berpotensi sebagai antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. Hal ini ditunjukkan dengan munculnya area bening di sekitar sumuran yang berisikan ekstrak tersebut. Penghambatan pertumbuhan *Streptococcus mutans* ini dipengaruhi oleh keberadaan senyawa kimia, yaitu flavonoid, saponin, alkaloid, tanin, polifenol dan saponin, dimana

e-ISSN : 2541-3554
p-ISSN : 2086-9827

masing – masing dari senyawa tersebut memiliki mekanisme sendiri – sendiri untuk dapat mengganggu sel bakteri hingga menyebabkan kematian selnya.

SARAN

Kedepannya dapat dilakukan proses optimasi metode ekstraksi sonikasi untuk membandingkan efeknya terhadap aktivitas antibakteri dari ekstrak kulit biji kakao.

DAFTAR RUJUKAN

Aryani, N.L.P.N.A., Yulianti, N.L., Arda, G. 2018. Karakteristik Biji Kakao Hasil Fermentasi Kapasitas Kecil dengan Jenis Wadah dan Lama Fermentasi yang Berbeda. *Jurnal Beta (Biosistem dan Tek. Pertanian)* 6(1):17–24.

Felicia, M., Tanudjaja, B.B., Salamoon, D.K., 2016. Perancangan Media Komunikasi Visual Produk Cokelat Vicco Kopkar Sekar Jember. *Jurnal Desain Komunitas Visual Adiwarna.* 1–10.

Utami, R.R., Supriyanto, S., Rahardjo, S., Armunanto, R. 2017. Aktivitas Antioksidan Kulit Biji Kakao dari Hasil Penyangraian Biji Kakao Kering pada Derajat Ringan, Sedang dan Berat. *Agritech*. 37(1):89-94.

Armiati, Leman, M.A., Waworuntu, O.A. 2016. Uji Efek Antibakteri Ekstrak Kulit Biji Kakao (*Theobroma cacao* L) Terhadap Bakteri Streptococcus mutans. *Pharmacon J. Ilm. Farm*. 5(1): 20–25.

Nazrun, Hidayatiandri, N., Susanti, Mahardika, R.G. 2021. Potensi *Stenochlaena palustris* Burm. Sebagai Agen Antiinflamasi Berdasarkan Metode Ekstraksi PEF (*Pulsed Electric Field*): Sebuah Kajian Naratif. *Jurnal Sains dan Edukasi Sains*. 4(2):66–74.

Djamal, R. 2012. Kimia Bahan Alam: Prinsip-prinsip Dasar Isolasi dan Identifikasi. Universitas Baiturrahmah.

Sakinah. 2019. Penggunaan Metode Sonikasi dalam Ekstrak Pektin Kulit Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*) dengan Konsentrasi Pelarut Asam Asetat dan Lama Waktu Ekstraksi.*Skripsi*. Universitas Jember.

Khatima, K. 2022. Optimasi Proses Ekstraksi Senyawa Metabolit Sekunder dari Daun Benalu (*Macrosolen cochinchinensis* (L .) Van Tiegh .) dengan Menggunakan Metode *Ultrasonic Assisted Extraction*. *Skripsi*. Universitas Hasanuddin Makassar.

Yumas, M. 2017. Pemanfaatan Limbah Kulit Ari Biji Kakao (*Theobroma cacao* L) sebagai Sumber Antibakteri *Streptococcus mutans*. *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*. 12(2):7–20.

Kasminah. 2016. Aktivitas Antioksidan Rumput Laut Halymenia durvillaei dengan Pelarut Non Polar, Semi Polar dan Polar. *Skripsi*. Universitas Airlangga.

Noviyanti. 2016. Pengaruh Kepolaran Pelarut Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Jambu Brazil Batu (*Psidium guineense* L.) dengan Metode DPPH. *Jurnal Farmasi Bahari*. 7(1):29–35.

Irawan, H., Agustina, E.F., Tisnadjaja, D. 2019. Pengaruh Konsentrasi Pelarut Etanol Terhadap Profil Kromatogram dan Kandungan Senyawa Kimia dalam Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L .) dan Daun Patikan Kebo (*Euphorbia hirta* L.). Pros. Semin. Nas. Kim. 2019 Jurnal Kimia FMIPA UNMUL. 41–45.

Riwanti, P., Izazih, F., Amaliyah. 2020. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Etanol pada Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol 50,70 dan 96%. *Journal Pharmaceutical Care Anwar Medika*. 2(2):82–95.

Laily, S. 2016. Analisis Kafein Pada Daun Kopi Arabika (*Coffea arabica*) dan Robusta (*Coffea canephora*) Menggunakan Metode Kromatografi Lapis Tipis Densitometri. Syarifatul Laily. Skripsi. Universitas Jember.

Sani, R.N., Nisa, F.C., Andriani, R.D., Maligan, J.M. 2014. Analisis Rendemen dan Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Mikroalga Laut *Tetraselmis chuii*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(2):121–126.

Wilapangga Anjas, puspita sari L. 2018. Analisis Fitokimia Dan Antioksidan Metode DPPH Ekstrak Metanol Daun Salam (*Eugenia Polyantha*). *Ijobb*. 2(1):19–24.

Laoli, N.S. 2018. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) Terhadap Bakteri *Bacillus substilis* dan *Proteus vulgaris*. 4, 67–73.

Fitriyanti, Abdurrazaq, Nazarudin, M. 2020. Uji Aktivitas Antibakteri ekstrak Etil Asetat Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* Merr) Terhadap Straphylococcus aureus

e-ISSN : 2541-3554
p-ISSN : 2086-9827

dengan Metode Sumuran. *Jurnal Ilmiah Manuntung*.5(2):174-182.

Diniatik., Suparman., Anggraeni, D., Amar, I. 2016. Uji Antioksidan Ekstrak Etanol Daun dan Kulit Batang Manggis *Garcinia mangostana* L. *Pharmaciana*.6(1):21-30.

Saragih, R. 2014. Uji Kesukaan Panelis pada Teh Daun Torbangun (*Coleus Amboinicus*). *Jurnal WIDYA Kesehatatan dan Lingkungan*. 1(1):46–52.

Utami, Y.P., Umar, A.H., Syahruni, R., Kadullah, I., 2017. Standardisasi Simplisia dan Ekstrak Etanol Daun Leilem (Clerodendrum minahassae Teisjm. & Binn.). *Journal of Pharmaceutical Medicinal Sciences*. 2(1):32–39.

Sholihah, M., Ahmad, U., Budiastra, I.W. 2017. Aplikasi Gelombang Ultrasonik untuk Meningkatkan Rendemen Ekstraksi dan Efektivitas Antioksi dan Kulit Manggis. *Jurnal Keteknikan Pertanian*. 5(2):161–168.

Depkes RI. 1986. *Sediaan Galenika*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.

Hartanti, A.I., Dewa, I.D.M.P., Puspawati, G.A.K.D. 2021. Pengaruh Konsentrasi Etanol Pada Metode Ultrasonikasi Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Gonda (*Sphenoclea zeylanica*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 10(2):163–171.

Ukieyanna, E., 2012. Aktivitas Antioksidan, Kadar Fenolik, dan Flavonoid Total Tumbuhan Suruhan (*Peperomia pellucida* L. Kunth). *Skripsi*. Departemen Biokimia. IPB.

Senduk, T.W., Montolalu, L.A.D.Y., Dotulong, V. 2020. Rendemen Ekstrak Air Rebusan Daun Tua Mangrove *Sonneratia alba*. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis*. 11(1) 9-15.

Utami, N.F., Nurdayanty, S.M., Sutanto, Suhendar, U. 2020. Pengaruh Berbagai Metode Ekstraksi Pada Penentuan Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol Daun Iler (*Plectranthus scutellarioides*). *Fitofarmaka Jurnal Ilmiah Farmasi*. 10(1):1–23.

Rachmawati, R.A., Wisaniyasa, N.W., Suter, I.K. 2020. Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Meniran (*Phyllanthus niruri* L.). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 9(4):458-467.