

Pengaruh Jenis Pelarut dan Waktu Maserasi terhadap Ekstrak Kulit Biji Kakao  
(*Theobroma cacao* L.) sebagai Sumber Antioksidan  
*The Effect of Type Solvent and Maceration Time of Cocoa Bean Husk Extract  
(Theobroma cacao L.) as A Source of Antioxidants*

**I Wayan Gde Angga Prasetya, G.P. Ganda Putra\*, Luh Putu Wrsiati**

PS Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana, Kampus Bukit  
Jimbaran, Badung, Kode pos : 80361; Telp/Fax : (0361) 701801.

Diterima 23 Oktober 2019 / Disetujui 11 November 2019

*ABSTRACT*

*Cocoa bean husk is a waste of cocoa processing that is large enough and has not been used optimally. Cocoa bean husk waste can be used more optimally by extracting polyphenol compound and used as natural antioxidant. This research aims to determine the effect of the type of solvent and maceration time of cocoa bean husk extract as a source of antioxidants and to determine the best type of solvent and maceration time to produce cocoa bean husk extract as a source of antioxidants. This experiment uses a randomized block design with two factors. The first factor is the type of solvent consisting of methanol 95 percent, ethanol 96 percent and acetone 90 percent. The second factor is the maceration time consisting of 24, 36 and 48 hours. The data is analyzed by variant analysis and continued with the Tukey test. The results showed that the type of solvent and maceration time is a very significant effect on yield, total phenolic and antioxidant capacity. The interaction between treatment is a very significant effect on total phenolic and antioxidant capacity but did not significantly affect the yield of cocoa bean husk extract. The best treatment to produce cocoa bean husk extract as a source of antioxidants is using ethanol solvent and maceration time for 48 hours with a yield characteristic  $11.72 \pm 0.45$  percent, a total phenolic at  $80.76 \pm 1.12$  mg of GAE/g and Antioxidant capacity  $49.55 \pm 1.13$  mg GAEAC/g.*

**Keywords** : cocoa bean husk, extraction, solvent, antioxidants.

---

\*Korespondensi Penulis:  
Email : gandaputra@unud.ac.id

## PENDAHULUAN

Indonesia menduduki peringkat ketiga sebagai pembudidaya tanaman kakao terbanyak di dunia setelah Ivory Coast dan Ghana. Berdasarkan data dari Direktorat Jenderal Perkebunan (2019) bahwa luas area penanaman kakao telah mencapai 1.683.868 ha dan tersebar di seluruh provinsi kecuali DKI Jakarta. Kakao merupakan salah satu komoditas perkebunan yang memiliki peran cukup penting dalam perekonomian nasional.

Pengolahan biji kakao menjadi produk coklat menghasilkan limbah kulit biji kakao yang cukup banyak. Kulit biji kakao merupakan salah satu limbah industri yang dihasilkan dari pengolahan coklat yaitu sekitar 15 persen dari total berat biji kakao (Utami *et al.*, 2017). Keberadaan limbah tersebut sering kali tidak dimanfaatkan secara baik dan kadang dibiarkan begitu saja menjadi sampah industri pengolahan coklat (Yumas, 2017).

Kulit biji kakao mengandung senyawa aktif yang tidak berbeda jauh dengan kandungan senyawa aktif yang terdapat pada kulit buah kakao dan biji kakao itu sendiri. Menurut Kusuma *et al.* (2013) bahwa biji kakao mengandung senyawa polifenol 5-18 persen, katekin 33-42 persen, leukosianidin 23-25 persen, dan antosianin 5 persen. Kulit biji kakao mengandung senyawa aktif antara lain polifenol, flavonoid, terpenoid/steroid, tanin terkondensasi atau terpolimerisasi seperti katekin dan antosianin yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai antioksidan (Matsumoto *et al.*, 2004). Senyawa antioksidan dalam ekstrak kakao diketahui dapat menghambat pertumbuhan sel kanker hingga 70 persen dengan menghalangi aliran sel pada fase pertumbuhan kedua (Diantika *et al.*, 2014).

Senyawa polifenol dapat diekstrak dari kulit biji kakao dengan cara maserasi. Metode maserasi digunakan karena alat dan

cara yang digunakan sederhana, selain itu metode maserasi tidak menggunakan suhu tinggi yang berisiko merusak komponen kimia bahan yang tidak tahan terhadap suhu tinggi. Menurut Ramadhan dan Phasa (2010) faktor-faktor yang berpengaruh dalam proses ekstraksi yaitu penyiapan bahan sebelum ekstraksi, ukuran partikel, pelarut, metode yang digunakan dalam ekstraksi, waktu, suhu serta proses pemisahan pelarut dari hasil ekstraksi.

Menurut Harborne (1987) suatu senyawa akan larut dalam pelarut yang memiliki polaritas yang sama. Pelarut polar mampu melarutkan fenol dengan lebih baik sehingga kadar dalam ekstrak menjadi tinggi (Moein dan Mahmood, 2010). Wahyuningtyas *et al.* (2017) menyatakan bahwa flavonoid adalah senyawa polifenol yang bersifat polar dan larut dalam pelarut polar seperti etanol, metanol, air, aseton, butanol, dimetil formamida, dimetil sulfoksida. Dalam penelitian Hartati *et al.* (2013) mengenai aktivitas antioksidan dan antibakteri pada biji mahoni dengan menggunakan pelarut metanol, etanol, dan aseton menunjukkan bahwa ekstrak biji mahoni menghasilkan aktivitas antioksidan tertinggi didapatkan dengan menggunakan pelarut metanol. Menurut Savitri *et al.* (2017) jenis pelarut sangat berpengaruh terhadap rendemen, total fenolik, dan total karotenoid. Sehingga dipilih beberapa jenis pelarut yang memiliki tingkat kepolaran yang hampir sama untuk mengekstraksi kulit biji kakao diantaranya metanol, etanol, dan aseton.

Selain jenis pelarut, faktor yang berpengaruh terhadap proses ekstraksi antara lain adalah waktu ekstraksi. Dalam penelitian Amelinda *et al.* (2018) mengenai pengaruh waktu maserasi terhadap aktivitas antioksidan ekstrak rimpang temulawak, didapatkan hasil optimal dengan waktu maserasi selama 24 jam yang memperoleh total fenolik sebesar 205,86 mg GAE/g dan aktivitas antioksidan sebesar 84,45 persen.

Selain itu dalam penelitian Suryani (2012) mengenai optimasi metode ekstraksi fenol dari rimpang jahe emprit didapatkan hasil optimal waktu ekstraksi selama 36 jam yang memperoleh ekstrak jahe dengan kadar fenol 371,12 mg/g. Kemudian dalam penelitian Yulianingtyas dan Kusmanto (2016) mengenai waktu maserasi daun belimbing wuluh didapatkan hasil optimal dengan waktu maserasi selama 48 jam yang memperoleh berat flavonoid terekstrak sebanyak 72,31 mg. Waktu maserasi menyebabkan terjadinya kontak antara sampel dan pelarut lebih intensif sehingga hasilnya juga bertambah sampai titik jenuh larutan. Kontak antara sampel dan pelarut dapat ditingkatkan apabila didukung dengan adanya pengadukan agar kontak antara sampel dan pelarut semakin sering terjadi, sehingga proses ekstraksi lebih sempurna (Koirewoa, 2008).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh jenis pelarut dan waktu maserasi terhadap karakteristik ekstrak kulit biji kakao, serta untuk menentukan jenis pelarut dan waktu maserasi terbaik untuk menghasilkan ekstrak kulit biji kakao sebagai sumber antioksidan.

## METODE PENELITIAN

### Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Rekayasa Proses dan Pengendalian Mutu dan Laboratorium Analisis Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana. Waktu pelaksanaan dilakukan pada bulan April hingga Juni 2019.

### Alat dan Bahan Penelitian

Peralatan yang digunakan untuk penelitian ini adalah *rotary evaporator* (Janke & Kunkel RV 06 – ML), timbangan analitik (*Shimadzu*), blender (*Philips*), ayakan 60 mesh (*Retsch*), spektrofotometer

UV-Vis (*Thermo scientific*), sentrifugasi (*Damon IEC Centrifuge*), *vortex mixer* (*Maxi mix II*), pipet volume (*Iwaki*), pipet tetes, gelas beker (*Iwaki*), gelas ukur (*Iwaki*), erlenmeyer (*Herma*), labu ukur (*Behrotest*), tabung reaksi (*Iwaki*), mikropipet (*Socorex*), pisau, aluminium foil, kertas saring kasar, kertas saring Whatman no. 1.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit biji kakao jenis lindak yang telah melalui proses fermentasi yang berlangsung selama 4-5 hari dan proses penyangraian pada suhu  $115 \pm 5^\circ\text{C}$ , dengan waktu penyangraian selama 120 menit untuk satu kali proses penyangraian. Kulit biji kakao yang digunakan berasal dari PT. Cau Coklat Internasional (*Cau Chocolate*), Dusun Cau, Desa Tua, Kecamatan Marga, Kabupaten Tabanan, Bali. Bahan kimia yang digunakan antara lain: metanol pa (Merck), metanol teknis 95 persen (Bratachem), etanol teknis 96 persen (Bratachem), aseton teknis 90 persen (Bratachem), reagen *Folin-Ciocalteu* (Merck),  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (Merck), aquades (*One Med*), asam galat (Sigma-aldrich), dan kristal DPPH (Himedia).

### 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 Tukey dengan menggunakan perangkat lunak Minitab 19. Penentuan perlakuan terbaik dari semua parameter yang diukur

dilakukan dengan uji efektivitas (DeGarmo *et al.*, 1984).

### **Pelaksanaan Penelitian**

#### **Tahap Persiapan Bahan Baku**

Bahan baku yang digunakan yaitu kulit dari biji kakao yang telah melalui proses fermentasi yang berlangsung selama 4-5 hari dan proses penyangraian pada suhu  $115 \pm 5^\circ\text{C}$ , dengan waktu penyangraian selama 120 menit untuk satu kali proses penyangraian. Kulit biji kakao kemudian dihaluskan dengan cara diblender, setelah itu diayak dengan menggunakan ayakan 60 mesh (Antari *et al.*, 2015). Kadar air dari bubuk kulit biji kakao adalah  $\pm 8$  persen.

#### **Tahap Ekstraksi**

Bubuk kulit biji kakao ditimbang masing-masing 30 g dan ditambahkan pelarut sesuai dengan perlakuan jenis pelarut (metanol 95 persen, etanol 96 persen dan aseton 90 persen) dengan perbandingan bahan dan pelarut 1:10 (Handayani *et al.*, 2016) selanjutnya dimaserasi sesuai dengan perlakuan waktu maserasi (24 jam, 36 jam

dan 48 jam). Selama proses maserasi dilakukan proses pengadukan setiap 6 jam sekali selama 5 menit. Proses maserasi dilakukan dalam kondisi botol gelap tertutup rapat pada suhu ruang ( $28-29^\circ\text{C}$ ). Setelah maserasi larutan di disaring kemudian filtrat yang diperoleh diuapkan dengan vacuum *rotary evaporator* suhu  $40^\circ\text{C}$ , kecepatan 100 rpm, dan tekanan 100 mBar sampai tidak ada pelarut yang menetes. Ekstrak kental yang diperoleh ditimbang untuk dihitung rendemen ekstraknya kemudian ditempatkan di dalam botol gelap, untuk selanjutnya dilakukan analisis.

#### **Variabel yang Diamati**

Variabel yang diamati adalah rendemen ekstrak, total fenolik, dan kapasitas antioksidan.

#### **Rendemen Ekstrak (Hambali *et al.*, 2014)**

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

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

#### **Total Fenolik (Sakanaka *et al.*, 2003)**

##### **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  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  5 persen. Sampel divortek dan diinkubasi selama 30 menit pada suhu ruang kemudian baca nilai absorbansi pada panjang gelombang  $\lambda$  760 nm.

##### **Analisis Sampel**

Sebanyak  $\pm 0,1$  g sampel, dilarutkan dengan metanol 85 persen menggunakan labu ukur 5 mL, dihomogenkan dan disentrifus 3000 rpm selama 15 menit, hingga diperoleh supernatan. Supernatan disaring hingga diperoleh filtrat. Filtrat dipipet 10  $\mu\text{L}$  kemudian ditambahkan 390  $\mu\text{L}$  metanol 85 persen, 400  $\mu\text{L}$  reagen *Folin-Ciocalteu*, divortek sehingga homogen dan diinkubasi selama 6 menit sebelum ditambahkan 4,2 mL larutan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  5 persen. Sampel diinkubasi 30 menit pada suhu ruang sebelum dibaca nilai absorbansinya pada panjang gelombang  $\lambda$  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

$$\text{Total Fenol} \left( \frac{\text{mg GAE}}{\text{g}} \right) = \frac{X \times \text{Volume Larutan (mL)}}{\text{sampel (g)}} \times \text{FP}$$

Keterangan :  $X$  = Konsentrasi yang diperoleh dari persamaan regresi linier kurva standar asam galat  $\left( \frac{\text{mg}}{\text{mL}} \right)$

FP = Faktor pengencer

### Kapasitas Antioksidan dengan Metode DPPH (Blois, 1958)

#### Pembuatan Kurva Standar Asam Galat

Kurva standar asam galat dibuat dengan menimbang 0,01 g asam galat kemudian 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 DPPH (0.0039 g dalam pelarut metanol 99,9 persen 100 mL) kemudian divortek. Selanjutnya diinkubasi selama 30 menit dan dibaca nilai absorbansi pada panjang gelombang  $\lambda$  517 nm.

#### Analisis Sampel

Analisis sampel dilakukan dengan menimbang 0,1 g sampel, diencerkan dengan

$$\text{Kapasitas Antioksidan} \left( \frac{\text{mg GAEAC}}{\text{g}} \right) = \frac{X \times \text{Volume Larutan (mL)}}{\text{sampel (g)}} \times \text{FP}$$

Keterangan :  $X$  = Konsentrasi yang diperoleh dari persamaan regresi linier kurva standar asam galat  $\left( \frac{\text{mg}}{\text{mL}} \right)$

FP = Faktor pengencer

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Rendemen

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis pelarut dan waktu maserasi berpengaruh sangat nyata ( $P \leq 0,01$ ), sedangkan interaksinya berpengaruh tidak nyata ( $P \geq 0,05$ ) terhadap rendemen ekstrak kulit biji kakao. Nilai rata-rata rendemen ekstrak kulit biji kakao dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai

sebagai mg ekuivalen asam galat/g sampel. Total fenol dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

metanol 99,9 persen 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 15  $\mu\text{L}$  kemudian ditambahkan 485  $\mu\text{L}$  metanol 99,9 persen ditempatkan pada tabung reaksi, ditambahkan 3,5 mL DPPH (0.0039 g dalam pelarut metanol 99,9 persen 100 mL) kemudian divortek. Selanjutnya diinkubasi selama 30 menit dan diukur absorbansinya pada  $\lambda$  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. Kapasitas antioksidan dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

rata-rata rendemen ekstrak kulit biji kakao dengan menggunakan pelarut metanol menghasilkan rendemen tertinggi yaitu  $12,37 \pm 0,57$  persen sedangkan dengan menggunakan pelarut aseton memiliki rendemen terendah yaitu  $10,37 \pm 0,33$  persen. 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 32,6, kemudian etanol 24,3 dan aseton 20,7 (Sudarmadji *et al.*, 2007). Hal ini dikarenakan metanol tidak hanya mengekstrak senyawa antioksidan yang bersifat polar tetapi juga mengekstrak senyawa lain yang juga dapat terlarut dalam pelarut polar misalnya protein, dan karbohidrat. Hal ini sesuai dengan penelitian Savitri *et al.* (2017) bahwa ekstrak

*Sargassum polycystum* dengan menggunakan pelarut metanol memiliki rendemen tertinggi, kemudian diikuti dengan pelarut etanol, aseton, isopropil alkohol dan etil asetat. Perbedaan nilai konstanta dielektrik menunjukkan sifat kepolaran dari pelarut. Semakin tinggi nilai konstanta dielektriknya, maka pelarut akan semakin polar.

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

Jenis Pelarut	Waktu maserasi (jam)			Rata-rata
	24	36	48	
Metanol	11,83	12,22	13,07	12,37±0,57 <sup>a</sup>
Etanol	11,17	11,43	11,72	11,44±0,36 <sup>b</sup>
Aseton	10,04	10,30	10,77	10,37±0,33 <sup>c</sup>
Rata-rata	11,01±0,82 <sup>c</sup>	11,32±0,88 <sup>b</sup>	11,85±1,05 <sup>a</sup>	

Keterangan: huruf yang berbeda di belakang nilai rata-rata pada baris dan kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf kesalahan 5% ( $P \leq 0,05$ )

Rendemen ekstrak kulit biji kakao mengalami peningkatan disetiap kenaikan waktu maserasi. Nilai rata-rata rendemen ekstrak kulit biji kakao tertinggi diperoleh pada perlakuan waktu maserasi 48 jam yaitu 11,85±1,05 persen, kemudian waktu maserasi 36 jam yaitu 11,32±0,88 persen dan yang terendah diperoleh perlakuan waktu 24 jam yaitu 11,01±0,82 persen. 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.* (2016), 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.

### Total Fenolik

Hasil analisis ragam menunjukkan

bahwa perlakuan jenis pelarut dan waktu maserasi serta interaksinya berpengaruh sangat nyata ( $P \leq 0,01$ ) terhadap total fenolik ekstrak kulit biji kakao. Nilai rata-rata total fenolik ekstrak kulit biji kakao yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan hasil total fenolik ekstrak kulit biji kakao tertinggi diperoleh dari pelarut etanol dengan waktu maserasi selama 48 jam yaitu sebanyak 80,76±1,12 mg GAE/g dan total fenolik terendah diperoleh dari pelarut aseton dengan waktu maserasi 24 jam yaitu sebanyak 33,62±1,36 mg GAE/g. 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 diekstrak dan waktu maserasi yang lebih lama akan menghasilkan total fenolik yang tertinggi. Hal ini menunjukkan bahwa senyawa polifenol yang terdapat pada ekstrak kulit biji kakao memiliki tingkat kepolaran mendekati kepolaran pelarut etanol, sehingga senyawa polifenol dapat larut lebih banyak pada pelarut etanol daripada pelarut metanol dan aseton. Kulit

biji kakao mengandung senyawa aktif antara lain polifenol, flavonoid, terpenoid/steroid, katekin dan antosianin (Matsumoto *et al.*, 2004). Sesuai dengan penelitian Wahyuningtyas *et al.* (2017) mengenai

ekstrak kunyit bahwa pelarut etanol menghasilkan total fenol tertinggi daripada menggunakan pelarut metanol, aseton dan isopropanol.

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

Jenis pelarut	Waktu maserasi (jam)		
	24	36	48
Metanol	44,43±0,82 <sup>f</sup>	48,95±1,17 <sup>e</sup>	53,32±2,97 <sup>d</sup>
Etanol	68,69±0,28 <sup>c</sup>	74,02±0,57 <sup>b</sup>	80,76±1,12 <sup>a</sup>
Aseton	33,62±1,36 <sup>h</sup>	35,39±1,13 <sup>gh</sup>	37,60±1,00 <sup>g</sup>

Keterangan: huruf yang berbeda di belakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf kesalahan 5% ( $P \leq 0,05$ )

Kenaikan waktu maserasi menunjukkan peningkatan total fenol yang dihasilkan. Waktu maserasi yang semakin lama menyebabkan kontak bahan dengan pelarut 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 dari pelarut. 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 dan 72 jam.

### Kapasitas Antioksidan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis pelarut dan waktu maserasi serta interaksinya berpengaruh sangat nyata ( $P \leq 0,01$ ) terhadap kapasitas antioksidan ekstrak kulit biji kakao. Nilai rata-rata kapasitas antioksidan (mg GAEAC/g) ekstrak kulit biji kakao yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 3.

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

Jenis pelarut	Waktu maserasi (jam)		
	24	36	48
Metanol	31,30±0,93 <sup>f</sup>	34,23±0,27 <sup>e</sup>	38,19±0,40 <sup>d</sup>
Etanol	41,53±0,73 <sup>c</sup>	44,13±0,80 <sup>b</sup>	49,55±1,13 <sup>a</sup>
Aseton	22,68±0,47 <sup>i</sup>	25,22±0,60 <sup>h</sup>	28,90±0,73 <sup>g</sup>

Keterangan: huruf yang berbeda di belakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf kesalahan 5% ( $P \leq 0,05$ )

Tabel 3 menunjukkan bahwa kapasitas antioksidan tertinggi diperoleh pada pelarut etanol dengan waktu maserasi selama 48 jam yaitu 49,55±1,13 mg GAEAC/g dan kapasitas antioksidan terendah diperoleh pada pelarut aseton dengan waktu maserasi 24 jam yaitu 22,68±0,47 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 biji

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  $80,76 \pm 1,12$  mg GAE/g dan pada kapasitas antioksidan juga didapatkan hasil terbaik menggunakan pelarut etanol dengan waktu maserasi 48 jam. Hal ini sesuai dengan penelitian Rahmawati *et al.* (2017), mengenai ekstraksi dan analisis stabilitas aktivitas antioksidan dari *Stenochlaena palustris* bahwa lama maserasi 48 jam merupakan perlakuan terbaik untuk menghasilkan aktivitas antioksidan dibanding perlakuan lama maserasi 12 dan 24 jam. Seperti yang dilaporkan oleh Towaha (2014) bahwa, 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.

### Uji Indeks Efektivitas

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

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 0,91 sehingga merupakan perlakuan terbaik untuk menghasilkan ekstrak kulit biji kakao sebagai sumber antioksidan.

Tabel 4. Hasil uji indeks efektivitas untuk menentukan perlakuan terbaik dari ekstrak kulit biji 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	0,59	0,23	0,32	
	Nh	0,13	0,08	0,15	0,35
R1H2 (Metanol & 36 jam)	Ne	0,72	0,33	0,43	
	Nh	0,15	0,11	0,20	0,46
R1H3 (Metanol & 48 jam)	Ne	1,00	0,42	0,58	
	Nh	0,21	0,14	0,26	0,61
R2H1 (Etanol & 24 jam)	Ne	0,37	0,74	0,70	
	Nh	0,08	0,25	0,32	0,65
R2H2 (Etanol & 36 jam)	Ne	0,46	0,86	0,80	
	Nh	0,10	0,29	0,36	0,75
R2H3 (Etanol & 48 jam)	Ne	0,55	1,00	1,00	
	Nh	0,12	0,33	0,45	<b>0,91</b>
R3H1 (Aseton & 24 jam)	Ne	0,00	0,00	0,00	
	Nh	0,00	0,00	0,00	0,00
R3H2 (Aseton & 36 jam)	Ne	0,09	0,04	0,09	
	Nh	0,02	0,01	0,04	0,07
R3H3 (Aseton & 48 jam)	Ne	0,24	0,08	0,23	
	Nh	0,05	0,03	0,11	0,18

Keterangan : Ne =Nilai efektivitas

Nh = Nilai hasil (Ne x BN)

BV = Bobot variabel

BN = Bobot normal

## KESIMPULAN DAN SARAN

**Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Jenis pelarut dan waktu maserasi sangat berpengaruh terhadap rendemen, total fenolik dan kapasitas antioksidan ekstrak kulit biji kakao. Interaksi antar perlakuan sangat berpengaruh terhadap total fenolik dan kapasitas antioksidan namun tidak berpengaruh terhadap rendemen ekstrak kulit biji kakao.
2. Perlakuan terbaik untuk menghasilkan ekstrak kulit biji kakao sebagai sumber antioksidan adalah menggunakan pelarut etanol dan waktu maserasi selama 48 jam, dengan karakteristik rendemen  $11,72 \pm 0,45$  persen, total fenolik sebesar  $80,76 \pm 1,12$  mg GAE/g dan kapasitas antioksidan  $49,55 \pm 1,13$  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 biji kakao pada suatu produk.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amelinda, E., I.W.R. Widarta, dan L.P.T. Darmayanti. 2018. Pengaruh waktu maserasi terhadap aktivitas antioksidan ekstrak rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 7(4):165-174.
- Antari, N.M.R.O., N.M. Wartini, dan S. Mulyani. 2015. Pengaruh ukuran partikel dan lama ekstraksi terhadap karakteristik ekstrak warna alami buah pandan (*Pandanus tectorius*). *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*. 3(4):30-40.
- Blois, M.S. 1958. Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. *Nature*. 181: 1199-1200.
- DeGarmo, E.P., W.G. Sullivan, and C.R. Canada. 1984. *Engineering Economy*. Macmillan, New York.
- Diantika, F., M.S. Sandra., dan Y. Rini. 2014. Pengaruh lama ekstraksi dan konsentrasi larutan etanol terhadap ekstraksi antioksidan biji kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Teknologi Pertanian*. 15(3):159-164.
- Firdausni, Failisnur dan H. Diza. 2011. Potensi pigmen *Cassiavera* pada minuman jahe instan sebagai minuman fungsional. *Jurnal Litbang Industri*. 1(1):15-21.
- Hambali, M., F. Mayasari, dan F. Noermansyah. 2014. Ekstraksi antosianin dari ubi jalar dengan variasi konsentrasi solven dan lama waktu ekstraksi. *Jurnal Teknik Kimia*. 20(2): 25-35.
- Handayani, H., F.H. Sriherfyna, dan Yuniarta. 2016. Ekstraksi antioksidan daun sirsak metode ultrasonic bath. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 4(1):262-272.
- Harborne, J.B. 1987. *Metode Fitokimia*. Edisi ke-2. Padmawinata K, Soediro I. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Hartati., L. Salleh., A. Azis, dan M.A. Yunos. 2013. Pengaruh jenis pelarut ekstraksi biji mahoni (*Swietenia Mahagoni* Jacq) terhadap aktivitas antioksidan dan antibakteri. *Jurnal Bionature*. 14(1):11-15.
- Koirewoa, Y.A., Fatimawali, dan W.I. Wiyono. 2008. Isolasi dan identifikasi senyawa flavonoid dalam daun beluntas (*Pluchea indica* L.). *Jurnal*

- FMIPA. 1(1):47-52.
- 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.
- Kusuma, Y.T.C., S. Suwasono, dan S. Yuwanti. 2013. Pemanfaatan biji kakao inferior campuran sebagai sumber antioksidan dan antibakteri. *Berkala Ilmiah Pertanian*. 1(2): 33-37.
- Matsumoto, M., M. Tsuji., J. Okuda., H. Sasaki., K. Nakano., K. Osawa., S. Shimura, and T. Ooshima. 2004. Inhibitory effects of cacao bean husk extract on plaque formation in vitro and in vivo. *Eur. J. Oral Sci*. 112(3):249-52.
- Rahmawati, D., N.A. Rifky., and A.M. Marpaung. 2017. Extraction and stability analysis of antioxidant activity from *Stenochlaena palustris*. International Postgraduate Symposium on Food, Agriculture and Biotechnology. Swiss German University, Tangerang.
- Ramadhan, A.E, dan H.A. Phasa. 2010. Pengaruh Konsentrasi Etanol, Suhu dan Jumlah Stage pada Ekstraksi Oleoresin Jahe (*Zingiber Officinale* Rosc) secara Batch. Skripsi. Tidak dipublikasikan. Jurusan Teknik Kimia. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Sakanaka S., Y. Tachibana., Okada, and Yuki. 2003. Preparation and antioxidant properties of extracts of Japanese persimmon leaf tea (Kakinocha-Cha). *Food Chemistry*. 89:569-575.
- Savitri, I., L. Suhendra., dan N.M. Wartini. 2017. Pengaruh jenis pelarut pada metode maserasi terhadap karakteristik ekstrak *Sargassum polycystum*. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*. 5(3):93-101.
- Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi. 2007. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty, Yogyakarta.
- Suryani, L. 2012. Optimasi metode ekstraksi fenol dari rimpang jahe emprit (*Zingiber Officinale* Var. Rubrum). *Jurnal AgriSains*. 3(4):63-70.
- Towaha, J. 2014. Kandungan senyawa polifenol pada biji kakao dan kontribusinya terhadap kesehatan. Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar, Sukabumi.
- Utami, R.R., S. Supriyanto., S. Rahardji, dan R. Armunanto. 2017. Aktivitas antioksidan kulit biji kakao dari hasil penyangraian biji kakao kering pada derajat ringan, sedang dan berat. *Jurnal Agritech*. 37(1): 88-94.
- Wahyuningtyas, S.E.P., I.D.G.M. Permana, dan A.A.I.S. Wiadnyani. 2017. Pengaruh jenis pelarut terhadap kandungan senyawa kurkumin dan aktivitas antioksidan ekstrak kunyit (*Curcuma domestica* Val.). *Jurnal ITEPA*. 6(2):61-70.
- Yulianingtyas, A., dan B. Kusmantoro. 2016. Optimasi volume pelarut dan waktu maserasi pengambilan flavonoid daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). *Jurnal Teknik Kimia*. 10(2):58-64.
- 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.