



The Pre-chromatography Purification of Crude Oleoresin of *Phaleria Macrocarpa* Fruit Extracts by Using 70%-v/v Ethanol

Susiana Prasetyo*, Wesley Arfianto, Tedi Hudaya

Undergraduate Programs in Chemical Engineering, Parahyangan Catholic University
Ciumbuleuit 94, Bandung 40141, Indonesia
Phone: (022) 2032655, Fax: (022) 2032700

*E-mail: susianaprasetyo@yahoo.com

Abstract

Phaleria macrocarpa is a native Indonesian plant which originated from Papua. The fruit possesses a high efficacy for health benefits due to the abundant content of antioxidant compounds, such as flavonoids, tanins, alkaloids, terpenoids and saponins. This research objective was to separate the various bioactive compounds in the extract (crude oleoresin) of the *Phaleria macrocarpa* fruit into several fractions, prior to a HPLC fraction collector, by using several selective solvents. The separation process utilized a liquid-liquid extraction method by an oscillation equipment for 1-2 hours. The extractions were carried out using F : S ratio of 1:1, at room temperature with 70%-v/v ethanol. The crude extract of each extract and raffinate was analyzed quantitatively. The quantitative analysis methods used were Obadoni and Ochuko for saponins test, n-hexane separation for terpenoids test, and aluminium ion for flavonoids test. Folin-Ciocalteu and Sreevidya and Mehrotra methods were utilized for tannins and alkaloids tests, respectively. Meanwhile, the antioxidant activity was measured by DPPH method. The experimental results showed that the hexane fraction (first partition) was able to extract the resin component and selective enough to extract terpenoid groups (steroids) with $K_d = 9.5960$. The second partition, using chloroform solvent was not successful because of all the phytochemical components were evenly distributed in both fractions. Meanwhile, n-butanol fraction (third partition) selectively extract a large amount of flavonoid groups with $K_d = 5.4880$ but none of saponin was detected in this fraction. Flavonoid groups was found as the dominant component in the fruit extract contributed to the high antioxidant activity.

Keywords: bioactive compounds, oleoresin, partition, *Phaleria macrocarpa*, pre-chromatography

Pendahuluan

Indonesia merupakan negara megabiodiversity yang kaya akan tanaman obat dan sangat potensial untuk dikembangkan namun pengelolaan dan pembudidayaannya belum dilakukan secara optimal. Berdasarkan hasil penelitian hanya 20-22% tanaman obat tersebut yang telah dibudidayakan padahal potensi tanaman obat di Indonesia tinggi dan sangat bermanfaat dari segi ekonomi, sosial budaya maupun lingkungan (Kementerian Kehutanan Republik Indonesia, 2010). Salah satu tanaman obat yang mempunyai banyak potensi adalah *Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl. atau *Phaleria papuana* Warb. var. *Wichannii* (Val.) Back, yang dikenal sebagai tanaman mahkota dewa. Mahkota dewa merupakan tanaman obat asli Indonesia yang berasal dari Papua dan termasuk dalam tanaman jenis perdu yang dapat tumbuh subur di daerah tropis dengan ketinggian 10-1200 meter di atas permukaan laut (Dyah dan Firman, 2008). Buah mahkota dewa sangat berguna untuk menyembuhkan berbagai macam penyakit, seperti penyakit jantung, diabetes, liver, asam urat, penyakit kulit, flu, rematik, ginjal, tekanan darah tinggi, stroke, dan kanker (Harmanto, 2003). Oleh karena itu, pembudidayaan tanaman ini terus meningkat setiap tahunnya. Menurut Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura, Kementerian Pertanian tanaman mahkota dewa digolongkan sebagai tanaman biofarmaka (obat-obatan) dan ketersediaan tanaman mahkota dewa ini paling melimpah di daerah pulau Jawa dengan total produksi pada tahun 2011 sebesar 7.086,72 ton. Bagian buah mahkota dewa telah terbukti banyak mengandung senyawa antioksidan, seperti: tanin, terpenoid, flavonoid, saponin dan alkaloid. Senyawa antioksidan ini sangat berperan dalam mengurangi bahaya yang ditimbulkan oleh radikal bebas dan salah satu aplikasinya dapat digunakan sebagai pengawet makanan alami (Lay dkk., 2014).

Di Indonesia, pengolahan dan produksi produk dari bahan alami umumnya dilakukan oleh industri kecil sehingga kendala utama dari industri ini adalah kapasitas produksinya masih sangat terbatas dan rendahnya kemampuan SDM untuk mengolahnya. Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan meningkatkan teknologi pengolahannya. Salah satu teknologi pengolahan mahkota dewa



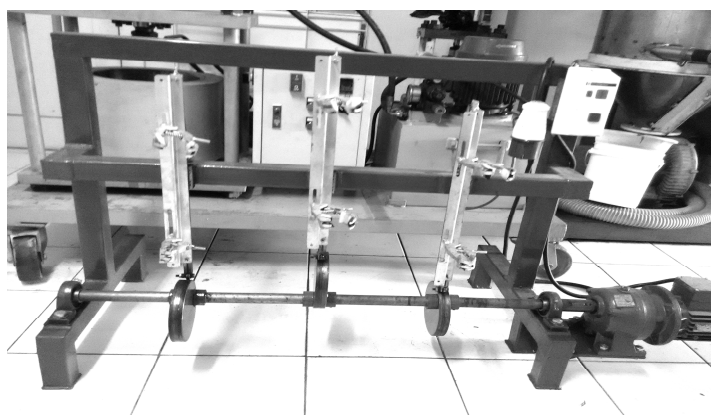
yang sederhana dan aplikatif untuk industri kecil ini adalah metode non destruktif ekstraksi padat-cair dan ekstraksi cair-cair untuk proses pemurnian sehingga nantinya dapat dengan mudah diaplikasikan dalam industri-industri kecil dan dapat menghasilkan produk dengan kualitas yang baik.

Penelitian ini difokuskan pada isolasi komponen fitokimia *crude extract* buah mahkota dewa hasil ekstraksi padat-cair menggunakan pelarut etanol 70%. Untuk dapat memperoleh komponen murni zat aktif dengan kandungan yang tinggi perlu dilakukan variasi terhadap pelarut yang digunakan. Pelarut yang digunakan harus bersifat selektif terhadap komponen-komponen bioaktif dalam buah mahkota dewa ini sehingga nantinya proses isolasi dapat berlangsung optimal. Tahap fraksinasi (pemisahan) dimulai menggunakan pelarut non polar (heksana), dilanjutkan dengan pelarut semi polar (kloroform) dan dituntaskan menggunakan pelarut n-butanol yang lebih polar dari ketiga pelarut sebelumnya. Rangkaian fraksinasi dengan berbagai pelarut tersebut bertujuan agar pelarut non polar dapat mengekstraksi secara selektif komponen antioksidan non polar terlebih dahulu, seperti terpenoid dan alkaloid.

Golongan terpenoid banyak mengandung komponen yang kurang diinginkan sehingga jika dibiarkan lebih lanjut komponen tersebut dapat menurunkan khasiat ekstrak buah mahkota dewa. Komponen-komponen tersebut merupakan bagian dari komponen non polar golongan terpenoid yang terdiri dari resin dan steroid (lipid). Golongan alkaloid, walaupun belum teridentifikasi secara pasti seberapa besar dan senyawa apa saja yang terkandung dalam buah mahkota dewa, namun senyawa ini diyakini mempunyai aktivitas antioksidan yang tinggi di dalam buah mahkota dewa. Alkaloid terdapat dalam jumlah besar dalam tanaman biji tertutup (*angiospermae*) seperti mahkota dewa; Harborne 1996). Alkaloid merupakan golongan yang sebagian besar bersifat semi polar sehingga proses pemisahan yang dilakukan di awal penelitian ini diharapkan hanya memisahkan sebagian kecil dari golongan alkaloid yang bersifat non polar saja (Aniszewski 2007). Penggunaan pelarut semi polar (kloroform) pada tahap selanjutnya diharapkan dapat mempartisi komponen alkaloid sehingga dapat terpisah dari komponen antioksidan lainnya yang bersifat polar. Pada partisi terakhir digunakan pelarut n-butanol yang diharapkan dapat mengisolasi komponen flavonoid. Flavonoid merupakan golongan terbesar yang ada pada buah mahkota dewa dan mempunyai sifat antioksidan yang sangat kuat karena flavonoid mempunyai gugus hidroksil yang terikat pada karbon cincin aromatik sehingga dapat menangkap radikal bebas yang dihasilkan dari reaksi peroksidasi lemak. Posisi (gugus -OH dan gugus -OR pada orto dan para), jumlah gugus hidroksil serta banyaknya ikatan rangkap akan menentukan aktivitas antioksidan yang dihasilkan (Iay, *et al*, 2014; Dewi, *et al*, 2014; Waji dan Sugrani, 2009). Pada akhirnya diharapkan agar proses pengisolasian terhadap masing-masing komponen fitokimia yang dilakukan dapat berlangsung optimal dan dapat menentukan senyawa pengotor yang menyebabkan penurunan kualitas *crude extract* serta antioksidan dalam buah mahkota dewa dan juga dapat mengetahui seberapa besar kandungan komponen fitokimia di dalam buah mahkota dewa serta aktivitas antioksidan yang dihasilkan pada setiap fraksi yang diperoleh.

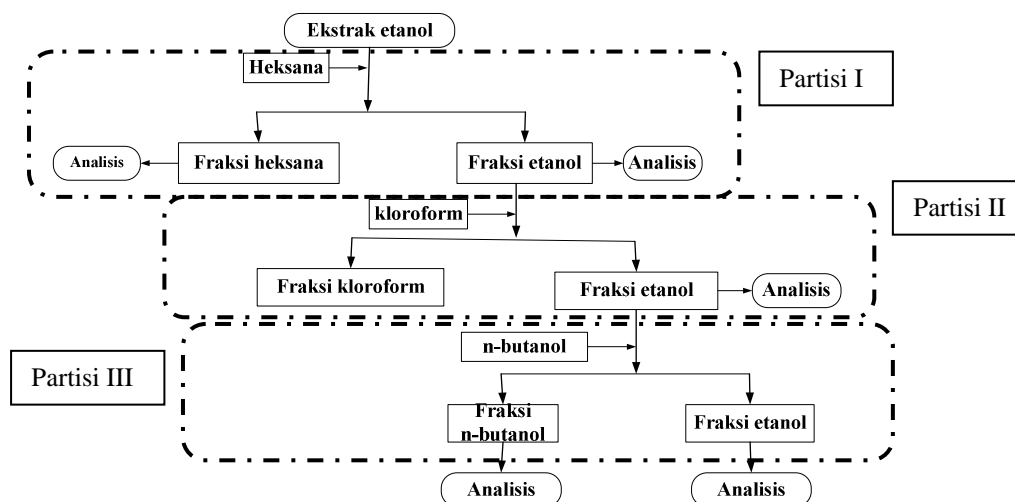
Metodologi

Tahap awal penelitian ini adalah mempersiapkan bahan baku buah sebagai umpan untuk proses ekstraksi, berupa buah mahkota dewa yang diberi perlakuan awal terlebih dahulu. Perlakuan awal tersebut meliputi pencucian, pemotongan, pengeringan dan pengecilan ukuran sehingga bahan baku buah mahkota dewa pasca perlakuan awal dapat dipakai untuk proses selanjutnya. Tahap berikutnya, yaitu berupa ekstraksi padat – cair secara *batch* menggunakan metode maserasi dengan pengadukan pada kondisi 32,7°C dan rasio F:S sebesar 1:40. Pelarut yang digunakan adalah pelarut polar yaitu etanol 70% (v/v) yang dikatakan selektif mengekstraksi komponen fitokimia dalam buah mahkota dewa. Hasil ekstrak etanol diekstraksi lebih lanjut dengan metode ekstraksi cair-cair menggunakan corong pisah 500 mL. Hasil ekstrak tersebut difraksinasi secara bertahap pada kondisi rasio volume F:S sebesar 1:1 dan temperatur kamar menggunakan osilator (disajikan pada Gambar 1) selama 1-2 jam.



Gambar 1 Alat Osilator

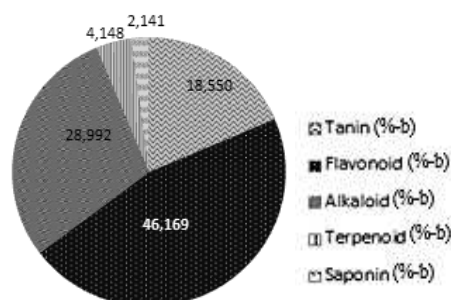
Crude extract yang diperoleh dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif. Uji kuantitatif menggunakan metode Obadoni dan Ochuko untuk uji saponin sementara pemisahan dengan pelarut n-heksana untuk uji kuantitatif golongan terpenoid; metode Folin-Ciocalteu untuk uji tanin dengan larutan asam galat sebagai kurva standar, metode ion alumunium yang direaksikan dengan komponen flavonoid untuk uji kuantitatif flavonoid dengan larutan asam rutin sebagai kurva standar dan metode yang dilakukan oleh Sreevidya dan Mehrotra untuk uji golongan alkaloid dengan larutan kompleks bismuth nitrat-thiourea sebagai kurva standar; serta uji antioksidan menggunakan metode DPPH. Diagram alir singkat proses fraksinasi dengan berbagai pelarut disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2 Diagram alir singkat fraksinasi dengan berbagai pelarut

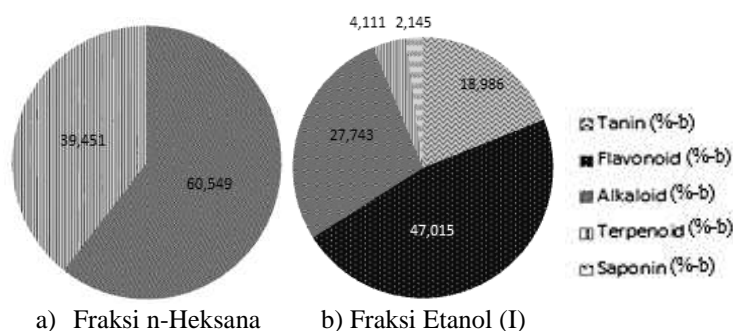
Hasil dan Pembahasan

Hasil ekstraksi padat – cair buah mahkota dewa berupa ekstrak etanol (EPC), sebelum dilakukan proses pemisahan ekstrak ini dianalisis terlebih dahulu kandungan fitokimianya (hasil uji kuantitatifnya disajikan dalam bentuk diagram pada Gambar 3). Berdasarkan uji kuantitatif pada ekstrak etanol (EPC) menunjukkan bahwa semua golongan fitokimia terkandung dalam ekstrak etanol (EPC) tersebut dalam jumlah yang besar dari yang terbesar berturut-turut adalah flavonoid, alkaloid, tanin, terpenoid dan saponin dengan aktivitas antioksidan sebesar 3,070 $\mu\text{mol DPPH}/\text{mg crude extract}$.



Gambar 3 Kandungan senyawa fitokimia dalam ekstrak etanol (EPC)

Partisi tahap pertama dilakukan terhadap ekstrak etanol (EPC) menggunakan pelarut n-heksana dengan tujuan untuk memisahkan komponen non polar (terpenoid non polar dan alkaloid) yang terkandung di dalam ekstrak etanol (EPC) ke fraksi n-heksana. Uji kuantitatif terhadap fraksi n-heksana menunjukkan hasil positif terhadap keberadaan golongan terpenoid yang diketahui bersifat mudah larut dalam pelarut non polar. Senyawa terpenoid buah mahkota dewa yang berhasil tertarik oleh n-heksana pada partisi I ini adalah steroid dan resin (Sherma dan Zweig, 1971). Steroid merupakan senyawa organik lemak sterol tak terhidrolisis yang merupakan hasil reaksi dari turunan terpena atau skualena. Jadi, steroid merupakan bagian dari lipid sehingga proses penghilangan harus dilakukan karena jika dibiarkan dapat menurunkan khasiat dari ekstrak buah mahkota dewa (Indartiyah, 2013; Simanjuntak, 2008). Selain itu, komponen pengotor non polar seperti resin juga berhasil tertarik pada fraksi n-heksana, Resin yang sebelumnya diperkirakan akan mengganggu proses kromatografi dapat tersingkirkan dengan baik pada partisi I ini sehingga akan memudahkan proses identifikasi selanjutnya dan meningkatkan aktivitas produk akhir antioksidan buah mahkota dewa (Hoffmann, 2003; Indartiyah, 2013). Hasil kuantitatif fraksi hasil partisi tahap I disajikan pada Gambar 4.



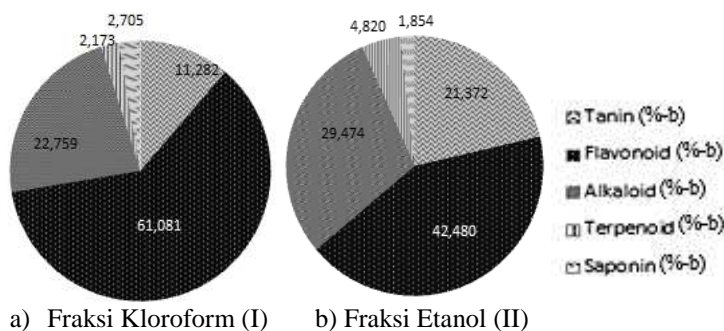
Gambar 4 Kandungan senyawa fitokimia hasil partisi tahap I

Hasil analisis kuantitatif juga menunjukkan adanya senyawa alkaloid dalam jumlah yang relatif kecil, hanya sekitar 0,65% dari kandungan alkaloid awal atau sebesar 39,451% dari total komponen fitokimia yang tertarik ke dalam fraksi n-heksana, yang sebelumnya tidak teridentifikasi dengan uji kualitatif. Golongan alkaloid walaupun belum teridentifikasi secara pasti seberapa besar dan senyawa apa saja yang terkandung dalam buah mahkota dewa, namun senyawa ini diyakini mempunyai aktivitas antioksidan yang tinggi di dalam buah mahkota dewa. Golongan alkaloid ada yang bersifat kurang polar dan ada yang bersifat semi polar. Namun, sebagian besar senyawa golongan alkaloid bersifat semi polar. Golongan *quarternary* alkaloid dapat sedikit larut di dalam pelarut non polar sehingga kemungkinan golongan alkaloid tersebut larut dalam fraksi n-heksana partisi pertama penelitian ini (Baerheim dan Verpoorte, 1983). Pada partisi pertama nilai $K_d > 1$ dan hanya berada pada golongan alkaloid dan terpenoid (disajikan pada Tabel 1), menandakan konsentrasi kedua *solute* pada fraksi n-heksana lebih besar jika dibandingkan konsentrasi kedua *solute* pada fraksi etanol (I). Kandungan alkaloid dan terpenoid pada fraksi etanol (I) hanya berkurang relatif kecil karena n-heksana hanya mampu menarik komponen fitokimia golongan alkaloid sebesar 0,65% dan golongan terpenoid sebesar 2,943% dari jumlah kandungan kedua golongan dalam ekstrak etanol (EPC). Penurunan tersebut diikuti dengan penurunan nilai aktivitas antioksidan pada fraksi etanol (I) sebesar $0,055 \mu\text{mol DPPH/mg crude extract}$ menjadi $3,015 \mu\text{mol DPPH/mg crude extract}$. Tertariknya komponen fitokimia dalam jumlah yang relatif kecil pada fraksi n-heksana menghasilkan aktivitas antioksidan yang paling lemah diantara fraksi-fraksi lain, sebesar $2,128 \mu\text{mol DPPH/mg crude extract}$.

Tabel 1 Koefisien Distribusi Komponen Fitokimia pada Fraksi Etanol (I) – n-Heksana

Komponen Fitokimia	Koefisien Distribusi
Tanin	-
Flavonoid	-
Alkaloid	2,1825
Saponin	-
Terpenoid	9,5960

Fraksi etanol (I) hasil partisi tahap pertama mengalami pemisahan lebih lanjut menggunakan pelarut kloroform yang bersifat semi polar untuk memisahkan komponen fitokimia golongan alkaloid karena berdasarkan literatur golongan ini mampu ditarik dengan baik oleh pelarut semi polar, seperti kloroform (Aniszewski, 2007). Uji kuantitatif menunjukkan bahwa kedua fraksi diidentifikasi mengandung semua golongan fitokimia dari buah mahkota dewa disajikan pada Gambar 5. Terlarutnya komponen polar ke fasa kloroform (I) disebabkan karena berdifusinya etanol ke dalam fraksi kloroform sehingga menaikkan kepolaritasan kloroform. Sisa terpenoid non polar (steroid) dan sebagian terpenoid polar dapat berdifusi ke dalam fraksi kloroform (I) tersebut. Sebagian flavonoid, tanin terhidrolisis, dan saponin yang bersifat polar pun ikut berdifusi ke fraksi kloroform (I) tersebut (Ali dkk., 2012; Aisyah dkk., 2012). Akibatnya, alkaloid yang seharusnya dapat dengan selektif berdifusi ke fraksi kloroform (I) harus berkompetisi dengan golongan fitokimia polar tersebut sehingga difusi alkaloid terhalang dan pemisahannya menjadi kurang efektif. Alkaloid yang berhasil berdifusi ke dalam fraksi kloroform (I) hanya sebesar 20,49% dari jumlah alkaloid pada fraksi etanol (I). Tabel 2 menyajikan nilai koefisien distribusi pada kedua fraksi hasil partisi tahap II ini. Nilai $K_d > 1$ untuk tanin, alkaloid, dan terpenoid menunjukkan bahwa kadar ketiga golongan tersebut relatif besar di fraksi ekstrak etanol (II). Namun, nilai $K_d < 1$ untuk flavonoid dan saponin. Kadar flavonoid dan saponin yang cukup besar ditambah dengan tertariknya fitokimia lain dalam jumlah yang cukup besar memicu nilai aktivitas antioksidan yang besar pada fraksi kloroform (I) menjadi $3,002 \mu\text{mol DPPH/mg crude extract}$ sedangkan pada fraksi etanol (II) sebesar $3,015 \mu\text{mol DPPH/mg crude extract}$.



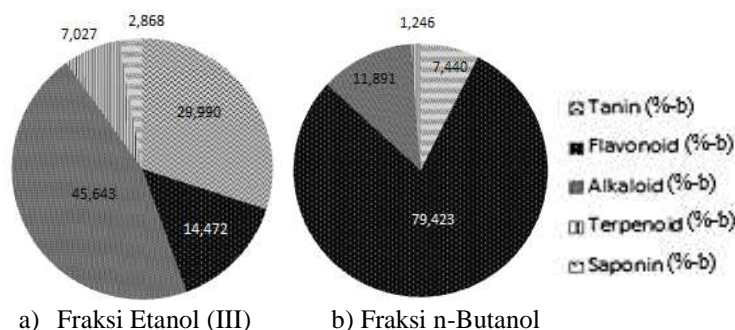
a) Fraksi Kloroform (I) b) Fraksi Etanol (II)

Gambar 5 Kandungan fitokimia hasil partisi tahap II

Tabel 2 Koefisien Distribusi Etanol (II) – Kloroform

Komponen Fitokimia	Koefisien Distribusi
Tanin	1,8944
Flavonoid	0,6955
Alkaloid	1,2951
Saponin	0,6854
Terpenoid	2,2177

Fraksi etanol (II) yang telah dipartisi dengan pelarut kloroform pada partisi tahap II mengalami pemisahan selanjutnya menggunakan pelarut n-butanol pada partisi tahap III ini. Penggunaan pelarut n-butanol bertujuan untuk menarik dengan selektif golongan terbesar antioksidan buah mahkota dewa, yaitu golongan flavonoid (Alabri dkk., 2013; Hossain dkk., 2013; Egua dkk., 2013). Uji kuantitatif (dapat dilihat pada Gambar 6), terhadap flavonoid, tanin, terpenoid dan saponin yang belum terpisahkan pada partisi tahap I dan II teridentifikasi positif pada fraksi ekstrak etanol (III), sementara golongan alkaloid pada fraksi n-butanol menunjukkan keberadaan golongan tersebut walaupun jumlah yang terdeteksi relatif kecil jika dibandingkan dengan kandungan alkaloid pada fraksi ekstrak etanol (III).



a) Fraksi Etanol (III) b) Fraksi n-Butanol

Gambar 6 Kandungan fitokimia hasil partisi tahap III

Berdasarkan, hasil analisis kuantitatif juga menunjukkan fraksi ekstrak n-butanol mampu menarik sebagian besar golongan flavonoid sebesar 79,423% dari jumlah golongan komponen fitokimia yang terekstrak pada fraksi n-butanol. Nilai koefisien distribusi yang diperoleh disajikan pada Tabel 3, juga menunjukkan fraksi ekstrak mampu mengikat dalam jumlah besar golongan flavonoid sesuai dengan hasil penelitian beberapa peneliti yang memperkirakan bahwa komponen fitokimia golongan flavonoid mampu diekstraksi dengan sangat baik menggunakan pelarut n-butanol (Alabri dkk., 2013; Hossain dkk., 2013; Egua dkk., 2013). Komponen fitokimia lain seperti tanin terhidrolisis dan terpenoid polar cenderung lebih banyak berada dalam fraksi etanol (III) karena kesamaan sifat polaritasnya (Remington, 2006; Anonim, 2015). Tertariknya golongan flavonoid dalam jumlah yang besar ke dalam fraksi n-butanol menyebabkan semakin besarnya aktivitas antioksidan yang dihasilkan. Flavonoid merupakan golongan terbesar yang ada pada buah mahkota dewa dan mempunyai sifat antioksidan yang sangat kuat karena flavonoid mempunyai gugus hidroksil yang terikat pada karbon cincin aromatik sehingga dapat menangkap radikal bebas yang dihasilkan dari reaksi peroksidasi lemak. (Iay dkk., 2014; Dewi, dkk., 2014; Waji dan Sugrani, 2009). Fraksi n-butanol mampu menghasilkan aktivitas antioksidan yang lebih besar dibandingkan fraksi etanol (III), sebesar 3,058 $\mu\text{mol DPPH/mg crude extract}$ atau lebih besar 0,829 $\mu\text{mol DPPH/mg crude extract}$ dari fraksi etanol (III).



Tabel 3 Koefisien Distribusi Etanol (III) dengan n-Butanol

Komponen Fitokimia	Koefisien Distribusi
Tanin	0,2481
Flavonoid	5,4880
Alkaloid	0,2605
Saponin	-
Terpenoid	0,1774

Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil penelitian studi ekstraksi cair-cair dengan berbagai pelarut terhadap ekstrak etanol 70% v/v secara bertahap adalah: 1) Pelarut n-heksana pada partisi tahap I mampu menghilangkan sebagian besar komponen resin (terbukti dengan banyaknya resin yang menempel pada dinding corong pisah fraksi n-heksana) yang merupakan salah satu komponen yang tidak diinginkan dalam ekstrak etanol buah mahkota dewa karena menyebabkan sifat lengket pada produk dan menyulitkan proses *fraction collection* menggunakan metode kromatografi. 2) Triterpenoid non polar (steroid) yang merupakan salah satu golongan terpenoid yang juga mengganggu proses *fraction collection* berhasil ditarik dengan cukup sempurna dari ekstrak etanol oleh pelarut n-heksana pada partisi tahap I menghasilkan nilai koefisien distribusi sebesar 9,596. Partisi tahap I cukup berhasil menarik komponen yang tidak diinginkan (triterpenoid dan resin) dan hanya mereduksi sedikit kandungan senyawa alkaloid (0,65%) dalam ekstrak etanol sehingga pada fraksi n-heksana hanya menghasilkan aktivitas antioksidan sebesar 2,128 $\mu\text{mol DPPH/mg crude extract}$. 3) Pelarut kloroform pada partisi tahap II hanya mampu menarik 19,122% alkaloid yang terdapat pada ekstrak etanol hasil partisi I. Nilai koefisien distribusi sebesar 2,2177 menunjukkan bahwa golongan alkaloid masih berada dalam kadar yang lebih besar pada fraksi etanol (I). Aktivitas antioksidan fraksi kloroform pada partisi tahap II ini sebesar 3,002 $\mu\text{mol DPPH/mg crude extract}$. 4) Pelarut n-butanol pada partisi tahap III mampu menarik golongan flavonoid dalam jumlah yang sangat besar setara dengan 79,423%. Golongan flavonoid hasil partisi tahap III berhasil ditarik dengan nilai Kd sebesar 5,4880 sehingga nilai aktivitas antioksidan pada fraksi n-butanol menjadi relatif lebih besar dibandingkan fraksi etanol (III) sebesar 3,058 $\mu\text{mol DPPH/mg crude extract}$ sedangkan pada fraksi etanol (III) hanya menghasilkan aktivitas antioksidan sebesar 2,229 $\mu\text{mol DPPH/mg crude extract}$. 5) Pelarut n-butanol pada partisi tahap III tidak mampu menarik saponin dari fraksi etanol hasil partisi II.

Ucapan Terimakasih

Terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (Dikti) yang telah mendanai penelitian ini melalui proyek penelitian unggulan Ekstraksi, Isolasi, dan Uji Keaktifan Senyawa Aktif Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) sebagai Pengawet Makanan Alami berdasarkan kontrak No. 1102/K4/KM/2014 sehingga penelitian ini dapat terlaksana.

Daftar Pustaka

- Alabri, T.H.A., et al, 2013, Comparative Study of Phytochemical Screening, Antioxidant and Antimicrobial Capacities of Fresh Dry Leaves Crude Plant Extracts of *Datura metel* L, *Journal of King Saud University*, 26(3), pp. 237-243
- Ali, R.B., et al, 2012, Hypoglycemic and Anti-Hyperglycemic Study of *Phaleria Macrocarpa* Fruits Pericarp, *Journal of Medicinal Plants Research*, 6(10), pp. 1982-1990.
- Aniszewski, T., 2007, Alkaloids – Secret of Life, UK : Elsevier, pp. 1-11
- , 2015. Tanin. *Master Thesis Unud*, www.pps.unud.ac.id/thesis/pdf_thesis/unud-262-1821884942-bab%20ii%20tari.pdf, 18 Januari 2015.
- Badan Pusat Statistik Indonesia, 2012, *Perkembangan Beberapa Indikator Utama Sosial-Ekonomi Indonesia*, Jakarta : Badan Pusat Statistik Republik Indonesia.
- Badan Pusat Statistik Indonesia, 2013, *Perkembangan Beberapa Indikator Utama Sosial-Ekonomi Indonesia*, Jakarta : Badan Pusat Statistik Republik Indonesia.
- Dewi, Ni Wayan Oktarini A.C., et al, 2014, Aktivitas Antioksidan Senyawa Fla, (vonoid Ekstrak Etanol Biji Terong Belanda (*Solanum betaceum*, syn) Dalam Menghambat Reaksi Peroksidasi Lemak Pada Plasma Darah Tikus Wistar, *Indonesian E-journal of Applied Chemistry* 2(1).
- Dyah, N. dan Firman, 2008, *Mahkota Dewa dan Manfaatnya*, Bekasi : Ganeca, pp. 1-3, 20-22
- Egua, M.O., et al, 2014, Antidiabetic Potential of Liquid-Liquid Partition Fractions of Ethanolic Seed Extract of *Corchorus olitorious*, *Journal of Pharmacognosy and Phytotherapy*, 6(1), pp. 4-9.
- Harmanto, N., 2001, *Mahkota Dewa Obat Pusaka Para Dewa*, Jakarta : AgroMedia Pustaka
- Hoffmann, D., 2003, *Medical Herbalism : The Science and Practice of Herbal Medicine*, Vermont : Healing Arts Press,





- Hossain, M.A., et al, 2013, Study of Total Phenol, Flavonoids Contents and Phytochemical Screening of Various Leaves Crude Extracts of Locally Grown *Thymus vulgaris*, *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 3(9), pp. 705-710.
- Indartiyah, N., 2013, *Pedoman Teknologi Penanganan Pascapanen Tanaman Obat*, Jakarta: Pustaka,
- Lay, M.M., et al, 2014, Phytochemical Constituents, Nutritional Values, Phenolics, Flavonols, Flavonoids, Antioxidant, and Cytotoxicity Studies on *Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl Fruits, *BMC Complementary and Alternative Medicine, European Journal of Medical Research*, 14: 152
- Resi, A.W. dan Sugrani, A., 2009, *Kimia Organik Bahan Alam: Flavonoid (Quercetin)*, Makalah, Makassar: Universitas Hasanuddin
- Sherma, J. dan Zweig, G., 1971, *Paper Chromatography Volume 2*, USA: Academic Press, pp. 200
- Simanjuntak, P., 2008, Identifikasi Senyawa Kimia dalam Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*), Thymelaceae, *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 6 (1), pp. 23-28.
- Svendsen, A.B. dan Verpoorte, R., 1983, *Chromatography of Alkaloids*, Belanda: Elsevier Scientific





Lembar Tanya Jawab

Moderator : Eny Kusriani (Universitas Indonesia)

Notulen : Sri Wahyuni SR (UPN "Veteran" Yogyakarta)

1. Penanya : Siti Zullaikah (Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya)
Pertanyaan :
 - Apa saja komponen yang dikandung?
 - Ekstrak cenderung kecil. Flavanoid, anti oksidan lebih tinggi dibanding saponin, mengapa?
 - Judul: "pre chromatografi", apa maksudnya?
- Saran:**
- Sebenarnya bisa langsung dilakukan dengan menggunakan kolom kromatografi tertentu, bersesuaian dengan komponen yang akan diperiksa (pemilihan kolom). Jika tidak tahu dasar pemilihannya pakai Heksan saja, kemudian dilanjutkan sedikit demi sedikit untuk isolasinya.
 - Bisa dicari cara yang lebih inovatif.
- Jawaban :
 - Tidak sampai meneliti macam komponen yang terkandung, hanya yang tertinggi saja (dari penelitian terdahulu).
 - Flavanoid lebih tinggi dibanding ke 5 solven tersebut, sehingga antioksidannya lebih tinggi.
 - Karena kromatografi yang dilakukan hanya menyeleksi komponen-komponen yang mengganggu (analisis awal).

