

ISOLASI KURKUMIN DALAM KUNYIT DENGAN METODE SOLVEN EKSTRAKSI ULTRASONIK

Pramuna Kurnawati^{1*}, Bayu Setiawan² dan Herliati³

^{1,2,3} Teknik Kimia, Universitas Jayabaya, Jakarta
Corresponding author: herliatimulyono@gmail.com

ABSTRAK: Kurkumin (*Curcuma domestica* Valet) adalah senyawa aktif yang terdapat dalam kunyit berupa polifenol dengan rumus kimia $C_{21}H_{20}O_6$, yang sering digunakan sebagai pewarna alami. Tujuan dari penelitian ini adalah mempelajari pengaruh ultrasonik terhadap yield kurkumin dalam produk hasil ekstraksi. Umumnya, zat aktif tersebut dipisahkan dari kunyit menggunakan metode konvensional solven ekstraksi. Namun dengan metode tersebut yield yang dihasilkan belum memuaskan, sehingga perlu dilakukan sebuah alternatif yaitu metode solven ekstraksi ultrasonik. Beberapa faktor yang berpengaruh terhadap hasil ekstraksi akan dipelajari pada penelitian ini yaitu pengaruh waktu ekstraksi dan frekuensi ultrasonik yang digunakan. Waktu ekstraksi yang digunakan adalah 30 menit, 60 menit, 90 menit dan 120 menit, variasi frekuensi berkisar antara 20 – 50 kHz dimana pelarut yang digunakan adalah etanol. Produk ekstraksi yang mengandung zat aktif kurkumin kemudian dianalisis dengan instrument *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC). Yield maksimum yang diperoleh pada percobaan ini adalah 37,32 % dengan kondisi waktu 120 menit dan frekuensi ultrasonik 50 kHz.

Kata Kunci: Kurkumin, Pewarna alami, ultrasonik

ABSTRACT: Curcumin (*curcuma domestica* valet) is the active compounds contained in turmeric in the form of polyphenols with chemical formula $C_{21}H_{20}O_6$, which is often used as a natural dye. The purpose of this research was to study the influence of ultrasound against yield curcumin extraction results in products. Generally, the active substances are separated from turmeric by solvent extraction method. Unfortunately with this method yield generated has not been satisfactory, so need to do an alternative methods i.e. solvent ultrasonic extraction. Several factors that have an effect on the results of the extraction will be studied in this study i.e. time extraction, solvent type, and ultrasound power. The extraction interval time were 30 minutes, 60 minutes, 90 minutes and 120 minutes which solvent used i.e., ethanol and acetone where the variation of the frequency was ranges between 20 – 50 kHz. Extraction results containing active substances curcumin were then analyzed by instrumentation of High Performance Liquid Chromatography (HPLC). The maximum yield is obtained in this experiment was 37.32% with condition time 120 minutes and ultrasonic frequencies 50 kHz.

Keywords: curcumin, natural dye, ultrasound

PENDAHULUAN

Kunyit atau kunir, (*Curcuma longa* Linn. syn. *Curcuma domestica* Val.), adalah termasuk salah satu tanaman rempah dan obat asli dari wilayah Asia (Fachry, Ferila, Busni, & Farhan, 2013). Secara umum, kunyit mengandung protein 6,3%, lemak 5,1%, mineral 3,5%, karbohidrat 69,4%, kandungan air 13,1%, minyak esensial 3,5%, kurkumin 2,5 - 6% dan minyak resin 5,7% (Shital, et.al, 2018). Menurut penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, kunyit dapat juga dimanfaatkan

sebagai zat pewarna, seperti zat pewarna dalam makanan maupun dalam pewarna kerajinan kain tenun. Hal ini karena kunyit mengandung komponen aktif kurkumin yang memberi warna kuning. (Zaibunnisa et.al, 2016). Secara fisika, kurkumin tidak larut dalam air (Anamika, 2012).

Saat ini, terdapat beberapa teknik ekstraksi yang telah digunakan untuk mengekstrak komponen aktif kurkumin dari umbi kunyit seperti distilasi soklet dan solid-liquid ekstraksi. Namun, beberapa kelemahan dari metode-metode yang disebutkan adalah membutuhkan waktu

proses yang lama serta konsumsi solven organik yang banyak serta yield yang dihasilkan masih belum memuaskan (Shital et.al, 2018). Berdasarkan persoalan tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah mempelajari pengaruh ultrasonik terhadap yield kurkumin dalam produk hasil ekstraksi yang selanjutnya disebut dengan metode solven ekstraksi ultrasonik. Metode ini adalah proses ekstraksi yang dibantu dengan gelombang ultrasonik. Keuntungan utama dari ekstraksi dengan bantuan gelombang ultrasonik dibandingkan dengan ekstraksi konvensional menggunakan Soxhlet yaitu efisiensi lebih besar dan waktu operasinya lebih singkat. Selain itu kelemahan ekstraksi konvensional menggunakan Soxhlet yang biasanya memberikan laju perpindahan massa kurkumin yang rendah dapat diatasi (Fuadi, 2012).

Solven yang biasa digunakan untuk proses ekstraksi tanaman adalah etanol dan aseton, namun pada penelitian ini akan digunakan etanol dengan nama lain etil alkohol karena memiliki selektifitas lebih tinggi dalam mengekstraksi kurkumin, tidak bersifat racun, mudah diuapkan dan harganya relatif murah (Herliati et.al, 2018). Dari hasil penelitian sebelumnya, etanol menunjukkan aktivitas yang lebih baik sebagai solven dibandingkan aseton.

Peneliti sebelumnya telah melakukan pengamatan terhadap pengaruh frekuensi gelombang ultrasonik pada satu titik yaitu 33 kHz (Shital et.al, 2018). Dilaporkan bahwa, gelombang ultrasonik berpengaruh signifikan terhadap hasil ekstraksi dibandingkan tanpa bantuan ultrasonik. Pada penelitian kali ini telah dilakukan pengamatan terhadap pengaruh gelombang ultrasonik pada rentang yang lebih besar yaitu 20 – 50 kHz.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah umbi kunyit, Etanol 95% (C₂H₅OH), dan aquadest (H₂O). Untuk Analisis digunakan kurkumin standar dari perusahaan Merck.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah labu leher tiga, statif dan klem, selang, kertas saring, corong gelas, erlenmeyer, gelas ukur, ultrasonic cleaning bath X-TRA series, rotary vacuum evaporator (Yamato RE-301-AWV), blender, Soxhlet, rangkaian alat ekstraksi.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam tiga tahapan yaitu persiapan umbi kunyit, proses ekstraksi, dan pengujian hasil ekstraksi.

Pertama umbi kunyit terlebih dahulu dibersihkan lalu dihancurkan menggunakan blender. Umbi kunyit yang telah berukuran kecil kemudian ditimbang sebanyak 500 gram. Proses pengecilan ukuran umbi kunyit bertujuan untuk memperluas area permukaan sehingga meningkatkan bidang kontak antara pelarut dan kunyit pada saat proses ekstraksi (Herliati et.al, 2018).

Tahap berikutnya adalah proses ekstraksi menggunakan ekstraksi ultrasonik. Sebanyak 500 gram kunyit diumpangkan ke dalam alat ultrasonik dengan frekuensi bervariasi dari 20 – 50 kHz. Hal ini dilakukan untuk memberikan tekanan mekanik pada sel hingga menghasilkan rongga pada sampel. Kerusakan sel dapat menyebabkan peningkatan kelarutan senyawa dalam pelarut dan meningkatkan hasil ekstraksi (Bremner et.al, 2015). Sampel dicampur dengan solven dalam perbandingan 1: 2 (Herliati et.al, 2018) seperti dapat dilihat pada Gambar 1. Ekstraksi berlangsung dalam variasi waktu 30 menit, 60 menit, 90 menit dan 120 menit pada suhu tetap 70°C. Percobaan dilakukan dengan cara yang sama untuk waktu yang lain dan frekuensi yang berbeda, sehingga pada penelitian ini terdapat 16 sampel yang dianalisis. Diagram proses ekstraksi ultrasonik dapat dilihat pada Gambar 2.

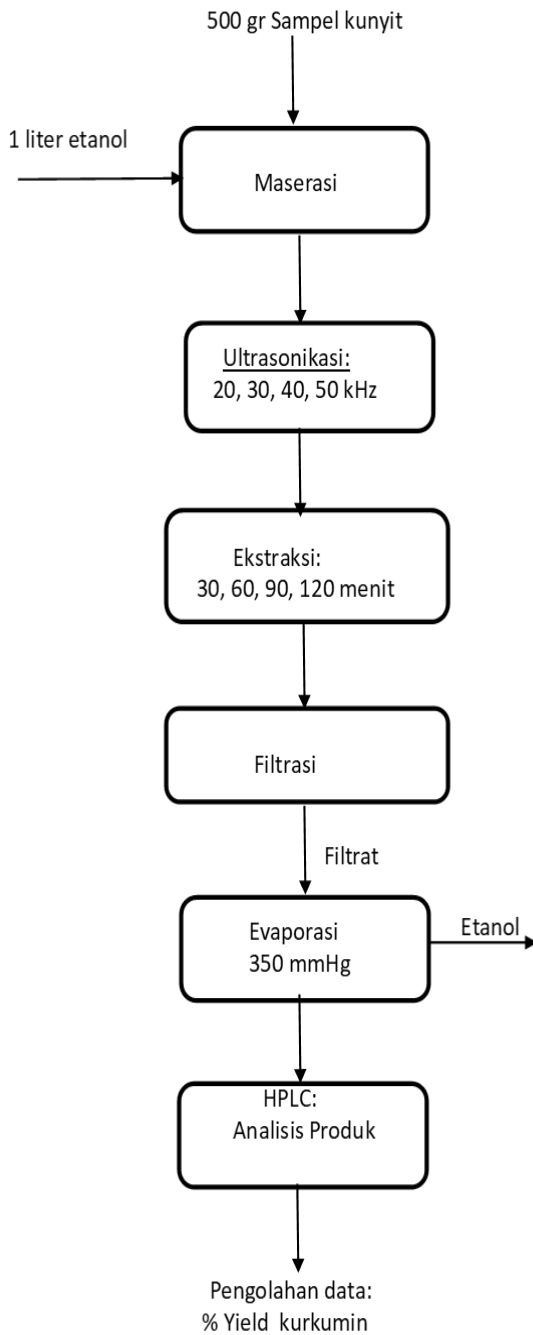


Gambar 1 Persiapan sampel kunyit dan solven dengan rasio 1:2

Produk hasil ekstraksi ditampung lalu disaring untuk diambil filtratnya. Filtrat yang terdiri dari solven dan kurkumin lalu dievaporasi, untuk memisahkan solven, menggunakan rotary evaporator (Yamato RE 201-AWV) pada suhu mendekati titik didih masing-masing pelarut dan dengan tekanan sebesar 350 mmHg seperti ditampilkan pada Gambar 3.

Tahap selanjutnya adalah dilakukan analisis kuantitatif menggunakan High Performance Liquid Chromatography (HPLC). (Radha et.al, 2016) terhadap kandungan kadar kurkumin yang dihasilkan. HPLC merupakan instrumen yang biasa digunakan untuk kandungan senyawa dalam sebuah campuran organik secara kuantitatif, dalam hal ini khususnya senyawa

organik yang bersifat kurang volatile seperti kurkumin. Ketika sampel dimasukkan ke dalam kolom HPLC maka campuran akan terpisah sesuai dengan titik didihnya sebelum kemudian meninggalkan kolom HPLC (Radha et.al, 2016).



Gambar 2. Diagram proses Ekstraksi Ultrasonik



Gambar 3. Hasil pemisahan Solven dan produk kurkumin dengan alat Rotari Evaporator

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bermaksud untuk mengekstrak senyawa kurkumin, yang terdapat dalam kunyit (*Curcuma domestica* Valet). Penelitian terdiri dari beberapa tahapan yaitu diawali dengan preparasi bahan baku seperti pencucian dan penghalusan, tahap selanjutnya adalah ultrasonikasi sebelum proses ekstraksi dilakukan untuk menarik senyawa kurkumin menggunakan etanol sebagai solven dan terakhir adalah tahap pengujian hasil ekstraksi secara kuantitatif menggunakan HPLC. (Radha et.al, 2016).

Pengamatan hasil ekstraksi dilakukan pada variasi ultrasonik 20, 30, 40 dan 50 kHz dengan waktu 90, 120, dan 180 menit sementara suhu dibuat tetap 60°C. Suhu tersebut adalah suhu terbaik untuk ekstraksi menggunakan solven etanol mengingat suhu tersebut masih berada di bawah titik didih dari etanol. Pengujian masing-masing sampel dilakukan menggunakan HPLC (Radha et.al, 2016). Hasil analisis yang diperoleh kemudian diolah untuk disajikan dalam % yield seperti dapat dilihat pada Tabel 1. Yang dimaksudkan dengan %

yield di sini adalah jumlah kurkumin yang diperoleh sebagai hasil ekstraksi dibandingkan dengan kadar kurkumin yang seharusnya terdapat di dalam kunyit sebelum diekstrak sebagaimana persamaan (1) (Kimthet, Wahyudiono, Kanda, & Goto, 2017) (Kimthet et.al, 2017). Tabel 1 memperlihatkan hasil analisis kurkumin pada Ekstraksi umbi kunyit untuk berbagai gelombang ultrasonik dan berbagai waktu yang berbeda.

$$\% Yield = \frac{W_{ekstrak} \times V_{total\ ekstrak}}{W_{bahan\ baku}} \times 100 \quad (1)$$

Dimana:

$W_{ekstrak}$ = berat ekstrak dalam 1 ml sampel (g/ml)

$V_{total\ ekstrak}$ = volume total ekstrak (ml)

W_{111} = berat kunyit yang diekstrak

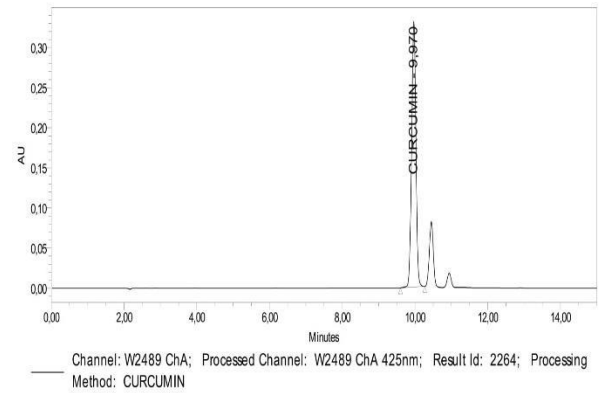
(Kimthet, 2017)

Tabel 1. Hasil Analisis : % Yield Kurkumin di dalam produk

| Frekuensi Ultrasonik kHz | Yield (%) | | | |
|--------------------------|-----------|-------|-------|-------|
| | 30 | 60 | 90 | 120 |
| 20 | 4,03 | 18,64 | 19,93 | 23,60 |
| 30 | 5,03 | 20,13 | 21,01 | 24,76 |
| 40 | 5,69 | 23,17 | 25,25 | 28,72 |
| 50 | 6,57 | 28,06 | 30,42 | 32,72 |

Tabel 1 memperlihatkan bahwa % yield yang dihasilkan meningkat dengan bertambahnya frekuensi ultrasonik yang digunakan pada waktu yang sama yaitu sebesar 32,72 %. hal ini dikarenakan daya ultrasonik pada metode solven ekstrasi ultrasonik memberikan tekanan mekanik pada jaringan buah kunyit sehingga menghasilkan kerusakan sel pada sampel yang digunakan. Kerusakan sel dapat peningkatan kelarutan senyawa kurkumin dalam pelarut yang digunakan yang pada akhirnya dapat meningkatkan yield ekstraksi (Rezki, Anggoro, & MZ, 2015). Sepanjang pengamatan selama proses ekstraksi, hasil terbaik diperoleh pada frekuensi ultrasonik 50 kHz dan waktu ekstraksi 120 menit, ini sesuai dengan pernyataan bahwa gelombang ultrasonik dapat merusak sel buah kunyit yang berakibat pada peningkatan kelarutan kurkumin dalam solven (Sahne, Maedeh, Najafpour, & Ali Akbar, 2016). Gambar 4 dan 5 memperlihatkan kromatogram kurkumin standar dan kromatogram hasil ekstraksi terbaik berturut-turut. Dapat dilihat bahwa, hasil analisis kurkumin standar maupun kurkumin hasil ekstraksi memiliki waktu retensi yang

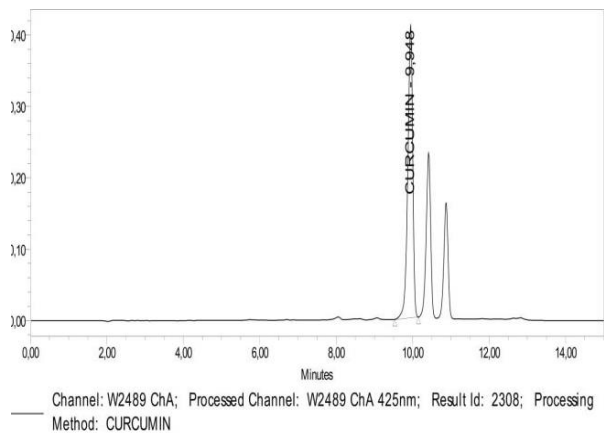
hampir sama yaitu 9,97 dan 9,948 atau hanya memiliki deviasi sebesar 0,22 %. Hal ini menunjukkan bahwa data hasil analisis produk yang diperoleh dari penelitian ini dapat dikatakan valid.



Processed Channel Descr.: W2489 ChA 425nm

| Processed Channel Descr. | Peak Name | RT | Area | % Area | Height | Amount | Units |
|--------------------------|-----------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| 1 W2489 ChA 425nm | CURCUMIN | 9,970 | 2666011 | 100,00 | 331126 | 95,900 | % |

Gambar 4. Kromatogram standar kurkumin



Processed Channel Descr.: W2489 ChA 425nm

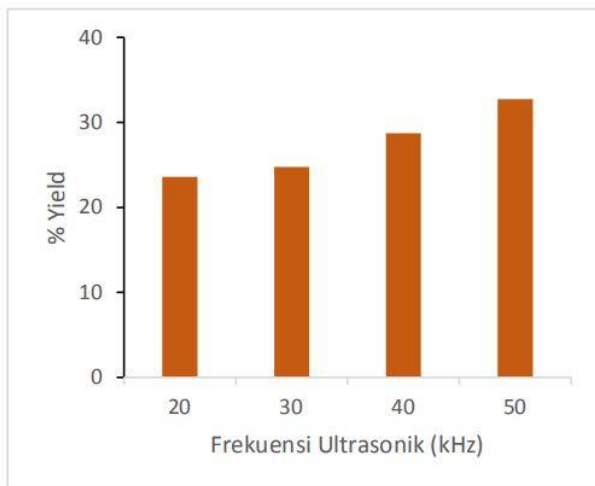
| Processed Channel Descr. | Peak Name | RT | Area | % Area | Height |
|--------------------------|-----------|-------|---------|--------|--------|
| 1 W2489 ChA 425nm | CURCUMIN | 9,948 | 3636715 | 100,00 | 410347 |

Gambar 5. Kromatogram sampel ekstraksi selama 120 menit dengan pelarut etanol

PENGARUH FREKUENSI ULTRASONIK TERHADAP % YIELD KURKUMIN

Gambar 6 memperlihatkan bahwa yield kurkumin dalam produk ekstraksi meningkat dengan meningkatnya energi gelombang ultrasonik. Hal ini disebabkan bahwa pada prinsipnya daya ultrasonik yang meningkat mengakibatkan kerusakan sel kunyit menjadi lebih besar

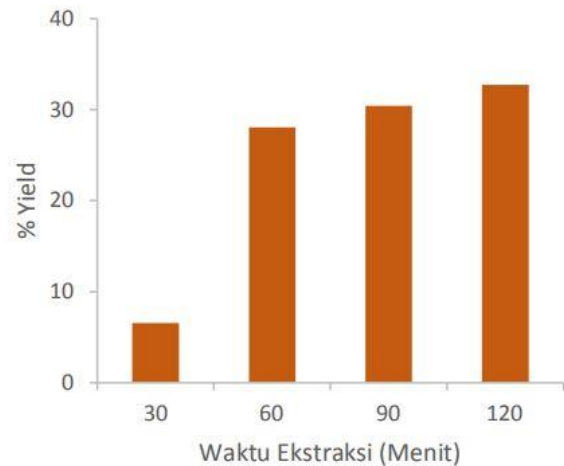
sehingga kelarutan kurkumin dalam pelarut juga meningkat. Umumnya, ultrasonik dengan power yang tinggi dapat meningkatkan ekstraksi intraseluler senyawa dari bahan tanaman, efek positif dari ultrasonik ini dalam ekstraksi padat-cair terutama disebabkan oleh fenomena yang dikenal sebagai kavitasi (Ronak, Khodaiyan, Pourahmad, & Emam-Djomeh, 2011). Secara prinsip, gaya kavitasi itulah yang mampu merusak dinding sel matriks buah kunyit dan dengan demikian membantu pelepasan senyawa kurkumin (Nelly et.al, 2017). Pada penelitian yang lain disebutkan bahwa energi ultrasonik menyebabkan pelucutan senyawa organik seperti kurkumin dalam kunyit (Sahne et. al, 2016). Pada penelitian kali ini, hasil terbaik diperoleh pada frekuensi 50 kHz yaitu 32,72 persen yield. Namun demikian hasil pengamatan mulai dari rentang 20 – 50 masih memperlihatkan kecenderungan meningkat, sehingga tidak dapat dikatakan bahwa frekuensi 50 kHz adalah angka yang terbaik.



Gambar 6. Pengaruh frekuensi ultrasonik Pada Hasil Ekstraksi

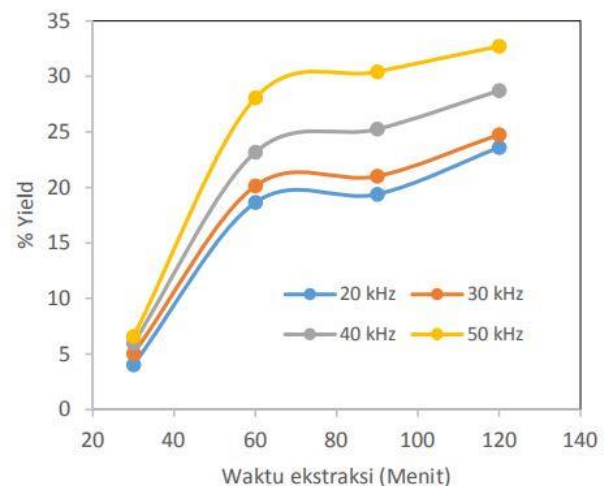
PENGARUH WAKTU TERHADAP RENDEMEN KURKUMIN

Hal yang juga diamati pada penelitian ini adalah pengaruh waktu (yaitu 30, 60, 90, dan 120 menit) terhadap hasil ekstraksi. Pada Gambar 7 dapat dilihat bahwa rendemen ekstrak kurkumin yang dihasilkan meningkat secara signifikan dengan bertambahnya waktu ekstraksi. Pada rentang waktu 30 - 120 menit terjadi peningkatan sebesar rata-rata 80 %. Hal ini sesuai dengan teori bahwa dengan bertambahnya waktu reaksi pada batas tertentu dapat meningkatkan kontak antara solven solut (Maja et.al, 2013), (Mane et.al, 2015)



Gambar 7. Pengaruh waktu terhadap rendemen Kurkumin (50 kHz)

Gambar 8 memperlihatkan pengaruh waktu ekstraksi pada berbagai frekuensi ultrasonik terhadap rendemen ekstrak kurkumin yang dihasilkan. Pada peningkatan frekuensi ultrasonik dan penambahan waktu ekstraksi, hasil rendemen kurkumin cenderung meningkat. Dapat dilihat pada waktu ekstraksi selama 120 menit dan frekuensi 50 kHz dihasilkan rendemen ekstrak paling banyak dibandingkan yang lain yaitu 37,32 %.



Gambar 8. Pengaruh waktu terhadap rendemen kurkumin pada variasi frekuensi ultrasonik

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Frekuensi ultrasonik sampai dengan di angka 50 kHz berpengaruh signifikan terhadap % yield kurkumin sebagai hasil ekstraksi.
2. Hasil estraksi terbaik diperoleh dengan frekuensi 50 kHz dan waktu ekstraksi 120 menit.

SARAN

Hasil pengamatan menunjukkan pada frekuensi ultrasonik dengan rentang 20 - 50 kHz, pada pengamatan 50 kHz hasil rendemen kurkumin dalam produk hasil ekstraksi yang diperoleh masih menunjukkan kecenderungan meningkat. Oleh karena itu, masih perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan pengamatan di atas 50 kHz agar dapat diketahui frekuensi ultrasonik yang paling optimum

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Fakultas Teknologi Industri Universitas Jayabaya yang telah memberikan dukungan fasilitas laboratorium dan dana sesuai dengan Nomor Kontrak: 71.02/DEK/FTI-UJ/XII/2018 sehingga penelitian ini dapat diselesaikan tepat waktu.

DAFTAR PUSTAKA

- Anamika, B. (2012). Extraction of Curcumin. *OSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology*, 1-16.
- Fachry, A., Ferila, Busni, & Farhan. (2013). Ekstraksi Senyawa Kurkuminoid Dari Kunyit (*Curcuma Longa* Linn) Sebagai Zat Pewarna Kuning Pada Proses Pembuatan Cat. *Jurnal Teknik Kimia*, 10-19.
- Fuadi, A. (2012). Ultrasonik Sebagai Alat Bantu Ekstraksi Oleoresin Jahe. *Jurnal Teknologi*, 14- 21.
- Handayani, P., & M.Safaatul. (2010). Ekstraksi Minyak Daun Jeruk Purut dengan pelarut Etanol dan Hexana . *Jurnal Kompetensi Teknik*.
- Herliati, Anisah, & Wibowo, T. (2018). Pengaruh Suhu dan Jenis Solven pada Ekstraksi Zat Aktif 2,6-Oktadiena-1,8-Diol. *Seminar Nasional AVoER X* (pp. 738-742). Palembang: Universitas Sriwijaya.
- Ibrahim, A. M., Yuianta, & Sriherfyna, F. H. (2015). Effect of Temperature and Extraction Time on Physicochemical Properties of Red Ginger (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) Extract with The Additional of Honey Combination as Sweetener for Functional Drink. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*.
- Kimthet, C., Wahyudiono, Kanda, H., & Goto, M. (2017). Comparison of Conventional and Ultrasound Assisted Supercritical Carbon Dioxide Extraction of Curcumin from Turmeric (*Curcuma longa* L.). *Engineering Journal*, 53- 65.
- Kimthet, C., Wahyudiono, Kanda, H., & Goto, M. (2017). Extraction of curcumin from *Curcuma longa* L. using ultrasound assisted supercritical carbon dioxide. *AIP Conference Proceedings*. AIP.
- Maja, D., Dragovi, V., Uzelac, Peni, M., & Br, M. (2013). The Effect of Extraction Solvents, Temperature and Time on the Composition and Mass Fraction of Polyphenols in Dalmatian Wild Sage (*Salvia officinalis* L.) Extracts. *Food Technol. Biotechnol*, 84-91.
- Mane, S., Bremner, D. H., Clarke, A. T., & Lemos, M. A. (2015). Effect of ultrasound on the extraction of total anthocyanins from. *Ultrasonics Sonochemistry*, 509-515.
- Nelly, M. T., Ayora-Talavera, T., & Hugo, E. A. (2017). Ultrasound Assisted Extraction for the Recovery of. *Agronomy*, 2-19.
- Radha, A., Ragavendran, P., Alex Thomas, D., & Kumar, S. (2016). A Cost Effective HPLC Method For The Analysis Of Curcuminoids. *Hygeia.J.D.Med.*, 1-15.
- Rezki, R. S., Anggoro, D., & MZ, S. (2015). Ekstraksi Multi Tahap Kurkumin Dari Kunyit (*Curcuma Domestica* Valet) Menggunakan Pelarut Etanol. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 29-34.
- Ronak, F., Khodaiyan, F., Pourahmad, I., & Emam-Djomeh, Z. (2011). Effect of Ultrasound Assisted Extraction upon the Protein Content and. *Advance Journal of Food Science and Technology*, 245-249.
- Sahne, F., Maedeh, M., Najafpour, G. D., & Ali Akbar, M. (2016). Extraction Of Bioactive Compound Curcumin From Turmeric (*Curcuma LONGA* L.) VIA Different Routes: A Comparative Study. *Pak. J. Biotechnol*, 173-180.
- Shital, P., Ranveer, Debaje, Kadam, & Sahoo. (2018). Ultrasound assisted extraction of curcumin. *Asian J. Dairy & Food Res*, 250-252.
- Xu, G., Hao, C., Tian, S., Gao, F. S., & Wenyuan, S. R. (2017). A method for the preparation of curcumin by ultrasonic-assisted ammonium sulfate/ethanol aqueous two phase extraction B. *Journal of chromatography* , 167-174.
- Zaibunnisa, A. H., Siti, H. M., Khudzir, I., & Nooraain, H. (2016). Quality Parameters Of *Curcuma Longa* L. Extracts By Supercritical Fluid Extraction (Sfe) And Ultrasonic Assisted Extraction (Uae). *Malaysian Journal Of Analytical Sciences*, 626 - 632.