

Pengaruh Perbandingan Bahan dengan Pelarut dan Waktu Maserasi terhadap Ekstrak Kulit Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.) sebagai Sumber Antioksidan
The Effect Of Ratio Between Material And Solvent And Maceration Time On Cocoa Beans Husk Ekstrak (Theobroma cacao L.) As A Source Of Antioxidants

I Kadek Widhiana Putra, G.P. Ganda Putra*, Luh Putu Wrasiasi

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 08 Nopember 2019

ABSTRACT

The cocoa beans husk contains a polyphenol compound with total phenolic compounds 5.78 percent. Waste cacao beans husk can be used more optimally by extracting, its countent of polyphenol compounds which can be used as natural antioxidants. This study aims to determine the effect of the comparison of ratio between material and solvent and maceration time on the extract of cocoa beans husk powder as a source of antioxidants and to determine the best type of ratio between material and solvent and maceration time to produce extracts of cocoa bean powder as a source of antioxidants. This experiment was disegred by using factorial randomized block design. The first factor is a ratio between material and solvent consisting of 3 levels, namely 1:10, 1:15, 1:20. The second factor is maceration time 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 comparison of ratio between material and solvent and maceration time had a very significant effect on yield, total phenolic and antioxidant capacity of cocoa beans 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 yield of the best cocoa beans husk powder extract was using ratio between material and solvent 1:20 and 48 hours of maceration with a yield of 14.49 ± 0.19 percent. The best total phenolic and antioxidant capacity results were using ratio between material and solvent 1:15 and 48 hours with a total phenolic yield of 85.50 ± 1.74 mg GAE/g and antioxidant capacity 55.18 ± 0.22 mg GAEAC/g.

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

*Korespondensi Penulis:

Email : gandaputra@unud.ac.id

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara pembudidaya tanaman kakao paling luas di dunia dan termasuk negara penghasil kakao terbesar ketiga setelah Ivory-Coast dan Ghana, Berdasarkan data dari Direktorat Jenderal Perkebunan (2019) bahwa luas area penanaman kakao telah mencapai 1.683.868 ha. Data Statistik Perkebunan Indonesia tahun 2014-2016, menyebutkan bahwa produksi kakao tertinggi di hasilkan oleh provinsi Sulawesi Tengah dengan jumlah produksi 161.467 ton dengan luas area 291.445 Ha. Dalam pemanfaatannya bagian dari tanaman kakao yang paling dimanfaatkan hanyalah bagian biji kakao yang digunakan sebagai bahan utama dalam pembuatan produk olahan coklat. Bagian lain seperti kulit biji kakao sampai saat ini belum dimanfaatkan secara optimal. Menurut Jusmiati *et al.*, (2015) sebagian besar masih merupakan limbah perkebunan karena hanya dikumpulkan pada lubang kemudian ditimbun atau dibuang di sekitar tanaman kakao.

Biji kakao terdiri dari dua bagian yaitu kulit biji dan keping biji. Keping biji meliputi 86 persen sampai 90 persen dari berat kering biji, sedangkan kulit biji (kulit ari) sekitar 10-14 persen (Wahyuni, 2008). Kulit biji kakao mengandung senyawa aktif yang tidak berbeda jauh dengan kandungan senyawa aktif yang terkandung dalam kulit buah dan biji kakao (Yumas, 2017). Kulit biji kakao mengandung polifenol dengan senyawa fenolik total 5,78 persen. Polifenol dalam kulit biji kakao termasuk prosianidin, epikatekin, asam p-hydroxybenzoic, antosianin, proantosianidin, dan klovamid, sehingga kulit biji kakao dapat digunakan sebagai sumber antioksidan (Utami *et al.*, 2017). Saat ini pemanfaatan kulit biji kakao hanya dijadikan sebagai pakan ternak yang nilai ekonomisnya rendah, padahal kulit biji

kakao memiliki senyawa aktif yang cukup potensial sebagai antioksidan.

Limbah kulit biji kakao dapat dimanfaatkan sebagai antioksidan alami dengan cara mengekstraksi senyawa polifenolnya. Senyawa aktif yang terkandung dalam tanaman dapat dipisahkan dengan proses ekstraksi (Yuswi, 2017). Menurut Ramadhan (2010) faktor-faktor yang berpengaruh dalam ekstraksi yaitu penyiapan bahan sebelum ekstraksi, ukuran partikel, pelarut, perbandingan bahan dengan pelarut, metode yang digunakan dalam ekstraksi, waktu, suhu, serta proses pemisahan pelarut dari hasil ekstraksi. Perbandingan bahan dengan pelarut berpengaruh terhadap proses ekstraksi karena semakin banyak pelarut yang digunakan maka semakin banyak senyawa yang dapat diekstrak. Lama ekstraksi pada bahan baku berkaitan dengan lama kontak antara bahan dengan pelarut sampai pada batas tertentu senyawa yang diekstrak habis dalam bahan. Penelitian Rifai (2018) mengenai perbandingan bahan dengan pelarut biji alpukat didapatkan hasil perlakuan yang menghasilkan rendemen, total fenolik dan aktivitas antioksidan tertinggi didapatkan dengan menggunakan perbandingan bahan dengan pelarut dengan jumlah 1:15.

Waktu juga merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi proses ekstraksi. Waktu ekstraksi sangat berpengaruh terhadap senyawa yang dihasilkan. Menurut Budiyanto dan Yulianingsih (2008) waktu maserasi yang tepat akan menghasilkan senyawa yang optimal. Waktu maserasi yang terlalu singkat mengakibatkan tidak semua senyawa terlarut dalam pelarut yang digunakan dan waktu maserasi terlalu lama maka mengakibatkan rusaknya senyawa aktif yang diekstrak. Amelinda *et al.* (2018) menyatakan bahwa 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 persen. kemudian 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.

Penelitian Firdausni *et al.* (2011), mengenai kulit kayu manis mendapatkan hasil total fenol terbaik pada waktu maserasi 48 jam sebesar 26,51 ppm. Waktu maserasi menyebabkan terjadinya kontak antara sampel dan pelarut lebih intensif sehingga hasilnya juga bertambah sampai titik jenuh larutan. Terdapat beberapa penelitian tentang kandungan antioksidan yang telah ditemukan dalam kulit biji kakao dengan menggunakan optimalisasi berbagai pelarut, akan tetapi belum menentukan perbandingan bahan dengan pelarut dan waktu yang optimum untuk mengekstrak antioksidan pada kulit biji kakao.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbandingan bahan dengan pelarut dan waktu maserasi terhadap ekstrak kulit biji kakao sebagai sumber antioksidan serta menentukan perbandingan bahan dengan pelarut dan waktu maserasi terbaik untuk menghasilkan ekstrak kulit biji kakao sebagai sumber antioksidan.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

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

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan untuk melakukan penelitian yaitu timbangan

analitik (*Shimadzu*), kertas whatman no.1, blender (*Philips*), Erlenmeyer (*Pyrex*), aluminium foil, mikropipet (*Socorex*), ayakan 60 mesh (*Retsch*), labu ukur, rotary evaporator (*IKA*), tabung reaksi (*Iwaki*), pipet volume 1 mL, pipet volume 5 mL, gelas ukur, gelas beker (*Pyrex*), vortex (*Maxi mix*), spektrofotometer (*Geneyes 10S UV – VIS*), pipet tetes.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit biji kakao jenis lindak yang berasal dari PT. Cau Coklat Internasional (*Cau Chocolate*), Dusun Cau, Desa Tua, Kecamatan Marga, Kabupaten Tabanan, Bali. Kulit biji kakao memiliki kadar air ± 8 persen. Biji kakao disangrai dengan suhu $116^{\circ}\text{C} - 121^{\circ}\text{C}$ selama kurang lebih 120 menit. Bahan kimia yang digunakan antara lain: etanol 96 persen (*Bratachem*), asam galat (*Sigma-aldrich*), reagen Folin Ciocalteu (*Merck*), larutan Na_2CO_3 (*Merck*), methanol pa (*Merck*), aquades (*One Med*), dan kristal DPPH (*Himedia*).

Rancangan Percobaan

Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua faktor. Faktor pertama adalah perbandingan bahan dengan pelarut (P) yang terdiri dari 3 taraf yaitu P1 (1:10), P2 (1:15), P3 (1:20). Faktor kedua yaitu waktu maserasi (T) yang terdiri atas 3 taraf, yaitu T1 (24 jam), T2 (36 jam), T3 (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 (*De Garmo et al.*, 1984).

Pelaksanaan Penelitian Pembuatan Bubuk Kulit Biji Kakao (Wasmun *et al.*, 2015)

Kulit biji kakao dibersihkan dari pecahan biji kakao yang masih tersisa, kemudian kulit biji kakao dihaluskan menggunakan blender dan selanjutnya diayak 60 mesh. Bubuk kulit biji kakao yang lolos ayakan 60 mesh akan digunakan dalam penelitian. Kadar air dari bubuk kulit biji kakao adalah ± 8 persen.

Pembuatan Ekstrak Kulit Biji Kakao (Suryani *et al.*, 2015)

Bubuk kulit biji kakao ditimbang masing-masing 30 g dan ditambahkan pelarut etanol dengan perbandingan sesuai dengan perlakuan yaitu 1:10 (bahan sebanyak 30 g : pelarut 300 ml), 1:15 (bahan sebanyak 30 g : pelarut 450 ml), 1:20 (bahan sebanyak 30 g : pelarut 600 ml), selanjutnya dimaserasi sesuai perlakuan yaitu dengan waktu 24, 36, 48 jam dengan dilakukan pengadukan secara manual setiap 6 jam selama 5 menit. Proses maserasi dilakukan dalam kondisi wadah tertutup rapat pada suhu ruang 25°C . Setelah maserasi larutan di disaring dengan kertas saring whatman no. 01 kemudian filtrat yang diperoleh diuapkan dengan *vacuum rotary evaporator* suhu 40°C kecepatan 100 rpm dan tekanan 100 mBar. Ekstrak kental yang diperoleh ditimbang untuk dihitung rendemen ekstrak kemudian ditempatkan didalam botol, 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 :

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

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 Na_2CO_3 5 persen. Sampel divortek dan diinkubasi selama 30 menit pada suhu ruang kemudian baca nilai absorbansi pada panjang gelombang 760 nm.

Analisis Sampel

Sebanyak $\pm 0,1$ 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 Na_2CO_3 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 :

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

Keterangan :

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

FP = Faktor pengencer

Kapasitas Antioksidan dengan Metode DPPH (Blois, 1958)

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.

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

Keterangan :

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

FP = Faktor pengencer

Analisis 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:

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan bahan dengan 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. Nilai rendemen (%) ekstrak kulit biji kakao pada perlakuan perbandingan bahan dengan pelarut dan waktu maserasi.

Perbandingan Bahan dengan Pelarut	Waktu maserasi (jam)			Rata-rata
	24	36	48	
1:10	9,24	10,26	11,40	10,30±0,97 ^c
1:15	10,24	11,35	12,47	11,35±1,02 ^b
1:20	12,36	13,33	14,49	13,40±0,98 ^a
Rata-rata	10,61±1,43 ^c	11,65±1,43 ^b	12,79±1,41 ^a	

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

Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai rata-rata rendemen ekstrak kulit biji kakao dengan menggunakan perbandingan bahan dengan pelarut (1:20) menghasilkan nilai rata-rata rendemen tertinggi yaitu $13,40 \pm 0,98$ persen dan yang terendah diperoleh pada perbandingan bahan dengan pelarut (1:10) yaitu $10,30 \pm 0,97$ persen. Perbandingan bahan dengan pelarut yang berbeda pada proses ekstraksi dapat mempengaruhi nilai rendemen yang dihasilkan. Semakin banyak jumlah pelarut, nilai rata-rata rendemen yang diperoleh semakin meningkat. Hal ini dapat terjadi karena jumlah pelarut yang tinggi dapat memaksimalkan kontak antara bahan dan pelarut untuk menyerap lebih banyak senyawa yang terkandung dalam bahan sehingga jumlah rendemen yang diperoleh menjadi maksimal (Handayani *et al.*, 2016). Hasil tersebut didukung oleh penelitian Jayanudin *et al.* (2014) mengenai ekstraksi rumput laut coklat yang menghasilkan rendemen ekstrak tertinggi pada perbandingan bahan dengan pelarut (1:20).

Penelitian ini menggunakan perlakuan waktu maserasi 48 jam yang menghasilkan nilai rata-rata rendemen tertinggi yaitu

$12,79 \pm 1,41$ persen, dan perlakuan waktu maserasi 24 jam menghasilkan nilai rata-rata rendemen terendah yaitu $10,61 \pm 1,43$ persen. Penelitian ini menunjukkan perlakuan lama maserasi, rendemen ekstrak kulit biji kakao mengalami peningkatan dengan makin lama waktu maserasi. Kenaikan waktu maserasi yang digunakan akan menghasilkan kenaikan nilai rendemen. 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 sidik 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. Nilai rata-rata total fenolik (mg GAE/g) ekstrak kulit biji kakao pada perbandingan bahan dengan pelarut dan waktu maserasi.

Perbandingan Bahan dengan Pelarut	Waktu maserasi (jam)		
	24	36	48
1:10	$64,02 \pm 1,53^e$	$73,77 \pm 0,28^c$	$82,06 \pm 0,54^b$
1:15	$68,27 \pm 0,43^d$	$79,20 \pm 1,70^b$	$85,50 \pm 1,74^a$
1:20	$71,64 \pm 0,08^c$	$79,86 \pm 0,53^b$	$82,14 \pm 0,06^b$

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

Tabel 2 menunjukkan bahwa hasil total fenolik ekstrak kulit biji kakao tertinggi diperoleh pada perbandingan bahan dengan pelarut (1:15) dengan waktu ekstraksi 48 jam yaitu sebesar $85,50 \pm 1,74$ mg GAE/g dan total fenolik terendah diperoleh dari perbandingan bahan dengan pelarut (1:10) dengan waktu

maserasi 24 jam yaitu $64,02 \pm 1,53$ GAE/g. Hasil ini menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah pelarut dan semakin lama waktu maserasi nilai rata-rata total fenolik yang diperoleh mengalami peningkatan kecuali pada waktu maserasi 48 jam mengalami

penurunan pada jumlah pelarut yang lebih tinggi (1:20).

Perbandingan bahan dengan pelarut (1:15) dan lama ekstraksi 48 jam diduga pelarut yang digunakan telah mencapai titik jenuhnya, sehingga proses ekstraksi senyawa fenolik yang terdapat pada ekstrak kulit biji kakao sudah tidak memberi efek kenaikan pada perbandingan (1:20). Hasil penelitian Hernes *et al.* (2018) tentang pengaruh jenis pelarut dan rasio bahan dengan pelarut terhadap kadungan senyawa fenolik dan aktivitas antioksidan ekstrak *Sargassum polycystum* yang menyatakan pada rasio pelarut (1:15) merupakan titik optimum menghasilkan kadar total fenolik. Pada perbandingan (1:20), kadar total fenolik mengalami penurunan. Hal ini sesuai dengan penelitian Siringo-ringo (2006), yang menyatakan bahwa penurunan kadar polifenol dapat diakibatkan oleh lamanya proses evaporasi sehingga komponen senyawa bioaktif yang tidak tahan panas akan

rusak atau terdegradasi akibat pemanasan. Lama ekstraksi pada setiap kenaikan waktu maserasi menunjukkan peningkatan total fenol yang dihasilkan. 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.

Kapasitas Antioksidan

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan bahan dengan 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 perbandingan bahan dengan pelarut dan waktu maserasi.

Perbandingan Bahan dengan Pelarut	Waktu maserasi (jam)		
	24	36	48
1:10	42,25±1,03 ^e	50,34±0,98 ^c	52,03±0,27 ^{bc}
1:15	43,44±0,22 ^e	51,84±0,16 ^{bc}	55,18±0,22 ^a
1:20	48,23±0,00 ^d	52,80±0,11 ^b	53,18±0,11 ^b

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 perbandingan bahan dengan pelarut (1:15) dan waktu maserasi selama 48 jam yaitu 55,18±0,22 mg GAEAC/g dan kapasitas antioksidan terendah diperoleh pada perbandingan bahan dengan pelarut (1:10) dan waktu maserasi selama 24 jam yaitu 42,25±1,03 mg GAEAC/g. Hasil ini menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah pelarut dan semakin lama waktu maserasi

nilai rata-rata kapasitas antioksidan yang diperoleh mengalami peningkatan kecuali pada waktu maserasi 48 jam mengalami penurunan pada jumlah pelarut yang lebih tinggi (1:20).

Pada perbandingan bahan dengan pelarut (1:15) dan lama ekstraksi 48 jam diduga pelarut yang digunakan telah mencapai titik jenuhnya, sehingga proses ekstraksi senyawa antioksidan yang terdapat pada ekstrak kulit biji kakao sudah tidak

memberi efek kenaikan pada perbandingan bahan (1:20). Hal ini dikarenakan kapasitas antioksidan yang dihasilkan dipengaruhi oleh senyawa polifenol yang ada pada ekstrak kulit biji kakao. Semakin banyak senyawa polifenolnya maka kapasitas antioksidannya akan semakin besar. Dalam penelitian ini didapatkan hasil total fenolik terbaik dengan menggunakan perbandingan bahan dengan pelarut (1:15) dan waktu maserasi selama 48 jam yaitu 128,04 mg GAE/g dan pada kapasitas antioksidan juga didapatkan hasil terbaik menggunakan perbandingan bahan dengan pelarut dan waktu maserasi 48 jam.

Indeks Efektivitas

Uji indeks efektivitas dilakukan untuk menentukan perlakuan terbaik dalam

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

Perlakuan		Variabel			Jumlah
		Rendemen	Total Fenolik	Kapasitas Antioksidan	
	(BV)	1,60	2,20	3,00	6,80
	(BN)	0,24	0,32	0,44	1,00
P1T1	Ne	0	0	0	
	Nh	0,00	0,00	0,04	0,04
P2T1	Ne	0,19	0,20	0,09	
	Nh	0,04	0,06	0,04	0,15
P3T1	Ne	0,59	0,35	0,46	
	Nh	0,14	0,11	0,20	0,46
P1T2	Ne	0,19	0,45	0,63	
	Nh	0,05	0,15	0,28	0,47
P2T2	Ne	0,40	0,71	0,74	
	Nh	0,09	0,23	0,33	0,65
P3T2	Ne	0,78	0,74	0,82	
	Nh	0,18	0,24	0,36	0,78
P1T3	Ne	0,41	0,84	0,76	
	Nh	0,10	0,27	0,33	0,70
P2T3	Ne	0,62	1,00	1,00	
	Nh	0,14	0,32	0,44	0,91
P3T3	Ne	1,00	0,84	0,85	
	Nh	0,24	0,27	0,37	0,88

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

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 perbandingan bahan (1:15) dan waktu maserasi 48 jam memiliki nilai tertinggi yaitu 0,91, ini ditetapkan sebagai perlakuan terbaik untuk menghasilkan ekstrak kulit biji kakao sebagai sumber antioksidan.

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

1. Perbandingan bahan dengan pelarut dan waktu maserasi berpengaruh nyata terhadap rendemen, total fenolik, dan kapasitas antioksidan. 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 perbandingan bahan dengan pelarut (1:15) dan waktu maserasi 48 jam, dengan karakteristik rendemen $14,49 \pm 0,19$ persen, total fenolik sebesar $85,50 \pm 1,74$ mg GAE/g dan kapasitas antioksidan $55,18 \pm 0,22$ 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 biji kakao pada produk.

DAFTAR PUSTAKA

- 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.
- Blois, M.S. 1958. Antioxidant determinations by the use of a stable freeradical. *Nature*, 181:1199-1200.
- Budiyanto, A., dan Yulianingsih. 2008. Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi Terhadap Karakter Pektin Dari Ampas Jeruk Siam (*Citrus nobilis* L.). *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*. 5(2) : 37-44.
- 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 pelarut dan lama waktu ekstraksi. *Jurnal Teknik Kimia*. 20(2): 25-35.
- Handayani, H., F.H.Sriherfyna., Yunianta. 2016. Ekstraksi antioksidan daun sirsak metode ultrasonic bath (Kajian rasio bahan : pelarut dan lama ekstraksi). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 4(1):262-272.
- Hernes. I. P. F., L. Suhendra., dan L. P. Wrasiaty. 2018. Pengaruh perbandingan bahan dengan pelarut aseton terhadap total fenolik, warna dan klorofil ekstrak *sargassum polycystum*. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*. 6 (2):103-114.
- Jayanudin., A.Z. Lestari., dan F. Nurbayanti. 2014. Pengaruh suhu dan rasio pelarut ekstraksi terhadap rendemen dan viskositas natrium alginate dari rumput laut coklat (*Sargassum sp*). *Jurnal Integrasi Proses*. 20(2):51-55.
- Jusmiati, A., R. Rusli., L. Rijai. 2015. Aktivitas antioksidan kulit buah kakao masak dan kulit buah kakao muda. *Jurnal Sains dan Kesehatan*. 1(1):34-39.
- Karmawati, E., Z. Mahmud., M. Syakir., S. J. Munarso., I K. Ardana., dan Rubiyo. 2010. *Budidaya & Pascapanen Kakao*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Bogor.
- 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.
- Ramadhan, A.E. 2010. Pengaruh Konsentrasi Etanol, Suhu dan Jumlah Stage pada Eksraksi Oleresin Jahe (*Zingiber Officinale* Rosc) secara Batch. Tidak Dipublikasikan. Skripsi. Jurusan Teknik Kimia. Univesitas Diponogoro, Semarang.
- Rifai, G., I. W. R. Widarta., K. A. Nocianitri. 2018. Perngaruh jenis pelarut dan rasio bahan dengan pelarut terhadap kandungan senyawa fenolik dan aktivitas antioksidan esktrak biji alpukat (*Persea amercana* Mill). *Jurnal ITEPA*. 7(2):22-32.
- Sakanaka, S., Y. Tachibana., Y. Okada. 2003. Preparation and antioxiant properties of extracts of japanese persimo leaf tea (kakinocha-cha). *Food Chemistry*. 89:569-575.
- Siringo, MP. 2003. Optimalisasi Ekstraksi Polifenol Teh Hijau Berdasarkan Ukuran Butir, Nisbah Bahan Baku-Pelarut, Dan Waktu . Tidak Dipublikasikan. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Suryani, L. 2012. Optimasi metode ekstraksi fenol dari rimpang jahe emprit (*Zingiber Officinalle* Var. Rubrum). *Jurnal AgriSains*. 3(4):63-70.
- Suryani, N.C., M. Permana dan A. Jambe. 2015. Pengaruh jenis pelarut terhadap kandungan total flavonoid dan aktivitas antioksidan ekstrak daun matoa (*Pometia pinnata*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 5(1):1-10.
- Utami, R. R., S. Supriyato., S. Rahardji., R. Armunanto. 2017. Aktivitas antioksidan kulit biji kako dari hasil penyangraian biji kako kering pada derajat ringan, sedang dan berat. *Jurnal Agritech*. 37(1): 88-94.
- Wasmun, H., A. Rahim dan G.S. Hutomo. 2015. Pembuatan minuman instan fungsional dari bioaktif *pod husk* kakao. *Jurnal Agrotekbis*. 3(6):697-706.
- Yumas, M. 2017. Pemanfaatan limbah kulit ari biji kakao (*Theobroma cacao* L.) Sebagai sumber *Streptococcus* mutans antibakteri. *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*. 12(2):7-20.
- Yuswi, N.C.R. 2017. Ekstraksi antioksidan bawang dayak (*Eleutherine palmifolia*) dengan metode ultrasonic bath (Studi Jenis Pelarut dan Lama Ekstraksi). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 5(1):71-79.