

EKSTRAKSI POLIFENOL BIJI MANGGA SECARA KIMIAWI MENGGUNAKAN ETANOL

Fajriyati Mas'ud¹⁾, Sri Indriati²⁾, Abigael Todingbua³⁾
1), 2, 3) Dosen Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

ABSTRACT

Polyphenols are the phytochemical compounds contained in plants and powerful antioxidants, so this study examines the extraction of polyphenols from mango seeds using ethanol as a solvent. The study applied the design of Response Surface Methodology 3 variables, namely extraction time (h), ethanol concentration (%) and ethanol volume / volume (mL). The results showed that the optimum conditions of the extraction process were 5.14 h, ethanol concentration was 86.40% and the amount of ethanol was 245.81 mL, at the extraction condition, polyphenols were extracted of 130.673. Mango seeds contain polyphenols in high concentrations. This study also provides information on the effectiveness of ethanol as a solvent for extracting polyphenols, where the effect of ethanol is stronger in extracting polyphenols than the effect of extraction time and ethanol concentration.

Keywords: *Mango Seed, Ethanol, Polyphenols*

1. PENDAHULUAN

Polifenol merupakan metabolit sekunder tanaman dan senyawa fitokimia yang secara alami terkandung di dalam tanaman dan bersifat antioksidan kuat. Senyawa ini berfungsi untuk melindungi tanaman dari bahaya dan umumnya terlibat dalam pertahanan terhadap radiasi ultraviolet atau agresi oleh patogen, dan jika masuk ke dalam tubuh maka ia juga mampu melindungi sel-sel tubuh dari kerusakan akibat radikal bebas. Polifenol ini berperan melindungi sel tubuh dari kerusakan akibat radikal bebas dengan cara mengikat radikal bebas sehingga mencegah proses inflamasi dan peradangan pada sel tubuh. Flavanol mampu menurunkan disfungsi endotel, menurunkan tekanan darah dan kolesterol, dan memodulasi metabolisme energi. Pada makanan, polifenol dapat berkontribusi terhadap kecapahan, astringensi, warna, rasa, bau, dan stabilitas oksidatif. Menjelang akhir abad ke-20, studi epidemiologis dan meta-analisis yang terkait sangat menyarankan bahwa konsumsi makanan yang kaya polifenol dalam jangka panjang mampu memberikan perlindungan terhadap perkembangan penyakit kanker, kardiovaskular, diabetes, osteoporosis, dan penyakit neurodegeneratif [1].

Beberapa ribu molekul yang memiliki struktur polifenol, yaitu beberapa gugus hidroksil pada cincin aromatik telah diidentifikasi pada tanaman tingkat tinggi, dan beberapa ratus ditemukan pada tanaman yang dapat dikonsumsi. Senyawa-senyawa ini dapat diklasifikasikan ke dalam kelompok-kelompok yang berbeda sebagai fungsi dari jumlah cincin fenol yang dikandungnya dan elemen-elemen struktural yang mengikat cincin-cincin ini satu sama lain. Polifenol sering terdapat dalam bentuk glikosida polar dan mudah larut dalam pelarut polar [2]. Beberapa golongan bahan polimer penting dalam tumbuhan seperti lignin, melanin dan tanin adalah senyawa polifenol dan kadang-kadang satuan fenolitik dijumpai pada protein, alkaloid dan terpenoid. Senyawa fenol sangat peka terhadap oksidasi enzim dan mungkin hilang pada proses isolasi akibat kerja enzim fenolase yang terdapat dalam tumbuhan. Ekstraksi senyawa fenol tumbuhan dengan etanol mendidih biasanya mencegah terjadinya oksidasi enzim. Semua senyawa fenol berupa senyawa aromatik sehingga semuanya menunjukkan serapan kuat di daerah spektrum UV. Selain itu secara khas senyawa fenol menunjukkan geseran batokrom pada spektrumnya bila ditambahkan basa. Karena itu cara spektrometri penting terutama untuk identifikasi dan analisis kuantitatif senyawa fenol [3].

Hasil kajian terhadap limbah industri pengolahan buah-buahan melaporkan bahwa polifenol juga banyak terkandung pada biji buah-buahan, salah satunya yaitu pada biji buah mangga. Pada bahan tersebut dapat diekstraksi polifenol sebanyak 67,77 mg GAE/g dengan menggunakan n-heksan sebagai pelarut [4]. Kajian lebih mendalam sangat dibutuhkan guna pengembangan biji buah-buahan sebagai bahan pangan fungsional, yaitu makanan yang tidak hanya membuat kenyang, tetapi juga bermanfaat sebagai pencegah penyakit. Untuk itu, penelitian ini diarahkan untuk mengkaji optimasi proses ekstraksi polifenol dari biji buah mangga yang diekstraksi secara kimiawi menggunakan pelarut etanol.

¹ Korespondensi penulis: Fajriyati Mas'ud, Telp 081355033369, fajri888@poliupg.ac.id

2. METODE PENELITIAN

Mangga Arumanis merupakan salah satu varietas mangga lokal Indonesia digunakan sebagai sampel. Semua bahan kimia yang digunakan untuk analisis dan pereaksi berasal dari Merck, Jerman. 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) berasal dari Sigma aldrich.

Biji mangga dicuci dan kernel dipisahkan secara manual. Kernel dikeringkan pada suhu 50°C selama 12 jam untuk mengurangi kandungan airnya. Selaput halus yang membungkus kernel juga dipisahkan untuk memperoleh kernel yang maksimum, selanjutnya ditepungkan dengan grinder stainless steel, dikemas dalam wadah plastik dan disimpan dalam ruang beku menunggu proses ekstraksi untuk menghambat proses oksidasi [4]. Proses ekstraksi minyak biji mangga dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol. Pada setiap perlakuan digunakan 50 g tepung biji mangga yang diekstraksi dalam Erlenmeyer 500 mL, ampas dipisahkan dengan sentrifugasi (*refrigerated centrifuge* AX-521) yang diatur pada kecepatan 3500 rpm selama 20 menit, bagian cairan ditampung pada labu evaporator untuk memisahkan minyak dengan pelarut menggunakan rotavapor (Buchi R-215) yang dilengkapi pompa vakum (V-650) yang bekerja pada kondisi kecepatan putaran 60 rpm, suhu pemanasan 35°C, dan suhu penguapan 21°C. Minyak biji mangga yang diperoleh dikemas pada botol gelas gelap yang telah diketahui beratnya, ditimbang, dan disimpan dalam refrigerator menunggu proses analisis.

Desain percobaan untuk optimasi dan analisis statistik menggunakan *Response Surface Methodology* yang dimanfaatkan untuk menentukan kondisi optimum proses ekstraksi polifenol. Variabel yang digunakan adalah lama waktu ekstraksi (4, 5, dan 6 jam), konsentrasi etanol (81, 86, dan 91%), dan jumlah etanol (200, 250, dan 300 mL). Statistik software Design-Expert Versi 6.0.8 digunakan untuk melihat profil kontur untuk memprediksi nilai variabel yang optimum. Kandungan polifenol total ditentukan secara kolorimetri dengan menggunakan metode pereaksi Folin-Ciocalteu. 20 µL minyak dicampur dengan 100 µL reagen Folin-Ciocalteu, dibiarkan selama 3 menit dan selanjutnya ditambahkan 300 µL natrium karbonat (0,7 M), dihomogkan dengan vorteks lalu disimpan pada suhu 25 °C selama 30 menit. Absorbansi diukur pada panjang gelombang 725 nm menggunakan spektrofotometer UV visible (UV 1601, Shimadzu, Jepang). Hasilnya dinyatakan sebagai mg GAEg (gallic acid equivalent)/g. Kurva standar asam galat dibuat dari 50-500 mg/L.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini telah memberikan data kandungan polifenol pada biji manga yang diekstraksi dengan etanol. Hasil optimasi proses ekstraksi dengan menggunakan polifenol sebagai parameter yang diamati memberikan data bahwa kondisi optimum proses ekstraksi yaitu selama 5,14 jam, konsentrasi etanol 86,40% dan jumlah etanol 245.81 mL, pada kondisi ekstraksi tersebut dihasilkan polifenol sebesar 130.673 mg GAE/g. Berdasarkan output dari software yang digunakan, maka model optimasi proses ekstraksi polifenol yang disarankan adalah kuadratik (Tabel 1).

Tabel 1 Model Optimasi Proses Ekstraksi Polifenol yang Disarankan

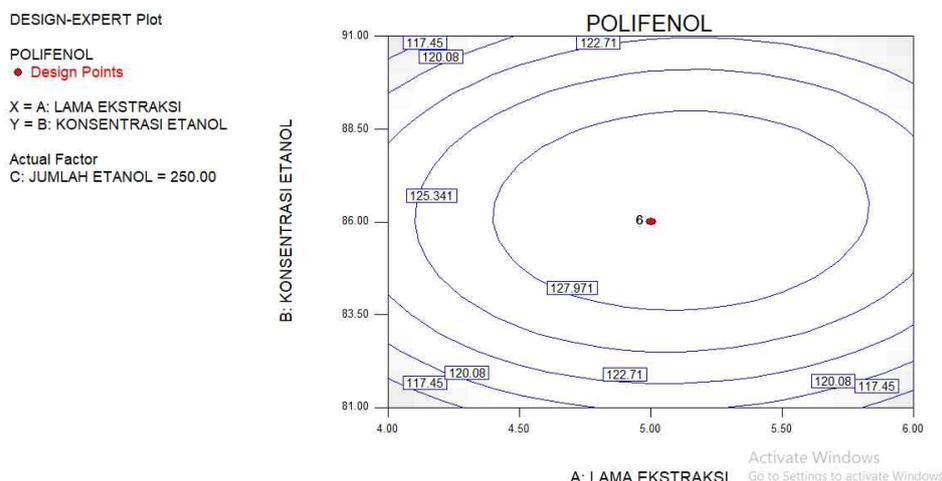
Response: POLIFENOL						
Source	Squares	DF	Square	Value	Prob > F	
Mean	264341.3	1	264341.3			
Linear	40.37988	3	13.45996	0.067406	0.9764	
2FI	175.1338	3	58.37793	0.25131	0.8590	
Quadratic	2225.907	3	741.969	9.34562	0.0030	Suggested
Cubic	143.9712	4	35.99279	0.332266	0.8472	Aliased
Residual	649.9505	6	108.3251			
Total	267576.7	20	13378.83			

Hasil analisis of varians (ANOVA) dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa F-value model sebesar 3.42, nilai ini lebih besar dari 0.0500 sehingga dapat disimpulkan bahwa model signifikan. Nilai "Prob > F" kurang dari 0.0500 mengindikasikan bahwa model signifikan untuk memperoleh polifenol yang maksimum. Jika nilai "Prob > F" lebih besar dari 0.1000 mengindikasikan bahwa model tidak signifikan. *Lack of Fit value* sebesar 0.92 > 0.1000 mengindikasikan bahwa ketidaksesuaian/ketidaktepatan model tidak signifikan, artinya bahwa model optimasi proses ekstraksi polifenol untuk memperoleh polifenol yang maksimum sudah tepat secara statistik.

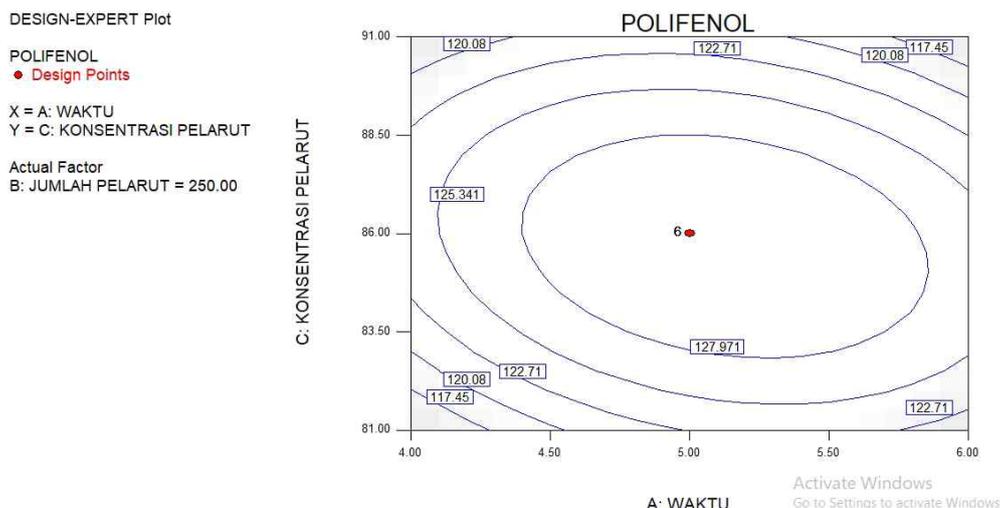
Gambar 1 merupakan plot kontur yang menggambarkan efek interaksi lama ekstraksi dengan konsentrasi etanol terhadap perolehan polifenol pada jumlah etanol 250 mL. Plot ini menjelaskan bahwa nilai titik optimum dari variabel yang digunakan sudah mendekati titik pusat. Penjelasan yang sama dapat dilihat pada Gambar 2 yang menampilkan efek interaksi lama ekstraksi dengan konsentrasi etanol pada jumlah etanol 250 mL terhadap perolehan polifenol, serta Gambar 3 yang menggambarkan efek interaksi konsentrasi etanol dengan jumlah etanol pada lama ekstraksi 5 jam terhadap perolehan polifenol.

Tabel 2 Hasil ANOVA Ekstraksi Polifenol

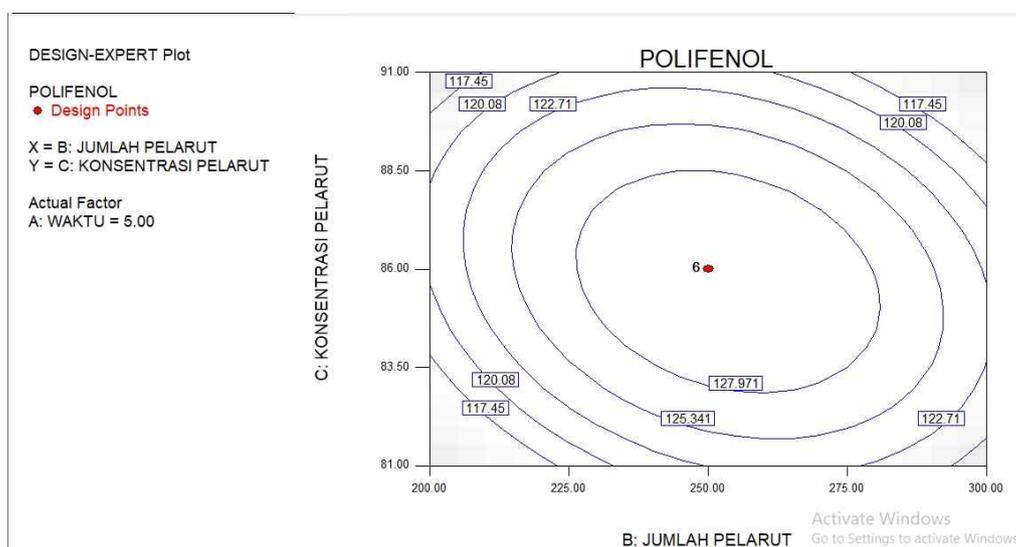
Response: POLIFENOL						
ANOVA for Response Surface Quadratic Model						
Analysis of variance table [Partial sum of squares]						
Source	Sum of Squares	DF	Mean Square	F Value	Prob > F	
Model	2441.421	9	271.269	3.416823	0.0344	significant
A	17.52975	1	17.52975	0.220799	0.6485	
B	14.30609	1	14.30609	0.180195	0.6802	
C	8.544043	1	8.544043	0.107618	0.7496	
A ²	382.3991	1	382.3991	4.816585	0.0529	
B ²	1195.817	1	1195.817	15.06215	0.0031	
C ²	1046.256	1	1046.256	13.17832	0.0046	
AB	4.0898	1	4.0898	0.051514	0.8250	
AC	54.9152	1	54.9152	0.691695	0.4250	
BC	116.1288	1	116.1288	1.462724	0.2543	
Residual	793.9216	10	79.39216			
Lack of Fit	158.1229	5	31.62458	0.2487	0.9235	not significant
Pure Error	635.7987	5	127.1597			
Cor Total	3235.342	19				



Gambar 1 Kontur yang Menggambarkan Efek Interaksi antara Perlakuan Lama Ekstraksi dengan Konsentrasi Etanol terhadap Perolehan Polifenol pada Jumlah Etanol 250 mL



Gambar 2 Efek Interaksi antara Perlakuan Lama Ekstraksi dengan Konsentrasi Etanol pada Jumlah Etanol 250 mL terhadap Perolehan Polifenol



Gambar 3 Efek Interaksi antara Perlakuan Konsentrasi Etanol dengan Jumlah Etanol pada Lama Ekstraksi 5 Jam terhadap Perolehan Polifenol

Berdasarkan kondisi optimum proses ekstraksi yaitu selama 5.14 jam, konsentrasi etanol 86.40% dan jumlah etanol 245.81 mL dapat dijelaskan bahwa proses ekstraksi hingga 5.14 jam terjadi peningkatan perolehan polifenol, hal ini disebabkan semakin lama waktu ekstraksi, maka semakin lama waktu kontak antara bahan dengan etanol sebagai pelarut, sehingga semakin banyak senyawa-senyawa fenolik dalam bahan yang larut ke dalam pelarut. Namun, apabila waktu ekstraksi diperpanjang, maka akan menyebabkan perolehan polifenol berkurang, hal ini diduga akibat adanya senyawa-senyawa fenolik yang mengalami kerusakan atau degradasi komponen seiring dengan lamanya waktu ekstraksi. Peningkatan waktu ekstraksi menyebabkan kemungkinan terjadinya dekomposisi atau oksidasi senyawa fenolik akibat kontak yang relatif lama dengan faktor lingkungan seperti cahaya dan oksigen.

Lebih lanjut dapat dijelaskan bahwa pengaruh konsentrasi etanol terhadap perolehan polifenol meningkat hingga konsentrasi etanol 86.40%, dan apabila konsentrasi etanol ditingkatkan maka akan menurunkan perolehan polifenol, konsentrasi polifenol berkurang dengan semakin tingginya konsentrasi etanol. Hal ini terjadi diduga akibat adanya air yang terkandung pada bahan membentuk azeotrop dengan etanol, sehingga sifat-sifat etanol yang berhubungan dengan kemampuannya melarutkan polifenol akan menurun. Hal lain yang dapat terjadi adalah adanya protein yang terkandung pada bahan yang terkoagulasi oleh etanol konsentrasi tinggi, sehingga dapat menghalangi penetrasi pelarut untuk masuk ke matriks bahan.

Penurunan jumlah polifenol yang diperoleh pada konsentrasi etanol yang lebih tinggi juga dapat diduga akibat adanya komponen-komponen lain yang terlarut ke dalam pelarut, karena etanol memiliki dua gugus fungsi yang berbeda tingkat kepolarannya, yaitu gugus hidroksil (OH) yang bersifat polar dan gugus alkil (-R) yang bersifat non polar.

Sejalan dengan hal tersebut, pengaruh jumlah pelarut terhadap perolehan polifenol meningkat hingga volume etanol 245.81 mL, hal ini menunjukkan bahwa dengan semakin besarnya komposisi air di dalam pelarut, semakin banyak pula senyawa-senyawa polar yang berdifusi ke dalam pelarut, meskipun hal ini juga dapat memungkinkan senyawa-senyawa non polar juga terekstrak ke dalam pelarut. Namun apabila volume etanol bertambah maka akan menurunkan perolehan polifenol. Jika ditinjau dari gugus fungsinya, etanol mempunyai gugus yang bersifat polar dan non polar, gugus hidroksil (OH) merupakan gugus fungsi yang sangat polar karena tingkat keelektronegatifan yang tinggi dari oksigen. Pada sisi lain, etanol juga memiliki karbon non polar (C₂H₅) sehingga dapat melarutkan senyawa nonpolar.

4. KESIMPULAN

Biji mangga mengandung polifenol dalam konsentrasai yang cukup tinggi sehingga sangat berpotensi dikembangkan sebagai bahan baku pangan fungsional. Pada proses ekstraksi polifenol menggunakan pelarut etanol ditemukan bahwa pengaruh jumlah pelarut lebih kuat dalam menghasilkan polifenol yang tinggi, diikuti oleh pengaruh waktu dan konsentrasi etanol. Hasil penelitian ini juga membuktikan efektivitas etanol digunakan sebagai pelarut dalam ekstraksi polifenol.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. P. Kanti and Syed I. R. 2009. Plant Polyphenols as Dietary Aantioxidants in Human Health and Disease. *Oxid Med Cell Longev.* 2 (5): 270-278. 2009. Doi: [10.4161/oxim.2.5.9498](https://doi.org/10.4161/oxim.2.5.9498).
- [2] C. Manach, Augustin S, Christine M, Christian R, Liliana J. 2004. Polyphenols: Food Sources and Bioavailability. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 79 (5): 727-747. <https://doi.org/10.1093/ajcn/79.5.727>.
- [3] J. B. Harborne. 1987. Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan. Edisi Kedua. 69-76, 1987.
- [4] F. Mas'ud, Meta M, Amran L, Zainal Z. 2017. Optimization of Mango Seed Kernel Oil Extraction Using Response Surface Methodology. *Oilseeds & Fats, Crops and Lipids*. DOI: 10.1051/ocl/2017041.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi yang mendanai penelitian ini sesuai dengan kontrak Penelitian tahun Anggaran 2010 Nomor: 155/SP2H/LH/DRPM/2019 tanggal Maret 2019, juga kepada P3M dan Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang.