

PENGARUH PERBEDAAN JENIS PELARUT TERHADAP NILAI RENDEMEN EKSTRAK DAUN PEPAYA (*Carica Papaya* .L)

Bagas Satriawan*¹, Andi Wijaya²

^{1,2} Program Studi Diploma III Farmasi, Akademi Farmasi Indonesia Yogyakarta
Indonesia

e-mail: ²andiwijaya@afi.ac.id,

ABSTRAK

Kandungan zat aktif dalam daun pepaya dapat diekstraksi secara maserasi. Pemilihan jenis pelarut berpengaruh terhadap nilai rendemen hasil ekstraksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis pelarut terhadap hasil rendemen ekstrak daun pepaya. Metode ekstraksi simplisia daun pepaya secara maserasi menggunakan 3 pelarut berbeda yaitu aquadest, etanol 96% dan n-heksan. Ekstrak yang diperoleh diuapkan hingga diperoleh ekstrak kental kemudian dihitung nilai rendemen ekstrak dari masing-masing pelarut. Data nilai rendemen dianalisa menggunakan uji One Way Anova dilanjutkan uji LSD dengan taraf kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun pepaya dengan pelarut aquadest, etanol 96% dan n-Heksan menghasilkan rata-rata rendemen ekstrak berturut-turut sebesar 26,48±0,54%; 8,51±0,87% dan 5,60±0,47%. Hasil pengujian statistik menunjukkan adanya perbedaan bermakna antar jenis pelarut. Kesimpulan penelitian ini menunjukkan bahwa jenis pelarut ekstraksi berpengaruh terhadap nilai rendemen ekstrak.

Kata kunci: daun pepaya, ekstraksi, jenis pelarut, rendemen.

ABSTRACT

The content of active substances in papaya leaves can be extracted by maceration. The choice of the type of solvent affects the yield. This study aims to determine the effect of the type of solvent on the yield of the amendment of papaya leaf extract. The extraction method of papaya leaf simplicia uses the maceration method with 3 different solvents, namely aquadest, 96% ethanol and n-hexane. The extract obtained is evaporated until a viscous extract is obtained and then calculated the yield value of the extract from each solvent. Yield value data were analyzed using the One Way Anova test followed by the LSD test with a 95% confidence level. The results showed that papaya leaf extract with aquadest, 96% ethanol and n-Hexan as solvents resulted in an average extract yield of 26.48±0.54%, respectively; 8.51±0.87% and 5.60±0.47%, respectively. The results of statistical tests showed a significant difference (*p* value <0.05) between types of solvents. These results indicate that the type of solvent can affect the yield. Papaya leaf extract with aquadest solvent resulted in a high extract yield of 26.48±0.54%.

Keywords: papaya leaf, extraction, type of solvent, yield

PENDAHULUAN

Indonesia sangat kaya akan keanekaragaman hayati, diantaranya berupa ratusan jenis tumbuhan dan tanaman obat [1]. Salah satu jenis tanaman obat yang sering digunakan yaitu pepaya (*Carica papaya* .L) [2]. Ekstrak daun pepaya memiliki aktivitas analgesik, antiinflamasi, antibakteri terhadap bakteri *S. aureus*, *E. coli* dan *P. acnes* [2,3,4,5]. Daun pepaya mengandung senyawa alkaloid karpainin, karpain, pseudokarpain, karposid, karikaksantin, violaksantin, papain, saponin, flavonoid, dan tanin [6]. Selain itu daun pepaya mengandung zat aktif seperti

alkaloid karpain, asam-asam organik seperti asam laurat, asam kaffeik, asam gentisik dan asam asorbat, serta terdapat juga β - sitosterol, flavonoid, saponin, tanin, dan polifenol [7]. Senyawa fitokimia pada suatu tanaman dapat diperoleh dengan cara ekstraksi [8].

Salah satu parameter proses ekstraksi adalah perolehan rendemen [9]. Nilai rendemen dapat dipengaruhi oleh jenis pelarut [10]. Perbedaan hasil rendemen yang diperoleh dari proses ekstraksi disebabkan perbedaan kemampuan pelarut dalam penyarian, waktu ekstraksi untuk memperoleh zat aktif dalam simplisia dan kelarutan zat aktif dalam pelarut yang berbeda [11].

Efektivitas proses ekstraksi dipengaruhi oleh jenis pelarut yang digunakan sebagai cairan penyari, ukuran simplisia, metode dan lamanya ekstraksi. Jumlah hasil rendemen menunjukkan efisiensi dan efektivitas pada proses ekstraksi. Nilai rendemen yang tinggi menandakan nilai ekstrak yang dihasilkan banyak [12]. Pelarut ekstraksi berpengaruh pada hasil ekstraksi dan senyawa bioaktif [13]. Nilai rendemen dapat dipengaruhi oleh jenis pelarut. Penggunaan pelarut non polar menghasilkan senyawa metabolit yang tinggi dengan hasil rendemen yang rendah, dan untuk pelarut polar menghasilkan senyawa metabolit yang rendah dengan hasil rendemen yang tinggi. Hasil ekstraksi daun jeruk purut dengan pelarut etanol menghasilkan rendemen 13,39% dan kadar sitronelal 65,99%, sedangkan ekstrak dengan pelarut n-heksana menghasilkan rendemen 10,50% dan kadar sitronelal 97,27% [10].

Penelitian [14] tentang perbedaan jenis pelarut pada ekstraksi bawang tiwai dengan variasi pelarut air, etanol dan air-etanol menghasilkan rendemen terbanyak pada pelarut air sebanyak 8,75% dengan metode maserasi. Pengaruh perbedaan jenis pelarut juga mempengaruhi nilai rendemen ekstrak daun suji, diperoleh rendemen ekstrak etanol sebesar 28,7%, rendemen ekstrak heksana sebesar 13,2%, dan menggunakan pelarut aquadest sebesar 22,3% [15]. Penelitian yang dilakukan oleh [16] menyebutkan bahwa perbedaan pelarut ekstraksi akan menghasilkan perbedaan rendemen pada ekstraksi karotenoid labu kuning. Hasil rendemen ekstrak n-heksan sebesar 17,85%, rendemen ekstrak etil-asetat sebesar 11,98%, dan rendemen ekstrak aseton sebesar 7,86%.

Penelitian [17] juga menemukan bahwa perbedaan jenis pelarut mempengaruhi hasil rendemen ekstrak kesumba (*Bixa orellana*) yaitu rendemen ekstrak etanol sebanyak 0,52%; rendemen ekstrak aseton sebesar 0,97%; dan rendemen ekstrak etil asetat sebesar 0,25%. Penelitian yang dilakukan oleh [18] pada ekstraksi kulit batang mahkota dewa menggunakan tiga macam pelarut n-heksan, etil asetat dan etanol 70% menghasilkan rendemen sebesar 1,24%, 2,01% dan 10,45%.

Berdasarkan penjelasan tersebut, adanya perbedaan jenis pelarut dapat mempengaruhi perolehan hasil rendemen dari suatu ekstrak, maka peneliti ingin mengetahui adanya pengaruh perbedaan jenis pelarut pada ekstraksi simplisia daun pepaya dengan menggunakan pelarut air, etanol 96% dan n-heksan terhadap nilai rendemen ekstrak daun pepaya.

METODE PENELITIAN

2.1 Alat & Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian yaitu timbangan satu lengan (Ohaus), neraca analitik (ACS AD-300i), oven (Memmert), grinder (Greta), kain penyaring, kertas saring, gelas beker (Pyrex), corong kaca (Pyrex), cawan porselen, gelas ukur (Pyrex), stirrer, vacuum rotary evaporator (Heidolph), waterbath (Faithful), pengaduk kaca, dan ayakan 80 mesh.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini, yaitu daun pepaya yang masih segar, aquadest, etanol 96%, dan n-Heksan.

2.2. Prosedur Penelitian Determinasi

Determinasi dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta

Penyiapan Simplisia Daun Pepaya

Daun pepaya yang telah dipanen dibersihkan dari pengotor dengan cara pencucian menggunakan air mengalir. Daun pepaya yang telah bersih dilakukan perajangan untuk mengecilkan ukuran daun pepaya. Daun pepaya kemudian dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 50°C selama $\pm 2 \times 24$ jam. Simplisia yang telah kering diserbuk menggunakan grinder *Gerta Modell ic-60b* pada kecepatan bilah pisau 25.000 rpm selama 1 menit. Serbuk yang diperoleh kemudian dilakukan pengayakan dengan menggunakan ayakan no 80.

Ekstraksi Daun Pepaya

Ekstraksi daun pepaya menggunakan metode maserasi dengan menggunakan 3 jenis pelarut, yaitu aquadest, etanol 96% dan n-Heksan. Sampel diambil menggunakan perbandingan serbuk daun pepaya dan pelarut sebesar 1:10. Serbuk dimasukkan dalam wadah kemudian dibasahi menggunakan pelarut dan diaduk sampai serbuk basah merata. Setelah serbuk basah merata masukkan sisa pelarut ke dalam wadah dan aduk menggunakan pengaduk kaca selama ± 30 menit.

Wadah disimpan pada tempat yang terlindung dari cahaya matahari selama 3×24 Jam. Pengadukan dilakukan selama 15 menit tiap hari. Pemisahan filtrat dengan ampas dilakukan dua kali, yang pertama menggunakan kain penyaring dilanjutkan menggunakan kertas saring. Filtrat yang telah didapat diuapkan menggunakan *Vacuum Rotary Evaporator* dengan suhu 60°C untuk menguapkan pelarut yang ada dalam ekstrak. Ekstrak yang telah diuapkan menggunakan *vacuum rotary evaporator* dikentalkan di atas *waterbath* pada suhu 40-50°C sampai didapatkan ekstrak kental

Perhitungan Rendemen

Ekstrak kental yang diperoleh kemudian dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Rendemen (b/b)} = \frac{\text{Berat Ekstrak Kental (g)}}{\text{Berat Sampel Awal (g)}} \times 100\%$$

2.3. Analisa Data Rendemen

Data rendemen yang diperoleh dilakukan uji homogenitas data dengan uji Levene dan uji normalitas data dengan uji *Shapiro-Wilk*. Data yang terdistribusi normal dan homogen menghasilkan $p > 0,05$ dilakukan uji *One Way Anova* untuk membandingkan antar kelompok jenis pelarut. Data menunjukkan perbedaan $p < 0,05$ dilakukan uji LSD untuk mengetahui perbedaan signifikan antar jenis pelarut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyiapan simplisia daun pepaya merupakan tahap lanjutan setelah determinasi tumbuhan. Daun pepaya diambil dari Dusun Petet RT.05, Prangwedanan, Potorono, Banguntapan, Bantul, D.I.Yogyakarta. Daun pepaya yang diambil merupakan daun pepaya varietas California. Daun pepaya diambil pada pagi hari untuk menjaga kesegarannya, daun pepaya dipilih daun yang berwarna hijau tua yang tidak terlalu muda dan tidak terlalu tua.

Daun pepaya sebanyak 3219 gram yang telah dipanen dilakukan pencucian untuk membersihkan daun pepaya dari pengotor. Daun pepaya yang telah bersih dari pengotor kemudian dirajang untuk mengecilkan ukuran daun pepaya yang didapat. Daun pepaya selanjutnya dilakukan pengeringan menggunakan oven dengan suhu 50°C selama $\pm 2 \times 24$ jam. Suhu tersebut sesuai dengan penelitian [19] yang menyebutkan variasi suhu 45°C dan 50°C merupakan suhu pengeringan yang baik. Simplisia kering kemudian dihaluskan menggunakan *grinder* kemudian diayak menggunakan ayakan 80 mesh. Bahan yang akan diekstrak sebaiknya memiliki ukuran permukaan yang besar untuk mempermudah kontak antara bahan dengan pelarut sehingga menghasilkan hasil ekstraksi yang optimal [21].

Ekstraksi daun pepaya menggunakan metode maserasi. Sebanyak 50 gram serbuk daun pepaya berbanding dengan 500 ml pelarut. Pelarut menggunakan 3 jenis pelarut dengan tingkat kepolaran yang berbeda, yaitu menggunakan pelarut *aquadest*, etanol 96% dan n-Heksan. Etanol

umum digunakan sebagai pengekstrak atau pelarut dari berbagai senyawa, polaritas pelarut etanol lebih rendah dibandingkan dengan polaritas aquades [21]. n-Heksan merupakan pelarut non polar, sehingga hanya mengekstrak senyawa dengan kepolaran yang rendah [22]. Serbuk yang telah dimasukkan dalam wadah maserasi kemudian dilakukan pembasahan menggunakan pelarut agar seluruh serbuk terbasahi secara merata. Sisa pelarut kemudian dimasukkan dalam wadah kemudian dilakukan pengadukan awal selama ± 30 menit. Wadah disimpan pada tempat yang terlindung dari cahaya matahari selama 3x24 Jam. Selama masa maserasi dilakukan pengadukan selama 15 menit tiap hari.

Pemisahan filtrat dengan ampas dilakukan sebanyak dua kali, yang pertama menggunakan kain penyaring dilanjutkan menggunakan kertas saring. Filtrat masing-masing pelarut kemudian diuapkan menggunakan *Vacuum Rotary Evaporator* dengan suhu 60°C untuk menguapkan pelarut yang ada dalam ekstrak. Ekstrak yang telah diuapkan menggunakan *vacuum rotary evaporator* dikentalkan di atas *waterbath* pada suhu 40-50°C sampai didapatkan ekstrak kental. Ekstrak yang telah diuapkan menggunakan *vacuum rotary evaporator* dikentalkan di atas *waterbath* pada suhu 40-50°C sampai didapatkan ekstrak kental [23]. Ekstrak daun pepaya yang telah kental didapatkan organoleptis seperti pada Tabel I.

Tabel I. Organoleptis Ekstrak Daun Pepaya

Deskripsi	Jenis Pelarut		
	Aquadest	Etanol 96%	n-Heksan
Bau	Khas daun pepaya	Khas daun pepaya	Khas daun pepaya
Warna	Coklat	Coklat kehitaman	Hijau kehitaman
Bentuk	Kental	Kental	Kental

Berdasarkan Tabel I, warna ekstrak dari etanol dan n-Heksan berbeda dengan warna dari aquadest. Hal ini sejalan dengan penelitian [24] yang menyebutkan bahwa kandungan ekstrak klorofil lebih banyak dihasilkan dengan menggunakan pelarut alkohol, diikuti pelarut n-heksan dan pelarut aseton. Hal ini menunjukkan bahwa alkohol yang memiliki sifat bipolar larut dengan air bereaksi lebih cepat dalam memecah kloroplas dan menarik klorofil dari daun, sehingga kadar klorofil yang dihasilkan lebih tinggi dari pada pelarut aseton dan n-heksan [25].

Hasil rendemen ekstrak daun pepaya dari pelarut aquadest pada ketiga replikasi didapatkan rata-rata sebesar $26,48 \pm 0,54\%$. Rendemen ekstrak daun pepaya dengan pelarut etanol 96% pada ketiga replikasi didapatkan sebesar $8,51 \pm 0,87\%$ dan rendemen ekstrak daun pepaya dengan pelarut n-Heksan pada ketiga replikasi didapatkan rata-rata sebesar $5,60 \pm 0,47\%$. Rata-rata rendemen ekstrak daun pepaya yang diperoleh disajikan dapat dilihat pada Tabel II.

Tabel III. Rata-rata nilai rendemen ekstrak daun pepaya berdasarkan perbedaan pelarut ekstraksi

Jenis Pelarut	Nilai Rendemen (%)
Aquadest	$26,48 \pm 0,54^*$
Etanol 96%	$8,51 \pm 0,87^*$
n-Heksan	$5,60 \pm 0,47^*$

* Terdapat perbedaan bermakna (p value $< 0,05$)

Berdasarkan Tabel II, hasil rendemen ekstrak daun pepaya yang tinggi berada pada pelarut aquadest. Banyaknya rendemen bergantung pada sifat kelarutan komponen bioaktifnya [11]. Hal ini menggambarkan bahwa senyawa dalam daun pepaya lebih banyak yang bersifat polar daripada semipolar dan nonpolar. Daun pepaya mengandung alkaloid, saponin dan flavonoid, polifenol yang bersifat polar. Daun juga mengandung enzim papain, alkaloid karpaina, pseudokarpaina, glikosida, karposida [26]. Rendemen ekstrak daun pepaya dengan pelarut aquades memiliki nilai tinggi dikarenakan aquades tidak hanya mengekstrak senyawa yang

bersifat polar tetapi juga mengekstrak senyawa lain yang juga dapat terlarut dalam pelarut polar misalnya protein, dan karbohidrat [27].

Hal ini sejalan dengan penelitian [28] yang menyebutkan bahwa ekstraksi kulit jeruk Bali dengan pelarut air diperoleh rendemen sebesar 20,86%, diikuti rendemen ekstrak etanol 11,96% dan rendemen ekstrak etil asetat sebesar 8,29%. Hal yang sama diungkapkan pada penelitian [28] yang menyebutkan bahwa ekstraksi bawang putih tunggal dengan pelarut aquadest memperoleh rendemen lebih banyak sebesar 66,36% dibandingkan ekstraksi dengan pelarut etanol 96% sebesar 1,67%. Penelitian [26] menyebutkan bahwa rendemen ekstrak daun pepaya dengan pelarut n-Heksan lebih sedikit dibandingkan dengan pelarut aquadest. Menurut [9], nilai rendemen berkaitan dengan banyaknya kandungan bioaktif yang terkandung pada tumbuhan. Penelitian oleh [30] menyatakan bahwa semakin tinggi rendemen ekstrak maka semakin tinggi kandungan zat yang tertarik ada pada suatu bahan baku.

Pelarut pada proses ekstraksi daun pepaya mudah bereaksi dan masuk ke dalam bahan sehingga didapatkan rendemen tinggi. Rendemen pada pelarut etanol lebih kecil dibandingkan dengan pelarut air namun lebih besar dari pelarut n-Heksan, karena etanol memiliki tingkat polaritas yang lebih tinggi daripada n-Heksan sehingga senyawa bioaktif yang cenderung bersifat polar larut dalam etanol.

Rendemen ekstrak daun pepaya yang telah diperoleh selanjutnya dilakukan analisis secara statistik untuk mengetahui pengaruh perbedaan antara pelarut aquadest, etanol 96% dan n-Heksan terhadap rendemen. Data rendemen yang telah dianalisis didapatkan hasil data yang terdistribusi normal dan homogen. Data kemudian dilakukan uji *One Way Anova* untuk membandingkan antar kelompok jenis pelarut. Uji kemudian dilanjutkan menggunakan uji LSD untuk mengetahui perbedaan secara signifikan antara jenis pelarut. Hasil pengujian menunjukkan adanya perbedaan bermakna (*p value* <0,05) antara jenis pelarut yang digunakan pada ekstrak daun pepaya. Hasil tersebut menunjukkan jenis pelarut dapat mempengaruhi perolehan rendemen ekstrak daun pepaya.

Penelitian [11], menyebutkan pengaruh perbedaan jenis pelarut terhadap rendemen bambu laut dengan pelarut methanol, etil asetat dan n-Heksan terdapat pengaruh yang signifikan. Penelitian yang dilakukan oleh [31] tentang pengaruh jenis pelarut terhadap rendemen ekstrak daun kelor, pelarut ekstraksi daun kelor menggunakan pelarut aquadest, etanol dan n-Heksan terdapat pengaruh yang signifikan terhadap hasil rendemen ekstrak daun kelor. Hal yang sama juga disebutkan oleh [27], ekstraksi kulit biji kakao dengan variasi jenis pelarut metanol, etanol dan aseton memberikan hasil yang berpengaruh sangat signifikan terhadap rendemen ekstrak kulit biji kakao.

Menurut [32], jenis pelarut sangat berpengaruh terhadap rendemen, total fenolik, dan total karotenoid karena kemampuan dari jenis pelarut dalam menyari zat aktif yang berbeda. Semakin tinggi tingkat kepolaran dari pelarut maka rendemen yang diperoleh semakin meningkat, semakin polar pelarut maka daya ekstraksi akan semakin bagus. Hal ini karena mengalirnya pelarut ke dalam sel bahan yang akan menyebabkan protoplasma membengkak, dan kandungan sel dalam bahan tersebut akan terlarut sesuai dengan kelarutannya. Kepolaran pelarut dan kepolaran bahan yang diekstraksi berhubungan dengan daya melarutkan yang tinggi [33].

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa jenis pelarut yang digunakan dalam ekstraksi daun pepaya menunjukkan perbedaan yang signifikan. Hasil rendemen rata-rata yang diperoleh dari ekstrak dengan pelarut aquadest sebesar $26,48 \pm 0,54\%$, pelarut etanol 96% sebesar $8,51 \pm 0,87\%$, dan pelarut n-heksan sebesar $5,60 \pm 0,47\%$.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Mindarti, S. dan Nurbaeti, B., 2015. *Buku Saku Tanaman Obat Keluarga (TOGA)*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Barat.
- [2] Lasarus, A., Najosan, J. A., Wuisan, Jane., 2013. Uji Efek Analgesik Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Pada Mencit (*Mus musculus*). *Jurnal e-Biomedik (eBM)*, 1 (2):790-795.
- [3] Sabathani, A., Widjanarko, S.B., Yuwono, S. Setyo., 2018. Optimasi waktu ekstraksi dan rasio bahan per pelarut ekstrak daun pepaya untuk uji aktivitas antibakteri. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 19(3):193-206.
- [4] Santi, Tahara. D., 2015. Uji Toksisitas Akut dan Efek Antiinflamasi Ekstrak Metanol Dan Ekstrak N-Heksana Daun Pepaya (*Carica Papaya* L.). *Pharmaceutical Science and Research*. 2(2): 101-114.
- [5] Nissa, Sholihatun., 2014. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol dan Fraksi Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap *Propionibacterium acnes* Isolat Klinis. *Skripsi*. Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran.
- [6] Parle, M. and Gurditta, A., 2011. Basketful benefits of pepaya. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*. 2(7): 6-12.
- [7] Erwanda, B. A. 2019. Uji Efektivitas Antimikroba Formulasi Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Dan Daun Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan.
- [8] Kumoro, A.C. 2015. *Teknologi Ekstraksi Senyawa Bahan Aktif dari Tanaman Obat*. Yogyakarta: Plantaxia.
- [9] Dewatisari, W. F., Rumiati, L. dan Rakhmawati, I., 2017. Rendemen dan Skrining Fitokimia pada Ekstrak Daun *Sansevieria* sp. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 17(3): 197-202
- [10] Munawaroh S. and Handayani P.A., 2010, Ekstraksi Minyak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* D.C.) Dengan Pelarut Etanol dan n-Heksana, *Jurnal Kompetensi Teknik*. 2 (1): 230-241
- [11] Sayuti, M. 2017. Pengaruh Perbedaan Metode Ekstraksi, Bagian Dan Jenis Pelarut Terhadap Rendemen Dan Aktivitas Antioksidan Bambu Laut (*Isis hippuris*). *Technology Science and Engineering Journal*. 1(3):166-173.
- [12] Andika, T. dan Putri, O.K., 2018. *Perbandingan Kadar Saponin Ekstrak Lerak (Sapindus rarak) Hasil Maserasi Dan Sokletasi Berdasarkan Analisa Spektrofotometri UV-Vis*. *Diploma thesis*. Akademi Farmasi Putera Indonesia Malang.
- [13] Ngo, T.V., Scarlett, C.J., Bowyer, M.C., Ngo, P.D., Vuong, Q.V., 2017. Impact of different extraction solvents on bioactive compounds and antioxidant capacity from the root of *Salacia chinensis* L. *Journal of Food Quality* 1–8.
- [14] Sa'adah, H. dan Nurhasnawati, H. 2015. Perbandingan Pelarut Etanol Dan Air Pada Pembuatan Ekstrak Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine americana* Merr) Menggunakan Metode Maserasi. *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 1(2):149-153.
- [15] Nababan, I. N. Desiana, 2020. Pengaruh Metode, Jenis Pelarut, Dan Waktu Ekstraksi Terhadap Rendemen Ekstrak Pewarna Alami Dari Daun Suji (*Pleomele angustifolia*). *Skripsi*. Departemen Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara.
- [16] Wahyuni, D. Tri dan Widjanarko, Bambang., 2015. Pengaruh Jenis Pelarut Dan Lama Ekstraksi Terhadap Ekstrak Karotenoid Labu Kuning Dengan Metode Gelombang Ultrasonik. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(2):390-401.
- [17] Franyoto, Y. D., Kusmita, L., Mutmainah, Puspitaningrum, I., Dwi Retno, N. A., 2020. Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Rendemen Ekstrak Kesumba (*Bixa orellana*). *Modul Karya Teknologi*. Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Yayasan Pharmasi Semarang.

- [18] Katrin, E., dan Winarno, H. 2011. Aktivitas sitotoksik fraksi-fraksi ekstrak etil asetat kulit batang mahkota dewa [*Phaleria macrocarpa* (scheff.) Boerl] terhadap sel kanker manusia. *Indonesian Journal of Chemistry*, 12(1): 43-48.
- [19] Fahmi, N., Herdiana, I., dan Rubiyanti, R., 2019. Pengaruh Metode Pengeringan Terhadap Mutu Simplisia Daun Pulutan (*Urena Lobata* L.). *Media Indonesia*. 15(2):165-169
- [20] Maslukhah, Y.L., Widyaningsih, T.D., Waziroh, E., Wijayanti, N. and Sriherfyna, F.H., 2016. Faktor pengaruh ekstraksi cincau hitam (*Mesona palustris* BL) skala pilot plant: Kajian pustaka. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 4(1): 245-252
- [21] Fardhyanti, D.S., dan Riski, R.D., 2015. Pemungutan Brazilin Dari Kayu Secang (*Caesalpinia Sappan* L) Dengan Metode Maserasi dan Aplikasinya Untuk Pewarnaan Kain. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*. 4(1):6-13.
- [22] Purwanto, A., Fajriyati, A.N., dan Wahyuningtyas, D., 2014. Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Rendemen Dan Aktivitas Antioksidan Dalam Ekstrak Minyak Bekatul Padi (*Rice Bran Oil*). *Ekulilibrium*. 13(1):29-34.
- [23] Zirconia, A., Kurniasih, N., dan Amalia, V., 2015. Identifikasi Senyawa Flavonoid Dari Daun Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia*) dengan Metode Pereaksi Geser. *Al Kimiya*. 2(1):9-17.
- [24] Fadhyilah, R.R., 2016. Pengaruh Perlakuan Blanching Dan Jenis Bahan Pengekstrak Terhadap Karakteristik Pewarna Hijau Alami Daun Mulberry (*Morus alba* L). *Tugas Akhir*. Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan Bandung.
- [25] Pebriana, R.B., Lukitaningsih, E., dan Khasanah., S.M., 2017. Deklorofilasi Ekstrak Metanolik daun Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.), Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia*), dan daun Mangga (*Mangifera indica* L.) dengan Teknik Elektrokoagulasi. *Traditional Medicine Journal*. 22(3):190-198.
- [26] Rahmawati, I., Noviana, S., dan Rinanto, Y., 2010. Uji Aktivitas Antifungi Fraksi n-Heksan, Etil Asetat, dan Air dari Daun Pepaya (*Carica papaya* Linn.) terhadap *Candida albicans* ATCC 10231. *Jurnal Farmasi Indonesia*. 7(1):30-34.
- [27] Prasetya, I.W.G.A., Ganda Putra, G.P., dan Wrasiasi, L.P., 2020. Pengaruh Jenis Pelarut dan Waktu Maserasi terhadap Ekstrak Kulit Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.) sebagai Sumber Antioksidan. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*. 8(1):150-159.
- [28] Rafsanjani, M.K., dan Putri, W.D.R., 2015. Karakterisasi Ekstrak Kulit Jeruk Bali Menggunakan Metode Ultrasonic Bath (Kajian Perbedaan Pelarut Dan Lama Ekstraksi). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(4): 1473-1480.
- [29] Adhuri, I. K., Kristina, T. N., dan Antari, L. N., 2018. Perbedaan Potensi Antibakteri Bawang Putih Tunggal Dengan Bawang Putih Majemuk Terhadap *Salmonella Typhi*. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*. 7(2):415-423.
- [30] Budiyanto, A. (2015). *Potensi Antioksidan, Inhibitor Tirosinase, dan Nilai Toksisitas dari Beberapa Spesies Tanaman Mangrove di Indonesia*. Bogor: Intitute Pertanian Bogor.
- [31] Adeoye, M.D., Lawal, A.T., Azeez, L.A., dan Olayiwola, O.A., 2014. Effect of solvent type on the yields and mineral composition of the leaf extract of *Moringa oleifera* L.. *African Journal of Pure and Applied Chemistry*. 8(9):134-146.
- [32] 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.
- [33] Cikita I., I. H. Hasibuan., dan R. Hasibuan., 2016. Pemanfaatan Flavonoid Ekstrak Daun Katuk (*Sauropus androgynus* (L) Merr) Sebagai Antioksidan Pada Minyak Kelapa. *Jurnal Teknik Kimia USU*. 5(1):45-51.

