

EKSTRAKSI OLEORESIN JAHE GAJAH (*Zingiber officinale var. Officinatum*) DENGAN METODE SOKLETASI

Debby Ramadhani Wijaya, Meisyita Paramitha, Novy Pralisa Putri

Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman Samarinda, Jln Sambaliung No. 9, Gunung Kelua, Samarinda, Kalimantan Timur

np.putri@ft.unmul.ac.id

ABSTRAK. Oleoresin merupakan hasil ekstraksi rempah yang didalamnya terkandung komponen-komponen yang berupa zat-zat volatil dan non-volatil yang masing-masing berperan dalam menentukan aroma dan rasa. Salah satu metode ekstraksi yang dapat digunakan untuk memperoleh oleoresin yaitu ekstraksi sokletasi. Penelitian ini menggunakan metode ekstraksi sokletasi dengan tiga faktor: pelarut etanol, suhu ekstraksi (70 dan 80°C), dan waktu ekstraksi (30, 60, 90, 120 dan 150 menit). Dari hasil penelitian diperoleh nilai rendemen oleoresin, kelarutan oleoresin dalam pelarut, dan densitas oleoresin tertinggi secara berurutan 2,62%; 0,1213; dan 0,8588 gr/mL pada perlakuan waktu ekstraksi 150 menit dengan suhu 80° C.

Kata kunci: Oleoresin, jahe, ekstraksi, soklet

ABSTRACT. Oleoresin is the result of extracting spices which contain components in the form of volatile and non volatile substances, which plays a role in determining aroma and taste. One of the extraction method that can be used to obtain oleoresin is soxhlet extraction. This research used a soxhlet extraction method with three factors: ethanol solvent, extraction temperature (70 and 80°C), and extraction time (30, 60, 90, 120 and 150 minutes). From the results of the research obtained the yield of oleoresin, solubility of oleoresin in the solvent, and the highest density of oleoresin sequentially 2,62%; 0,1213; and 0,8588 gr/mL in the treatment of 150 minutes extraction time at 80°C.

Keywords: Oleoresin, ginger, extraction, soxhlet

PENDAHULUAN

Jahe (*Zingiber Officinale Rosc.*) merupakan salah satu jenis rempah-rempah yang telah lama dikenal oleh masyarakat Indonesia. Kegunaan jahe antara lain untuk bumbu, campuran makanan/minuman, obat-obatan, minyak wangi, kosmetik dan lainnya. Dalam perkembangannya, kebutuhan komoditas jahe untuk bahan baku industri mengalami peningkatan yang tinggi, sehingga pengadaannya secara teratur, berkualitas baik, cukup dan berkesinambungan makin terasa menjadi suatu keharusan (Farrell, 2012).

Oleoresin merupakan bentuk ekstraktif rempah yang didalamnya terkandung

komponen-komponen utama pembentuk perisa yang berupa zat-zat volatil (minyak atsiri) dan non-volatil (resin dan gum) yang masing-masing berperan dalam menentukan aroma dan rasa (Simanjuntak, 2016).

Ekstraksi adalah proses pemisahan berdasarkan perbedaan kelarutan bahan. Proses ekstraksi memiliki dua perbedaan kelarutan bahan (Berk, 2009). Ekstrak disaring dengan kain saring agar terpisah antara ampas dengan filtratnya (Anditasari dkk, 2014). Menurut (Rahayu dkk, 2015), ekstraksi adalah pemisahan suatu zat dari campurannya dengan pembagian sebuah zat terlarut antara dua pelarut yang tidak dapat tercampur untuk

mengambil zat terlarut tersebut dari satu pelarut ke pelarut lain.

Metode ekstraksi sokletasi merupakan suatu metode pemisahan zat dari campurannya dengan pemanasan, pelarut yang digunakan akan mengalami sirkulasi, dibandingkan dengan cara maserasi, ekstraksi sokletasi memberikan hasil ekstrak yang lebih tinggi (Sri Irianty and Yenti, 2014).

Selain itu, (Koswara, 2009) menyebutkan bahwa temperatur ekstraksi yang paling baik untuk ekstraksi oleoresin jahe adalah 50°C, karena hal ini dapat mencegah kerusakan komponen rasa pedas dalam oleoresin jahe. Hal ini diduga karena gingerol berubah menjadi shogaol dan zingerone. Gingerol merupakan komponen utama dalam oleoresin jahe yang menyebabkan rasa pedas, namun ekstraksi komponen ini dalam bentuk murni sulit dilakukan karena senyawa ini mudah sekali bereaksi dengan pelarutnya (Farrell, 2012).

Rendemen oleoresin jahe sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya: ukuran bahan, waktu ekstraksi, temperatur ekstraksi, jenis bahan, jenis pelarut, dan perbandingan jumlah pelarut dengan bahan. Menurut (Prasetyo, 2015), perlakuan terbaik rasio bahan dengan pelarut ekstraksi oleoresin jahe dengan menggunakan metode sokletasi yaitu pada perlakuan 1:20 (b/v), 8 kali sirkulasi, dan ukuran serbuk 40 mesh yang menghasilkan rerata rendemen oleoresin jahe sebesar 7,77%. (Anam, 2010) juga menyebutkan bahwa jenis pelarut terbaik yang dapat digunakan pada ekstraksi oleoresin jahe dengan metode pemanasan dan pengadukan adalah pelarut etanol dibandingkan dengan pelarut aseton, pada temperatur 40°C, dengan ukuran bahan terbaik 40 mesh dan waktu 3 jam menghasilkan rendemen oleoresin sebesar 22,123%.

Selanjutnya (Ramadhan, 2010) menyatakan bahwa kualitas oleoresin

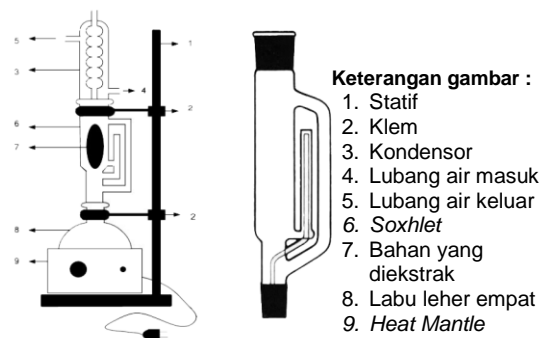
jahe yang terbaik dengan metode pemanasan dan pengadukan menggunakan pelarut etanol diperoleh pada temperatur ekstraksi 40°C dengan waktu ekstraksi selama 6 jam, ukuran partikel jahe sebesar 0,5 mm, kecepatan pengadukan 450 rpm, rasio bahan dan pelarut 1:7,5 dengan rendemen oleoresin yang dihasilkan sebesar 12,65%.

METODOLOGI PENELITIAN

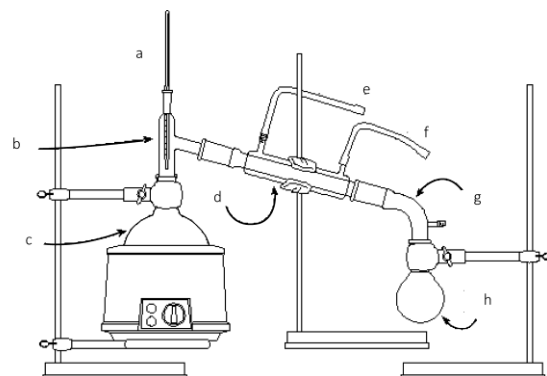
Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah jahe gajah segar yang diperoleh dari Kota Samarinda, pelarut etanol 96% (etanol teknis) dan *aquadest*.

a. Peralatan untuk Metode Ekstraksi



b. Peralatan untuk Metode Ekstraksi



- e. *Water out*
- f. *Water in*
- g. Tabung penghubung
- h. Labu Erlenmeyer

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alat ekstraksi soklet, alat destilasi, oven pengering, mortar, alu, gelas kimia, labu Erlenmeyer, tabung reaksi, buret dan GC-MS (QP2010S SHIMADZU).

Metode Penelitian

a. Persiapan Bahan Baku

Rimpang jahe segar dicuci bersih dan dikupas kulitnya, kemudian dipotong-potong setebal 1-2 mm dan dikeringkan menggunakan oven hingga beratnya konstan. Setelah dikeringkan, ditumbuk menggunakan mortar dan alu.

b. Ekstraksi

Sejumlah 50 gram sampel serbuk jahe gajah dibungkus menggunakan kertas saring kemudian memasukkannya kedalam kolom soklet. Tambahkan pelarut etanol teknis dengan perbandingan umpan dan pelarut sebanyak 1:5 kedalam labu didih leher empat 500 mL. Labu yang berisi sampel dirangkai dengan alat ekstraksi soklet dengan variabel suhu 70°C dan 80°C selama 30, 60, 90, 120, dan 150 menit. Hasil ekstraksi soklet berupa filtrat (campuran oleoresin dan pelarutnya). Filtrat yang diperoleh menggunakan rangkaian alat destilasi pada temperatur 70°C dan tekanan 1 atm untuk menguapkan pelarut etanol dan didapatkan oleoresin jahe gajah tersebut.

Metoda Analisa

Analisis terhadap oleoresin jahe gajah yang dihasilkan yaitu analisis rendemen oleoresin, berat jenis (densitas), kelarutan oleoresin dalam ethanol dan kadar oleoresin.

a. Analisa Rendemen Oleoresin Jahe

Rendemen merupakan kadar kandungan oleoresin (rendemen) di dalam rimpang jahe yang dinyatakan

dengan persen. Kadar oleoresin dinyatakan dalam volume per berat, sehingga perhitungannya berdasarkan berat kering, yakni:

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Volume Oleoresin (mL)}}{\text{Berat Kering Sampel (gr)}} \times 100\% \quad (1)$$

(Fakhrudin, 2008).

b. Analisa Kelarutan dalam Etanol Oleoresin Jahe (dengan Titasi)

Pengujian kelarutan dalam alkohol oleoresin jahe. Sampel oleoresin diambil sebanyak 1 ml, masukkan dalam tabung reaksi, pengambilan sampel oleoresin dilakukan setelah 1 jam dari proses pembuatan oleoresin selesai dilakukan. Ditambah alkohol 90% sedikit demi sedikit sampai terbentuk larutan jernih. Setiap kali penambahan alkohol, tabung dikocok atau digoyang-goyang. Kelarutan dalam alkohol dinyatakan dalam jumlah alkohol yang dibutuhkan untuk melarutkan 1 ml oleoresin. Kelarutan dalam alkohol dinyatakan sebagai berikut:

$$\text{Kelarutan dalam 90\% alkohol} = \frac{1 \text{ volume dalam Y volume}}{\text{Y}} \quad (2)$$

(Fakhrudin, 2008).

c. Analisa Berat Jenis (Densitas)

Berat jenis sampel (oleoresin) dapat didefinisikan sebagai perbandingan dari berat sampel dengan berat air dalam volume dan suhu yang sama (Guenther 1948). 25 ml *aquadest* yang diambil dengan pipet volume 25 ml ditimbang beratnya. Selanjutnya ambil 25 ml oleoresin dengan pipet volume 25 ml dan ditimbang beratnya, pengambilan sampel oleoresin dilakukan setelah 1 jam dari proses pembuatan oleoresin selesai dilakukan. Berat jenis oleoresin tersebut adalah hasil bagi dari berat oleoresin dengan berat *aquadest* dalam volume dan suhu yang sama atau hasilnya dihitung dengan rumus sebagai berikut:

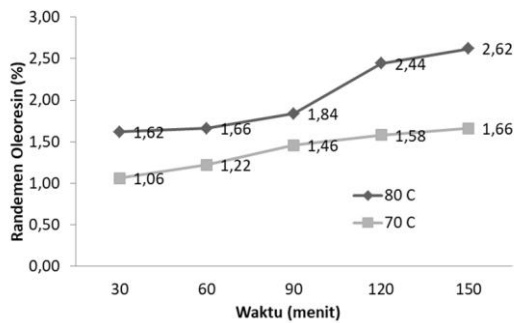
$$\text{Berat Jenis} = \frac{\text{Berat 25 mL minyak dalam } T^{\circ}\text{C}}{\text{Volume 25 mL air dalam } T^{\circ}\text{C}} \quad (3)$$

d. Analisa Kadar Oleoresin

Dilakukan analisa oleoresin dengan uji gas chromatography mass spectrometry (GCMS) pada variasi waktu 30, 60, dan 120 menit di suhu 70 dan 80 °C.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

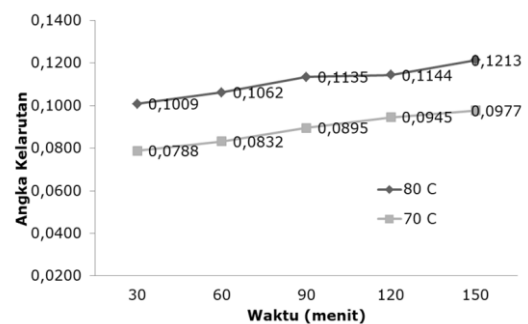
Hasil Penelitian



Gambar 3. Hubungan Waktu Ekstraksi pada Suhu 70 dan 80 °C dengan Rendemen Oleoresin Jahe

Hasil analisis rendemen oleoresin jahe gajah dengan nilai rendemen terendah sebesar 1,06% pada perlakuan waktu ekstraksi 30 menit dengan suhu 70° C dan ekstraksi sokletasi dengan nilai rendemen tertinggi sebesar 2,62% pada perlakuan waktu ekstraksi 150 menit dengan suhu 80° C. Pada ekstraksi oleoresin, laju peningkatan rendemen yang dihasilkan sebesar 0,17% selaras dengan lamanya waktu kontak selama ekstraksi seperti yang terlihat pada Gambar 1. Hal ini disebabkan karena semakin lama waktu ekstraksi, mengakibatkan waktu kontak antara pelarut dan bahan baku semakin lama pula. Sehingga proses penetrasi pelarut kedalam sel bahan baku akan semakin baik, dan menyebabkan semakin banyaknya senyawa yang berdifusi keluar sel (Adi, Khasanah, & Anandito, 2014). Dari hasil penelitian Purwanti dkk (2016), penggunaan pelarut alkohol teknis dengan penambahan asam sitrat juga menunjukkan bahwa semakin lama waktu ekstraksi juga menghasilkan antosianin dari bunga dadap merah yang semakin besar dengan persentase antosianin terekstrak optimum pada waktu ekstraksi 180 menit dengan nilai 71,40%.

Rendemen oleoresin jahe yang dihasilkan juga dipengaruhi oleh variasi suhu ekstraksi pada oleoresin jahe. Pada gambar 4.1, suhu 80° C menghasilkan nilai rendemen oleoresin yang lebih tinggi dibandingkan dengan suhu 70° C. Hal ini menunjukkan semakin meningkatnya suhu ekstraksi maka semakin tinggi pula rendemen oleoresin yang dihasilkan. Menurut Sundari (2002) dalam (Adi et al., 2014) temperatur ekstraksi berpengaruh pada energi kinetik molekul, semakin tinggi temperatur megakibatkan naiknya energi kinetik oleoresin dan molekul pelarut, sehingga gaya tarik menarik antar molekul oleoresin dan molekul pelarut bertambah. Akibatnya laju difusi oleoresin ke pelarut juga meningkat.

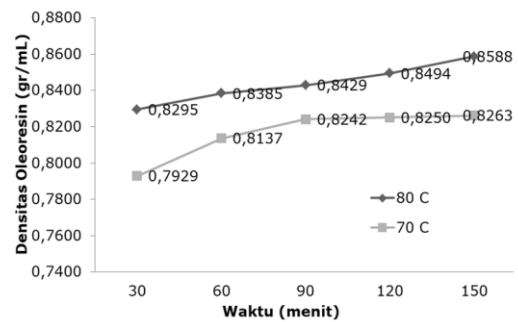


Gambar 4. Hubungan Waktu Ekstraksi pada Suhu 70 dan 80 °C dengan Angka Kelarutan Oleoresin Jahe dalam Pelarut.

Hasil analisis kelarutan oleoresin jahe gajah dalam pelarut ialah dengan nilai rendemen terendah sebesar 0,0788 pada perlakuan waktu ekstraksi 30 menit dengan suhu 70° C dan ekstraksi sokletasi dengan nilai rendemen tertinggi sebesar 0,1213 pada perlakuan waktu ekstraksi 150 menit dengan suhu 80° C. Meningkatnya angka kelarutan oleoresin rata-rata sebesar 0,0047 di dalam etanol juga dipengaruhi oleh lama waktu selama ekstraksi. Oleoresin dapat larut dalam metanol, etanol, dan isopropil alkohol karena oleoresin merupakan senyawa polimer yang berbobot molekul besar yang lebih mudah larut dalam pelarut yang bersifat polar (Sulaswaty, 2002).

Perlakuan variasi suhu dalam percobaan yaitu 70 dan 80 °C menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu, maka akan semakin meningkat pula angka kelarutan oleoresin jahe di dalam etanol. Menurut Khasanah dkk (2017) Semakin tinggi suhu ekstraksi maka semakin tinggi kelarutan oleoresin dalam etanol. Hal ini disebabkan karena suhu yang semakin tinggi akan membuat ikatan antar sesama molekul menjadi lemah sehingga kekompakan dari padatan rendah yang menyebabkan molekul-molekul bergerak lebih cepat, sehingga etanol akan lebih berdifusi dari larutan kedalam bahan baku sehingga oleoresin yang terdapat dalam padatan mudah terekstrak dan kesetimbangan pun semakin cepat tercapai.

Perlakuan lama waktu ekstraksi juga mempengaruhi angka kelarutan oleoresin didalam etanol. Semakin lama waktu ekstraksi, maka semakin besar juga angka kelarutannya. Hal ini disebabkan kontak antara bahan sumber oleoresin dengan etanol ketika ekstraksi lebih lama dan oleoresin akan terekstrak jumlahnya lebih banyak dan lebih merata. Kelarutan oleoresin dalam alkohol disebabkan oleh adanya komponen kimia yang mengandung gugus OH. Semakin banyak senyawa yang mengandung gugus tersebut, maka akan semakin tinggi kelarutannya, sedangkan adanya komponen terpena terutama monoterpena dan sesquiterpena akan menurunkan kelarutan oleoresin tersebut dalam alkohol. Semakin banyak jumlah alkohol yang ditambahkan untuk melarutkan oleoresin, berarti semakin kecil kelarutannya (Fakhrudin, Anam, & Andriani, 2015).



Gambar 5. Hubungan Waktu Ekstraksi pada Suhu 70 dan 80 °C dengan Densitas Oleoresin Jahe dalam Pelarut.

Hasil analisis kelarutan oleoresin jahe gajah dengan nilai densitas terendah sebesar 0,7929 gr/mL pada perlakuan waktu ekstraksi 30 menit dengan suhu 70° C dan ekstraksi sokletasi dengan nilai rendemen tertinggi sebesar 0,8588 gr/mL pada perlakuan waktu ekstraksi 150 menit dengan suhu 80° C.

Kepadatan oleoresin meningkat dengan meningkatnya rasio bahan dan waktu pelarut dan ekstraksi. Pada penelitian Tambun dkk (2017), kepadatan oleoresin daun basil yang diperoleh adalah antara 0,9137-0,9731 g/cm³. Perbedaan kepadatan yang disebabkan oleoresin yang diperoleh dalam penelitian ini mengandung minyak atsiri yang relatif kecil. Semakin rendah kandungan minyak atsiri, kandungan resin, asam lemak, dan senyawa tidak teratur akan semakin tinggi.

Perlakuan lama waktu ekstraksi ini berpengaruh pada nilai densitas masing-masing oleoresin. Berdasarkan gambar 3, semakin lama waktu ekstraksi maka nilai densitas oleoresin akan meningkat sebesar 0,0073 gr/mL. Hal ini diakibatkan kontak antara pelarut dan serbuk jahe yang lebih lama sehingga difusi yang terjadi antara jahe dan pelarut lebih maksimal hingga waktu tertentu. Ketika difusi dari jahe ke pelarut meningkat, maka meningkat pula padatan yang terlarut didalam oleoresin yang dihasilkan. Hal itu menyebabkan densitas oleoresin meningkat karena viskositasnya yang besar. Menurut (Fakhrudin, Anam, & Andriani, 2015) pada perendaman serbuk jahe

dalam etanol, semakin lamanya proses perendaman maka semakin lama juga waktu kontak antara bahan sumber oleoresin (serbuk jahe) dengan etanol, sehingga menyebabkan semakin banyaknya padatan yang terlarut dalam oleoresin yang dihasilkan. Oleh sebab itu, oleoresin

yang dihasilkan mempunyai viskositas yang besar dan berat jenisnya pun tinggi. Semakin kecil ukuran serbuk jahe dan semakin lama perendaman serbuk jahe dalam etanol, maka berat jenis oleoresin yang dihasilkan semakin tinggi.

Senyawa/ Sampel	Parameter	Ca _{T1t1}	Ca _{T1t2}	Ca _{T1t4}	Ca _{T2t1}	Ca _{T2t2}	Ca _{T2t4}
Zingiberene	R. Time	23,7	23,7	23,7	23,7	23,7	23,7
	% Area	1,91	1,92	2,26	4,29	2,0	2,34
Zingiberenol	R. Time	24,6	24,7	24,7	24,7	24,7	24,7
	% Area	0,32	0,14	0,18	0,44	0,16	0,15
Eudesmol	R. Time	24,9	24,9	24,9	24,9	24,9	24,9
	% Area	4,32	4,45	5,1	11,34	4,93	6,23
Beta- Sesquiphellandrene	R. Time	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2
	% Area	5,0	5,18	7,7	18,56	7,74	10,19
Farnesene	R. Time	24,3	24,3	24,3	24,3	24,3	24,3
	% Area	5,0	5,18	7,7	14,39	5,93	7,61
Ar-curcumene	R. Time	23,7	23,7	23,8	23,7	23,7	23,7
	% Area	1,91	1,92	2,26	4,29	2,0	2,34
Citral	R. Time	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1
	% Area	1,66	1,75	2,46	2,34	1,73	1,86

Berdasarkan hasil analisis GC-MS, proses ekstraksi oleoresin jahe pada kondisi 70 dan 80 °C waktu ekstraksi 30, 60, dan 120 menit oleoresin jahe menghasilkan produk oleoresin jahe yang tidak mengandung komponen gingerol juga shogaol sebagai salah satu komponen utama pemberi rasa pedas pada jahe gajah. Oleoresin jahe gajah memiliki komponen minyak terdiri dari ar-curcumen, zingiberene, farnesene, β-sesquiphellandrene, dan eudesmol. Komponen pembawa rasa pedas sebesar yaitu zingerone. Gingerol dapat terekstrak berdasarkan fraksi berat, dan pada temperatur yang lebih rendah dari 45°C, supaya komponen tersebut tidak berubah menjadi shogaol ataupun zingerone.

Sedangkan karena pada penelitian ini menggunakan suhu 70 dan 80 °C kemungkinan gingerol berubah menjadi shogaol dan shogaol berubah menjadi

zingerone, sehingga pada penelitian ini tidak terdapat kandungan gingerol dan shogaol (Hartuti, 2013).

KESIMPULAN

Beberapa kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian ini adalah nilai rendemen oleoresin, kelarutan oleoresin dalam pelarut, dan densitas oleoresin tertinggi secara berurutan 2,62%; 0,1213; dan 0,8588 gr/mL pada perlakuan waktu ekstraksi 150 menit dengan suhu 80° C. Hal ini menunjukkan bahwa suhu dan waktu ekstraksi sangat mempengaruhi karakteristik oleoresin jahe yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

Adi, D. N., Khasanah, L. U. and Anandito, B. K. (2014)

- 'PRODUKSI OLEORESIN BERBAHAN BAKU LIMBAH DESTILASI KAYU MANIS (*Cinnamomum burmannii*)', VII(1).
- Anam, C. (2010) 'Ekstraksi Oleoresin Jahe (*Zingiber officinale*) Kajian dari Ukuran Bahan, Pelarut, Waktu dan Suhu', *Jurnal Pertanian MAPETA*, XII(1411–2817), pp. 101–110.
- Andita sari K.H, D., Kumalaningsih, S. and Mulyadi, A. F. (2014) 'POTENSI DAUN SUJI (*Pleomele angustifolia*) SEBAGAI SERBUK PEWARNA ALAMI (KAJIAN KONSENTRASI DEKSTRIN DAN PUTIH TELUR TERHADAP KARAKTERISTIK SERBUK)', *IPB*, 14. doi: 10.13140/2.1.4404.3525.
- Berk, Z. (2009) *Food Process Engineering and Technology, Food Process Engineering and Technology*. doi: 10.1016/B978-0-12-373660-4.X0001-4.
- Fakhrudin, M. I., Anam, C. and Andriani, M. A. . (2015) 'Karakteristik Oleoresin Jahe Berdasarkan Ukuran dan Lama Perendaman Serbuk Jahe dalam Etanol', 13(1), pp. 25–33. doi: 10.13057/biofar/f130104.
- Farrell, G. (2012) 'Herbs, Spices and Flavourings', in *Crop Post-Harvest: Science and Technology: Perishables*, pp. 317–333. doi: 10.1002/9781444354652.ch15.
- Hartuti, S. and Supardan, M. D. (2013) 'Optimasi Ekstraksi Gelombang Ultrasonik untuk Produksi Oleoresin Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) Menggunakan Response Surface Methodology (RSM)', *Agritech*, 33(4), pp. 415–423. doi: <https://doi.org/10.22146/agritech.h.9537>.
- Khasanah, L. U. et al. (2017) 'Optimasi Proses Ekstraksi Dan Karakterisasi Oleoresin Daun Kayu Manis (*Cinnamomum Burmannii*) Dua Tahap', 13(2), pp. 173–206. doi: 10.1561/100.00017041.
- Koswara, S. (2009) 'JAHE, RIMPANG DENGAN SEJUTA KHASIAT Oleh: Sutrisno Koswara', *Ebook Pangan*.
- Nur, F. A. and Putri, P. (2015) 'Ekstraksi Tannin dari Daun Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica*)', *Seminar Nasional*, (1), pp. 1–5.
- Purwanti, A., Sumarni dan Parjoko, A. (2016) 'Koefisien Transfer Massa pada Ekstraksi Antosianin dari Bunga Dadap Merah'
- Rafajlovska, V., Raicki, R. S., Gudeva, L. K. and Klopceska, J. (2007) 'Spice paprika oleoresin extraction under different conditions involving acetone and ethanol'
- Rahayu, S., Kurniasih, N. and Amalia, V. (2015) 'Ekstraksi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid dari Limbah Kulit Bawang Merah sebagai Antioksidan Alami', *al Kimiya*, 2(1), pp. 1–8.
- Simanjuntak, J. (2016) 'Penentuan Kadar Lemak dalam Margarin dengan Metode Ekstraksi Sokletasi', *Universitas Sumatera Utara*.
- Sri Irianty, R. and Yenti, S. R. (2014) 'PENGARUH PERBANDINGAN PELARUT ETANOL-AIR TERHADAP KADAR TANIN PADA SOKLETASI DAUN GAMBIR (*Uncaria gambir* Roxb)', *Sagu*, pp. 1–7.
- Sulaswaty, A., (2002), Proses Ekstraksi dan Pemurnian Bahan Pewangi dari Tanaman Indonesia, Ristek - Data riset, Pusat Penelitian Kimia – LIPI.
- Tambun, R., Purba, R. R. H. and Ginting, H. K. (2017) 'Extraction of basil leaves (*ocimum canum*) oleoresin with ethyl acetate solvent by using soxhletation method

