



Karakteristik Ekstrak Kulit Buah Kakao (*Theobroma Cacao L.*) Sebagai Sumber Antioksidan pada Perlakuan Jenis Pelarut dan Waktu Maserasi

Ni Made Dian Anggreni¹, G.P. Ganda Putra², Luh Putu Wrsiati^{2*}

¹ Mahasiswa Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Unud

² Dosen Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Unud

INFORMASI ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima:

2 Januari 2019

Diterima dalam bentuk revisi:

10 Februari 2019

Disetujui:

20 Februari 2019

ISSN:2086-1354

Kata kunci:

sekam buah kakao,
ekstraksi,
pelarut,
antioksidan.

ABSTRAK

KARAKTERISTIK EKSTRAK KULIT BUAH KAKAO (*Theobroma cacao L.*) SEBAGAI SUMBER ANTIOKSIDAN PADA PERLAKUAN JENIS PELARUT DAN WAKTU MASERASI.

Kulit buah kakao merupakan limbah hasil samping dari pengolahan kakao yang cukup melimpah dan belum dimanfaatkan secara optimal. Limbah kulit buah kakao dapat digunakan secara lebih optimal dengan mengekstraksi, yang merupakan senyawa polifenol yang dapat digunakan sebagai antioksidan alami. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh jenis pelarut dan waktu maserasi ekstrak kulit buah kakao sebagai sumber antioksidan dan untuk menentukan jenis pelarut terbaik dan waktu maserasi untuk menghasilkan ekstrak kulit buah kakao sebagai sumber antioksidan. Eksperimen ini dilanggar dengan menggunakan rancangan acak kelompok faktorial. Faktor pertama adalah jenis pelarut yang terdiri dari metanol 95 persen, etanol 96 persen dan aseton 90 persen. Faktor kedua adalah waktu maserasi, yang dilakukan selama 24, 36 dan 48 jam. Data dianalisis dengan analisis varian dan dilanjutkan dengan uji Tukey. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis pelarut dan waktu maserasi memiliki pengaruh yang sangat signifikan terhadap hasil, total fenolik dan kapasitas antioksidan ekstrak sekam buah kakao. Interaksi antara perlakuan memiliki efek yang sangat signifikan terhadap total fenolik dan kapasitas antioksidan tetapi tidak secara signifikan mempengaruhi hasil ekstrak kulit buah kakao. Perlakuan terbaik untuk menghasilkan ekstrak kulit buah kakao sebagai sumber antioksidan adalah menggunakan pelarut etanol dan waktu maserasi selama 48 jam dengan karakteristik hasil 11,60 ± 0,42 persen, total fenolik pada 111,06 ± 0,03 mg GAE / g dan antioksidan kapasitas 54,92 ± 0,22 mg GAEAC / g..

ABSTRACT

CHARACTERISTICS OF COCOA POD HUSK EXTRACT (*Theobroma cacao L.*) AS A SOURCE OF ANTI-OXIDANTS ON THE TREATMENT OF TYPE SOLVENT AND MACERATION TIME.

Cocoa pod husk is a by product waste from cocoa processing which is quite abundant and has not been used optimally. Waste cacao pod husk can be used more optimally by extracting, its content of polyphenol compounds which can be used as natural antioxidants. The aim of this study were to determine the effect of the type of solvent and maceration time of cocoa pod husk extract as a source of antioxidants and to determine the best type of solvent and maceration time to produce cocoa pod husk extract as a source of antioxidants. This experiment was designed by using factorial randomized block design. The first factor was type of solvent consisting of methanol 95 percent, ethanol 96 percent and acetone 90 percent. The second factor was maceration time, which were done for 24, 36 and 48 hours. The data were analyzed with analysis of variance and continued with the Tukey test. The results showed that the type of solvent and maceration time had a very significant effect on yield, total phenolic and antioxidant capacity of cocoa pod husk extract. Interactions between treatments had a very significant effect on total phenolic and antioxidant capacity but did not significantly affect the yield of cocoa pod husk extract. The best treatment for producing cocoa pod husk extract as a source of antioxidants was using ethanol solvent and maceration time for 48 hours with yield characteristics 11.60±0.42 percent, total phenolic at 111.06±0.03 mg GAE/g and capacity antioxidant 54.92±0.22 mg GAEAC/g.

Keywords: cocoa pod husk, extraction, solvent, antioxidants.

© 2021 I P T E K M A .

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara penghasil kakao terbesar ketiga di dunia dengan jumlah produksi pertahun 270.000 ton setelah Ivory Coast

(2.020.000 ton) dan Ghana (969.000 ton) (ICCO, 2019). Buah kakao terdiri dari 75,52 persen kulit buah, 2,20 persen plasenta dan 22,28

persen biji [1]. Kulit buah kakao merupakan limbah dari pengolahan kakao yang cukup besar serta selama ini belum dimanfaatkan secara optimal. Selama ini pengolahannya masih sebatas untuk pembuatan kompos, pakan ternak, dan arang. Kulit buah kakao memiliki karakteristik tekstur yang kasar, tebal dan keras yang menyelubungi biji kakao.

Kulit buah kakao dapat dijadikan salah satu sumber polifenol yang memiliki sifat antioksidan. Kulit buah kakao segar yang diekstraksi dengan aseton 70 persen mengandung senyawa polifenol/fenolik yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai antioksidan alami. Terdapat tiga komponen utama polifenol pada kakao, yakni katekin (37 persen), antosianin (4 persen), dan proantosianidin (58 persen) [3]. Antioksidan dapat memperbaiki sel-sel kulit yang rusak akibat radikal bebas serta mampu menangkal radikal bebas. Seiring bertambahnya usia, produksi antioksidan dalam tubuh semakin berkurang. Saat usia 40 tahun, produksi antioksidan dalam tubuh sekitar 50 persen, sedangkan pada usia 60-70 tahun akan turun menjadi 5-10 persen. Dari penurunan produksi antioksidan tersebut dinilai sangat signifikan, sehingga diperlukan sumber antioksidan dari luar tubuh [4].

Limbah kulit buah kakao dapat dimanfaatkan lebih optimal lagi dengan cara mengekstraksi senyawa polifenolnya dan digunakan sebagai antioksidan alami. Pengambilan senyawa polifenol, dapat dilakukan dengan proses ekstraksi. Proses ekstraksi yang digunakan adalah maserasi karena cara pengerjaannya sederhana bila dibandingkan dengan metode ekstraksi lainnya serta tidak memerlukan alat khusus. Faktor-faktor yang berpengaruh dalam operasi ekstraksi yaitu penyiapan bahan sebelum ekstraksi, ukuran

partikel, metode yang digunakan dalam ekstraksi, jenis pelarut, waktu, suhu serta proses pemisahan pelarut dari hasil ekstraksi.

Penentuan jenis pelarut yang digunakan harus mempertimbangkan beberapa faktor antara lain selektivitas, kemampuan untuk mengekstrak, toksisitas, kemudahan untuk diuapkan dan harga pelarut [5]. Jenis pelarut yang digunakan disesuaikan dengan kepolaran senyawa yang diinginkan. Berdasarkan prinsip like dissolve like menyatakan bahwa pelarut polar akan melarutkan zat polar dan sebaliknya [6]. Senyawa golongan polifenol memiliki banyak gugus fenol dalam molekulnya dan ditemukan pada tumbuhan, buah-buahan, sayuran dan biji-bijian dalam bentuk glikosida polar serta mudah terlarut dalam pelarut polar [7].

Ekstraksi komponen bioaktif bekatul beras lokal dengan beberapa pelarut, didapatkan hasil kadar total fenol dan aktivitas antioksidan tertinggi dengan menggunakan pelarut metanol sebesar 7,52 mg/100g bekatul dan 88,84%. Aktivitas antioksidan ekstrak daun matoa dengan menggunakan pelarut air, metanol 95 persen, etanol 96 persen, aseton 90 persen dan isopropanol 96 persen menunjukkan bahwa ekstrak daun matoa yang mempunyai aktivitas antioksidan tertinggi didapatkan dengan menggunakan pelarut aseton 90 persen. Pembuatan minuman instan fungsional dari bioaktif kulit buah kakao menunjukkan hasil kadar total fenol dan antioksidan tertinggi diperoleh dengan menggunakan pelarut etanol. Berdasarkan hal tersebut dipilih beberapa jenis pelarut yang memiliki tingkat kepolaran yang hampir sama untuk mengekstraksi kulit buah kakao diantaranya metanol, etanol, dan aseton.

Selain itu waktu ekstraksi juga merupakan salah satu faktor yang berpengaruh dalam proses ekstraksi. Waktu ekstraksi yang semakin

lama, maka kesempatan bahan dan pelarut untuk kontak akan semakin besar sehingga hasil ekstraksi juga akan bertambah sampai titik jenuh larutan. [8]. Waktu maserasi terhadap aktivitas antioksidan ekstrak rimpang temulawak, menunjukkan hasil terbaik yaitu waktu maserasi selama 24 jam dengan hasil total fenolik sebesar 205,86 mg GAE/g dan aktivitas antioksidan sebesar 84,45% [9]. Kemudian penelitian Asendy et al. mengenai waktu maserasi terhadap aktivitas antioksidan ekstrak kulit buah jeruk lemon menunjukkan waktu maserasi terbaik yaitu selama 36 jam dengan total fenol sebesar 16,73 mg GAE/g dan aktivitas antioksidan sebesar 94,08% [10]. Sedangkan pada penelitian Firdausni et al mengenai kulit kayu manis mendapatkan hasil total fenol terbaik pada waktu maserasi 48 jam sebesar 26,51 ppm [11].

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menentukan jenis pelarut dan waktu maserasi untuk menghasilkan ekstrak kulit buah kakao sebagai sumber antioksidan. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh jenis pelarut dan waktu maserasi terhadap ekstrak kulit buah kakao sebagai sumber antioksidan serta untuk menentukan jenis pelarut dan waktu maserasi terbaik untuk menghasilkan ekstrak kulit buah kakao sebagai sumber antioksidan.

2. METODOLOGI

2.1 Waktu dan Tempat

Laboratorium Rekayasa Proses dan Pengendalian Mutu, Laboratorium Analisis Pangan dan Laboratorium Biokimia dan Nutrisi, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana. Waktu pelaksanaan dilakukan pada Maret hingga Juni 2019.

2.2 Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan untuk penelitian ini adalah blender (Philips), kertas saring Whatman no. 1, timbangan analitik (Shimadzu), mikropipet (Socorex), ayakan 60 mesh (Retsch), spektrofotometer (Geneyes 10S UV –Vis), rotary evaporator (Janke & Kunkel RV 06 – ML), tabung reaksi (Iwaki), pipet volume, gelas beker (Pyrex), labu ukur (Iwaki), pisau, aluminium foil.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit buah kakao jenis lindak yang berasal dari PT. Cau Coklat Internasional (Cau Chocolate), Dusun Cau, Desa Tua, Kecamatan Marga, Kabupaten Tabanan, Bali. Bahan kimia yang digunakan antara lain: metanol teknis 95 persen (Bratachem), etanol teknis 96 persen (Bratachem), aseton teknis 90 persen (Bratachem), reagen Folin Ciocalteu (Merck), Na_2CO_3 (Merck), aquades (One Med), asam galat (Sigma-aldrich), kristal DPPH (Himedia), dan metanol pa (Merck).

2.3 Rancangan Percobaan

Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua faktor. Faktor pertama adalah jenis pelarut (R) yang terdiri atas 3 taraf, yaitu R1 (metanol 95 persen), R2 (etanol 96 persen), R3 (aseton 90 persen). Faktor kedua yaitu waktu maserasi (H) yang terdiri atas 3 taraf, yaitu H1 (24 jam), H2 (36 jam), H3 (48 jam). Berdasarkan faktor tersebut diperoleh 9 kombinasi perlakuan, dengan masing-masing perlakuan dikelompokkan berdasarkan waktu pelaksanaannya sebanyak 2 kelompok sehingga diperoleh 18 unit percobaan. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis variansi (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ) dengan menggunakan perangkat lunak Minitab

17. Penentuan perlakuan terbaik dari semua parameter yang diukur dilakukan dengan uji efektifitas [12].

2.4 Pelaksanaan Penelitian

2.4.1 Pembuatan Bubuk Kulit Buah Kakao

Kulit buah kakao segar dicuci bersih dan diparut dengan parutan stainless steel kemudian dikeringkan dengan sinar matahari dan ditutup menggunakan kain hitam untuk mengurangi oksidasi dari senyawa polifenol. Pengeringan kulit buah kakao menggunakan nampan dengan ketebalan bahan saat dijemur adalah ± 1 cm. Pengeringan kulit buah kakao yaitu selama ± 7 hari dengan suhu 30 ± 1 °C. Kulit buah kakao segar sebanyak ± 11 kg, setelah dilakukan pengeringan didapatkan hasil kulit buah kakao kering sebanyak ± 2 kg. Kulit buah kakao yang telah kering dicirikan dengan ciri mudah dipatahkan. Kemudian kulit buah kakao yang telah kering, dihaluskan menggunakan blender dan selanjutnya diayak dengan ayakan 60 mesh. Kadar air dari bubuk kulit buah kakao adalah 11,32 persen.

2.4.2 Pembuatan Ekstrak Kulit Buah Kakao

Bubuk kulit buah kakao ditimbang masing-masing 30 g dan ditambahkan pelarut sesuai dengan perlakuan jenis pelarut dengan perbandingan bahan dan pelarut 1:10 selanjutnya didiamkan sesuai dengan perlakuan waktu maserasi. Selama proses maserasi dilakukan proses penggojogan setiap 6 jam sekali selama 5 menit. Proses maserasi dilakukan dalam kondisi wadah tertutup rapat pada suhu ruang ($28-29^\circ\text{C}$), setelah maserasi larutan disaring dengan kertas saring kasar,

kemudian kertas saring Whatman no. 1. Filtrat yang diperoleh diuapkan dengan vacuum rotary evaporator dengan suhu 40°C , kecepatan 100 rpm dan tekanan 100 mBar sampai tidak ada pelarut yang menetes. Ekstrak kental yang diperoleh ditimbang untuk dihitung rendemen ekstraknya kemudian ditempatkan didalam botol gelap, untuk selanjutnya dilakukan analisis.

2.4.3 Variabel yang Diamati

Variabel yang diamati adalah rendemen ekstrak, total fenolik, dan kapasitas antioksidan. Rendemen Ekstrak [13].

Rendemen dihitung dengan cara, berat ekstrak kulit buah kakao dibagi dengan berat bubuk kulit buah kakao yang digunakan untuk ekstraksi, kemudian dikalikan 100%. Rumus menghitung nilai rendemen adalah sebagai berikut :

$$\text{Rendemen}(\%) = \frac{\text{berat ekstrak yang diperoleh}(g)}{\text{berat bubuk kulit buah kakao}(g)} \times 100\%$$

2.4.4 Total Fenolik

Pembuatan Kurva Standar Asam Galat

Kurva standar dibuat dengan menimbang 0,01 g asam galat kemudian diencerkan menjadi 100 mL dengan aquades, dibuat seri pengenceran yang masing-masing sebanyak 5 mL dengan konsentrasi 0, 10, 20, 40, 60, 80, 100 mg/L, dari masing-masing standar dipipet sebanyak 0,4 mL ditempatkan pada tabung reaksi, ditambahkan 0,4 reagen Folin– Ciocalteu, divortek dan diinkubasi selama 6 menit sebelum ditambahkan 4,2 mL larutan Na_2CO_3 5 persen. Sampel divortek dan diinkubasi selama 30 menit pada

suhu ruang kemudian baca nilai absorbansi pada panjang gelombang 760 nm.

Perlakuan Sampel Sebanyak ± 0,1 g sampel, dilarutkan dengan metanol menggunakan labu ukur 5 mL, dihomogenkan dan disentrifus 3000 rpm selama 15 menit, hingga diperoleh supernatan. Supernatan disaring hingga diperoleh filtrat. Filtrat dipipet 10 µL kemudian ditambahkan 390 µL metanol, 400 µL reagen Folin- Ciocalteu, divortek hingga homogen dan didiamkan 6 menit sebelum ditambahkan 4,2 mL larutan Na₂CO₃ 5 persen. Sampel diinkubasi 30 menit pada

suhu ruang sebelum dibaca absorbansinya pada panjang gelombang 760 nm. Perhitungan total fenol menggunakan rumus persamaan regresi $y = ax + b$. Dimana y menunjukkan absorbansi, x menunjukkan konsentrasi asam galat, a menunjukkan intersep dan b adalah konstanta. Total kandungan fenol pada ekstrak ditunjukkan sebagai mg ekuivalen asam galat/g sampel. Total fenol dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$Total\ fenol\left(\frac{mg\ GAE}{g}\right) = \frac{Xx\ volume\ larutan\ (mL)}{Sampel\ (g)} \times FP$$

Keterangan :

X = Konsentrasi yang diperoleh dari persamaan regresi linier kurva standar asam galat.

FP = Faktor pengencer

Kapasitas Antioksidan dengan Metode DPPH

Pembuatan Kurva Standar Asam Galat

Pembuatan kurva standar 0,01 g asam galat diencerkan dengan aquades menjadi 100 mL

dibuat seri pengenceran yang masing-masing sebanyak 5 mL dengan konsentrasi 0, 5, 10, 15, 20, 25 ppm dari masing-masing standar dipipet 0,5 mL ditempatkan pada tabung reaksi dan ditambahkan 3,5 mL larutan DPPH, kemudian di vortek. Selanjutnya diinkubasi selama 30 menit dan dibaca nilai absorbansi pada panjang gelombang 517 nm.

Perlakuan Sampel

Perlakuan pada sampel dilakukan dengan menimbang 0,1 g sampel, diencerkan dengan metanol sampai volume 5 mL dalam labu ukur, divortek dan disentrifugasi 3000 rpm selama 15 menit, hingga diperoleh supernatan. Supernatan disaring hingga diperoleh filtrat. Filtrat dipipet 0,5 ml ditempatkan pada tabung reaksi, ditambahkan 3,5 mL larutan DPPH, kemudian divortek. Selanjutnya diinkubasi selama 30 menit dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm.

Kapasitas antioksidan dihitung dengan menggunakan rumus persamaan regresi linier $y = ax + b$ dimana y menunjukkan absorbansi, x menunjukkan konsentrasi asam galat, a menunjukkan intersep dan b adalah konstanta. Aktivitas antioksidan dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$Kapasitas\ antioksidan\left(\frac{mg\ GAE}{g}\right) = \frac{Xx\ volume\ larutan\ (mL)}{Sampel\ (g)} \times FP$$

Keterangan :

X = Konsentrasi yang diperoleh dari persamaan regresi linier kurva standar asam galat.

FP = Faktor pengencer

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis pelarut dan waktu maserasi berpengaruh sangat nyata \leq , sedangkan interaksinya berpengaruh tidak \geq , 5 terhadap rendemen ekstrak kulit buah kakao. Nilai rata-rata rendemen ekstrak kulit buah kakao dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai rendemen (%) ekstrak kulit buah kakao pada perlakuan jenis pelarut dan waktu maserasi.

Jenis Pelarut	Waktu maserasi (jam)			Rata-rata
	(24)	(36)	(48)	
Metanol	9,50	10,65	12,53	10,90 \pm 1,40 ^a
Etanol	9,18	10,32	11,60	10,37 \pm 1,11 ^b
Aseton	5,40	6,50	7,33	6,41 \pm 0,88 ^c
Rata-rata	8,03 \pm 2,05 ^c	9,16 \pm 2,08 ^b	10,49 \pm 2,50 ^a	

Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai rata-rata rendemen ekstrak kulit buah kakao dengan menggunakan pelarut metanol menghasilkan rendemen tertinggi yaitu 10,90 \pm 1,40% sedangkan dengan menggunakan pelarut aseton memiliki rendemen terendah yaitu 6,41 \pm 0,88%. Dapat dilihat bahwa nilai rata-rata rendemen memiliki peningkatan sesuai dengan tingkat kepolaran pelarut, yaitu metanol dengan hasil tertinggi kemudian etanol dan aseton. Pelarut metanol memiliki kepolaran yang lebih tinggi dari etanol dan aseton, hal ini dapat dilihat dari nilai konstanta dielektriknya yaitu sebesar 33,60, kemudian etanol 24,30 dan aseton 20,70. Sehingga metanol menghasilkan nilai rendemen terbesar, kemudian etanol dan aseton. Hal ini dikarenakan metanol dapat melarutkan senyawa aktif yang bersifat polar lebih banyak dari etanol dan aseton. Ekstrak kulit buah lemon dengan menggunakan pelarut metanol 70 persen memiliki rendemen tertinggi, kemudian diikuti dengan pelarut etanol 70 persen, dan aseton 70

persen. Perbedaan nilai konstanta dielektrik menunjukkan sifat kepolaran dari pelarut. Semakin tinggi nilai konstanta dielektrik, maka pelarut akan semakin polar.

Rendemen ekstrak kulit buah kakao mengalami peningkatan disetiap kenaikan waktu maserasi. Nilai rata-rata rendemen ekstrak kulit buah kakao tertinggi diperoleh pada perlakuan waktu maserasi 48 jam yaitu 10,49 \pm 2,50%, kemudian waktu maserasi 36 jam yaitu 9,16 \pm 2,08% dan yang terendah diperoleh perlakuan waktu 24 jam yaitu 8,03 \pm 2,05%. Kenaikan waktu maserasi yang digunakan akan menghasilkan kenaikan nilai rendemen karena waktu maserasi yang semakin lama akan mengakibatkan kontak antara bahan dan pelarut menjadi semakin besar sehingga ekstrak yang dihasilkan akan terus meningkat sampai pada titik jenuh dari pelarut. Hal ini sesuai dengan penelitian Kurniawati et al mengenai penentuan pelarut dan lama ekstraksi terbaik pada teknik maserasi *Gracilaria* sp. serta pengaruhnya terhadap kadar air dan rendemen menghasilkan perlakuan lama maserasi terbaik untuk ekstraksi adalah 48 jam dari perlakuan lama maserasi 24, 48 dan 72 jam [14].

Total Fenolik

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis pelarut dan waktu maserasi serta interaksinya berpengaruh sangat nyata \leq , f buah kakao. Nilai rata-rata total fenolik ekstrak kulit buah kakao yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 2. Tabel 2 menunjukkan hasil total fenolik ekstrak kulit buah kakao tertinggi diperoleh dari pelarut etanol dengan waktu maserasi selama 48 jam yaitu sebanyak 111,06 \pm 0,03 mg GAE/g dan total fenolik terendah diperoleh dari pelarut aseton dengan

waktu maserasi 24 jam yaitu sebanyak $57,40 \pm 0,41$ mg GAE/g.

Tabel 2. Nilai rata-rata total fenolik (mg GAE/g) ekstrak kulit buah kakao pada perlakuan jenis pelarut dan waktu maserasi.

Jenis Pelarut	Waktu maserasi (jam)		
	(24)	(36)	(48)
Metanol	$82,90 \pm 0,74^d$	$85,15 \pm 0,54^c$	$87,88 \pm 0,34^b$
Etanol	$88,42 \pm 0,32^b$	$89,01 \pm 0,13^b$	$111,06 \pm 0,03^a$
Aseton	$57,40 \pm 0,41^f$	$67,48 \pm 0,16^e$	$81,55 \pm 0,14^d$

Jenis pelarut dan waktu maserasi yang berbeda pada saat proses ekstraksi mempengaruhi nilai total fenolik yang dihasilkan. Pelarut dengan kepolaran yang hampir serupa dengan senyawa yang akan diekstrak dan waktu maserasi yang lebih lama menghasilkan total fenolik yang tertinggi. Hal ini menunjukkan bahwa senyawa polifenol yang terdapat pada ekstrak kulit buah kakao memiliki tingkat kepolaran mendekati kepolaran pelarut etanol, sehingga senyawa polifenol dapat larut lebih banyak pada pelarut etanol daripada pelarut metanol dan aseton. Polifenol yang sering diidentifikasi pada kulit kakao adalah polifenol jenis flavonoid. Sesuai dengan penelitian Kemit et al mengenai ekstrak daun alpukat, bahwa pelarut etanol menghasilkan senyawa flavonoid tertinggi daripada menggunakan pelarut metanol, aseton dan aquades [15].

semakin lama, hal ini mengakibatkan dinding sel pada bahan pecah dan mengeluarkan zat terlarut ke dalam pelarut semakin banyak sehingga hasilnya akan bertambah sampai titik optimum. Hal ini sesuai dengan penelitian Firdausni et al. (2011), mengenai potensi pigmen kulit kayu manis pada minuman jahe instan sebagai minuman fungsional bahwa lama maserasi 48 jam

merupakan perlakuan terbaik untuk menghasilkan total fenol dibanding perlakuan lama maserasi 24, 48 dan 72 jam [16].

Kapasitas Antioksidan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis pelarut dan waktu maserasi serta interaksinya berpengaruh sangat nyata \leq , ekstrak kulit buah kakao. Nilai rata-rata kapasitas antioksidan (mg GAEAC/g) ekstrak kulit buah kakao yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai rata-rata kapasitas antioksidan (mg GAEAC/g) ekstrak kulit buah kakao pada perlakuan jenis pelarut dan waktu maserasi.

Jenis Pelarut	Waktu maserasi (jam)		
	(24)	(36)	(48)
Metanol	$41,96 \pm 0,78^e$	$43,88 \pm 0,28^d$	$44,55 \pm 0,22^d$
Etanol	$47,65 \pm 0,72^c$	$49,34 \pm 0,34^b$	$54,92 \pm 0,22^a$
Aseton	$33,16 \pm 0,11^h$	$34,65 \pm 0,67^g$	$36,73 \pm 0,39^f$

Tabel 3 menunjukkan bahwa kapasitas antioksidan tertinggi diperoleh pada pelarut etanol dengan waktu maserasi selama 48 jam yaitu $54,92 \pm 0,22$ mg GAEAC/g dan kapasitas antioksidan terendah diperoleh pada pelarut aseton dengan waktu maserasi 24 jam yaitu $33,16 \pm 0,11$ mg GAEAC/g. Hal ini menunjukkan bahwa pelarut yang memiliki tingkat kepolaran mendekati senyawa yang berfungsi sebagai antioksidan dan semakin lama waktu maserasi, maka semakin tinggi pula kapasitas antioksidannya. Hal ini terjadi dikarenakan kapasitas antioksidan yang dihasilkan dipengaruhi oleh senyawa polifenol yang ada pada ekstrak kulit buah kakao. Semakin banyak senyawa polifenolnya maka kapasitas antioksidannya semakin tinggi. Dalam penelitian ini didapatkan hasil total fenolik terbaik dengan menggunakan

pelarut etanol dan waktu maserasi selama 48 jam yaitu $111,06 \pm 0,03$ mg GAE/g dan pada kapasitas antioksidan juga didapatkan hasil terbaik menggunakan pelarut etanol dengan waktu maserasi 48 jam. Kapasitas antioksidan biji kakao dan produk turunannya dengan jumlah total polifenol yang dimiliki mempunyai korelasi yang positif. Sehingga semakin tinggi kandungan polifenol maka akan semakin tinggi pula nilai kapasitas antioksidannya.

Indeks Efektivitas

Uji indeks efektivitas dilakukan untuk menentukan perlakuan terbaik dalam menghasilkan ekstrak kulit buah kakao. Variabel yang diamati pada pengujian ini adalah rendemen ekstrak, total fenolik dan kapasitas antioksidan. Hasil uji indeks efektivitas ekstrak kulit buah kakao dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil uji indeks efektivitas untuk menentukan perlakuan terbaik dari ekstrak kulit buah kakao.

Perlakuan	Variabel			Jumlah	
	Rendemen	Total Fenolik	Kapasitas Antioksidan		
	(BV)	1,40	2,20	3,00	6,60
	(BN)	0,21	0,33	0,45	1,00
R1H1 (Metanol & 24 jam)	Ne	0,58	0,48	0,40	0,46
	Nh	0,12	0,16	0,18	
R1H2 (Metanol & 36 jam)	Ne	0,74	0,52	0,49	0,55
	Nh	0,16	0,17	0,22	
R1H3 (Metanol & 48 jam)	Ne	1,00	0,57	0,52	0,64
	Nh	0,21	0,19	0,24	
R2H1 (Etanol & 24 jam)	Ne	0,53	0,58	0,67	0,61
	Nh	0,11	0,19	0,30	
R2H2 (Etanol & 36 jam)	Ne	0,69	0,59	0,74	0,68
	Nh	0,15	0,20	0,34	
R2H3 (Etanol & 48 jam)	Ne	0,87	1,00	1,00	0,97
	Nh	0,18	0,33	0,45	
R3H1 (Aseton & 24 jam)	Ne	0,00	0,00	0,00	0,00
	Nh	0,00	0,00	0,00	
R3H2 (Aseton & 36 jam)	Ne	0,15	0,19	0,07	0,13
	Nh	0,03	0,06	0,03	
R3H3 (Aseton & 48 jam)	Ne	0,27	0,45	0,16	0,28
	Nh	0,06	0,15	0,07	

Perlakuan terbaik ditunjukkan dengan jumlah nilai hasil tertinggi. Pada Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan dengan menggunakan pelarut etanol dan waktu maserasi 48 jam memiliki nilai tertinggi yaitu 0,97 sehingga merupakan perlakuan terbaik untuk menghasilkan ekstrak kulit buah kakao sebagai sumber antioksidan.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan beberapa hal, diantaranya : Jenis pelarut dan waktu maserasi berpengaruh terhadap rendemen, total fenolik dan kapasitas antioksidan ekstrak kulit buah kakao. Interaksi antar perlakuan berpengaruh terhadap total fenolik dan kapasitas antioksidan namun tidak berpengaruh terhadap rendemen ekstrak kulit buah kakao. Perlakuan terbaik untuk menghasilkan ekstrak kulit buah kakao sebagai sumber antioksidan adalah menggunakan pelarut etanol dan waktu maserasi selama 48 jam, dengan karakteristik rendemen $11,60 \pm 0,42\%$, total fenolik sebesar $111,06 \pm 0,03$ mg GAE/g dan kapasitas antioksidan $54,92 \pm 0,22$ mg GAEAC/g.

SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai waktu maserasi yang lebih lama dari 48 jam serta pengaplikasian ekstrak kulit buah kakao pada produk kosmetika, farmasi dan makanan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Sebagai wujud penghargaan terhadap pihak-pihak yang terlibat dalam penyusunan naskah atau dalam penelitian dan/atau pengembangan. Disebutkan siapa yang patut diberikan ucapan terima kasih, baik secara organisasi/institusi, pemberi donator atau sponsor ataupun individu.

DAFTAR ACUAN

- [1]. Djatmiko, B., H. Suprpto, Sukardi dan S. Raharja. 1989. *Studi Kelayakan Pemanfaatan Pod Cacao Sebagai Bahan Baku Silase di PTP XXIII. Kerjasama PTP XXIII Surabaya dengan Laboratorium Pengawasan Mutu Fateta IPB, Bogor.*
- [2]. Hii, C. L., C. L. Law, S. Suzannah, Misnawi, and M. Cloke. 2009. Polyphenols in cocoa (*Theobroma cacao* L.). *Asian Journal of Food and Agro-Industry* 2(04):702-722.
- [3]. Hernani., M. Rahardjo., dan K. Alias. 2005. *Tanaman Berkhasiat Antioksidan.* Penebar Swadaya, Jakarta.
- [4]. Harborne, J.B. 1987. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan.* Penerbit ITB, Bandung.
- [5]. Khopkar, S. M. 1990. *Konsep Dasar Kimia Analitik.* Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- [6]. Hostettman, K., M. Hostettman, dan A. Marston. 1985. *Cara Kromatografi Preparatif: Penggunaan pada Isolat Senyawa Alam.* Terjemahan Kosasih Padmawinata. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- [7]. Koirewa, Y.A., Fatimawali dan W. Wiyono. 2012. *Isolasi dan identifikasi senyawa flavonoid dalam daun beluntas (Pluchea indica L.).* *Jurnal Pharmacon* 1(1):1-6.
- [8]. Asendy, D. A., R. Widarta, dan K. A. Nocianitri. 2018. Pengaruh waktu maserasi terhadap aktivitas antioksidan ekstrak kulit buah jeruk lemon (*Citrus lomon* Linn). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan* 7(3):102-109.
- [9]. Amelinda, E., R. Widarta, dan T. Darmayanti. 2018. Pengaruh waktu maserasi terhadap aktivitas antioksidan ekstrak rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan* 7(4):165- 174.
- [10]. Asendy, D. A., R. Widarta, dan K. A. Nocianitri. 2018. Pengaruh waktu maserasi terhadap aktivitas antioksidan ekstrak kulit buah jeruk lemon (*Citrus lomon* Linn). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan* 7(3):102-109.
- [11]. Firdausni, Failisnur dan H. Diza. 2011. Potensi pigmen *Cassia* pada minuman jahe instan sebagai minuman fungsional. *Jurnal Litbang Industri* 1(1):15-21.
- [12]. De Garmo, E. P., W. G. Sullivan, and C. R. Canada. 1984. *Engineering Economy.* Macmillan Publisher, New York.
- [13]. Hambali, M., F. Mayasari., F. Noermansyah. 2014. Ekstraksi antosianin dari ubi jalar dengan variasi konsentrasi solven dan lama waktu ekstraksi. *Jurnal Teknik Kimia* 20(2): 25-35.
- [14]. Kurniawati, I, Maftuch dan A.M. Hariati. 2016. Penentuan pelarut dan lama ekstraksi terbaik pada teknik maserasi *Gracilaria* sp. Serta pengaruhnya terhadap kadar air dan rendemen. *Jurnal Ilmu dan Perikanan* 7(2):72-77.
- [15]. Kemit, N., I. W. R. Widarta dan K. A. Nocianitri. 2015. Pengaruh jenis pelarut dan waktu maserasi terhadap kandungan senyawa flavonoid dan aktivitas antioksidan ekstrak

daun alpukat (*Parsea Americana Mill*). E
Jurnal Itepa 1:130-141.

jahe instan sebagai minuman fungsional.
Jurnal Litbang Industri 1(1):15-21.

- [16]. Firdausni, Failisnur dan H. Diza. 2011.
Potensi pigmen Cassiavera pada minuman