

PENGARUH RASIO UMPAN TERHADAP PELARUT DAN TEMPERATUR DALAM EKSTRAKSI MINYAK DARI BIJI KEMIRI SECARA BATCH TERHADAP PEROLEHAN MINYAK DARI BIJI KEMIRI (*Aleurites moluccana*)

Ariestya Arlene¹, Ign. Suharto², dan Budi Susatio³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan
Jalan Ciumbuleuit 94, Bandung 40141
Telp/Fax. (022)2032700
e-mail: ariestya.arlene@yahoo.com

Abstrak

Indonesia merupakan negara yang kaya akan keanekaragaman hayati. Tanaman kemiri merupakan salah satu tanaman asli Kepulauan Maluku yang belum dimanfaatkan secara maksimal. Masyarakat biasanya menggunakan kemiri sebagai bumbu masak dan obat tradisional. Tanaman kemiri memiliki banyak manfaat. Kayu batangnya dapat dibuat sebagai bahan pulp dan kayu korek api sedangkan minyaknya dapat digunakan sebagai bahan kosmetik, penyubur rambut, bahkan dapat digunakan sebagai bahan bakar. **Tujuan** penelitian ini adalah mempelajari pengaruh temperatur dalam proses ekstraksi terhadap perolehan dan kualitas minyak kemiri, mempelajari pengaruh rasio umpan terhadap pelarut (F:S) dalam proses ekstraksi terhadap perolehan dan kualitas minyak kemiri, dan mempelajari ada tidaknya interaksi antara rasio umpan terhadap pelarut dan temperatur dalam proses ekstraksi minyak. **Manfaat** penelitian ini adalah memberikan masukan dan informasi rasio umpan terhadap pelarut dan temperatur yang terbaik pada ekstraksi biji kemiri sehingga dapat meningkatkan pendayagunaan sumber daya alam biji kemiri dan dapat mendukung industri lainnya. **Metodologi penelitian** dibagi menjadi empat bagian, yaitu tahap perlakuan awal, tahap percobaan pendahuluan, tahap ekstraksi, dan tahap pemurnian. Penentuan pengaruh variabel terhadap hasil percobaan dilakukan dengan rancangan percobaan. **Kesimpulan** yang dapat diambil dari penelitian ini adalah rendemen dan yield maksimum diperoleh pada rasio umpan terhadap pelarut 1:8 dan temperatur 50°C, minyak dengan kualitas terbaik dari penelitian ini diperoleh pada kondisi rasio umpan terhadap pelarut 1:8 dan seluruh temperatur yang divariasikan, dan terdapat interaksi antara rasio umpan terhadap pelarut dan temperatur pada ekstraksi minyak dari biji kemiri.

Kata kunci: ekstraksi; kemiri; minyak; pelarut; temperatur

Pendahuluan

Tanaman kemiri (*Aleurites moluccana* Willd) adalah suatu tanaman yang berasal dari famili Euphorbiceae. Kemiri pada mulanya berasal dari Hawaii kemudian tersebar sampai ke Polynesia Barat lalu ke Indonesia dan Malaysia. Di Indonesia sendiri, kemiri tersebar ke berbagai propinsi dan dapat tumbuh dengan baik. Kemudahan kemiri untuk tumbuh di berbagai tempat membuat produksi kemiri meningkat dari tahun ke tahun sehingga kemiri menjadi komoditas dalam negeri dan ekspor di Indonesia. Umumnya kemiri diekspor ke Singapura, Hongkong dan Eropa.

Di kalangan masyarakat Hawaii, kemiri dikenal sebagai *candlenut* karena fungsinya sebagai bahan penerangan. Kegunaan kemiri sangat beragam. Bagian tanaman kemiri dapat dimanfaatkan untuk keperluan manusia. Batang kayunya digunakan sebagai bahan pembuat pulp dan batang korek, daunnya dapat digunakan sebagai obat tradisional, bijinya biasa digunakan sebagai bumbu masak, sedangkan tempurung bijinya digunakan untuk obat nyamuk bakar dan arang.

Kandungan minyak dalam biji kemiri tergolong tinggi, yaitu 55 – 66% dari berat bijinya. Komponen utama penyusun minyak kemiri adalah asam lemak tak jenuh, namun mengandung juga asam lemak jenuh dengan persentase yang relatif kecil. Minyak kemiri yang terkandung dalam bijinya juga memiliki banyak manfaat, antara lain bahan pembuat cat, pernis, sabun, obat, kosmetik, dan bahan bakar.

Bahan Dan Metode Penelitian

Penelitian ini terbagi menjadi empat tahap, yaitu perlakuan awal, percobaan pendahuluan, percobaan utama, dan analisis hasil. Tahap perlakuan awal meliputi pemilihan, pengeringan, dan penggilingan. Ukuran biji yang dipilih untuk ekstraksi adalah -10+20 mesh. Tahap percobaan pendahuluan meliputi analisis kadar air biji dan

penentuan kecepatan pengadukan. Dalam percobaan utama, dilakukan ekstraksi pelarut terhadap biji kemiri. Pelarut yang digunakan adalah aseton. Variasi yang dilakukan meliputi temperatur (30; 40; dan 50°C) dan rasio umpan terhadap pelarut (1:2; 1:5; dan 1:8). Biji kemiri diekstraksi sampai tercapai waktu kesetimbangan. Kemudian minyaknya mengalami proses pemurnian dengan evaporasi vakum. Minyak yang telah dimurnikan dianalisis. Analisis yang dilakukan meliputi analisis rendemen, dan *yield*, kadar air, indeks bias, bilangan asam, bilangan iod, dan bilangan penyabunan.



Gambar 1 Ekstraksi Biji Kemiri Secara *Batch*

Bahan utama yang digunakan pada penelitian ini adalah biji kemiri dan aseton. Alat yang digunakan untuk percobaan utama adalah alat pengestraksi secara *batch* yang ditunjukkan pada Gambar 1. Sedangkan alat evaporasi vakum untuk pemurnian ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Alat Evaporasi Vakum

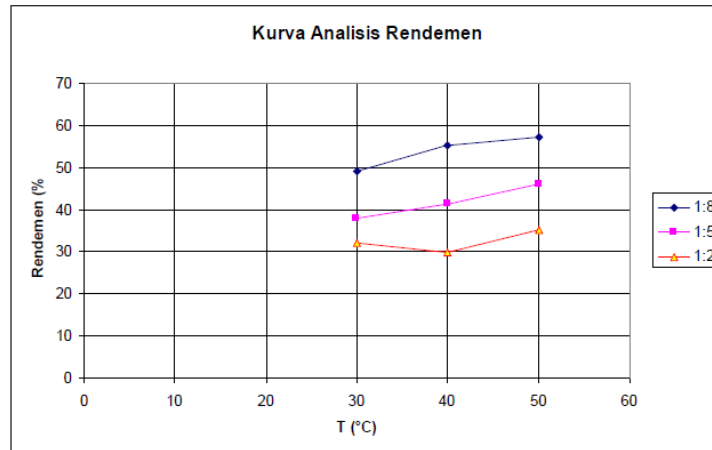
Hasil Dan Pembahasan

Analisis rendemen dan *yield*

Hasil analisis rendemen bisa dilihat pada Gambar 3. Kurva analisis *yield* terhadap temperatur dan F:S juga memberikan kecenderungan yang sama. Pada rasio F:S yang sama, kenaikan temperatur ekstraksi cenderung menyebabkan kenaikan rendemen dan *yield*. Pada temperatur yang sama, kenaikan F:S menyebabkan penurunan rendemen dan *yield*. Hasil perhitungan dari rancangan percobaan juga memperlihatkan hal yang sama. Tabel analisis varian untuk rendemen dapat dilihat pada Tabel 1. Temperatur dan F:S mempengaruhi rendemen dan *yield* ekstraksi minyak kemiri dengan pelarut aseton. Terdapat interaksi antara temperatur dan F:S terhadap rendemen dan *yield*.

Tabel 1 Analisis Varian Rendemen

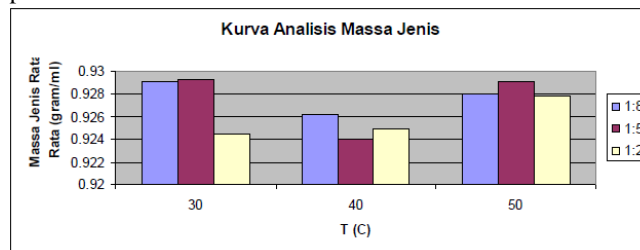
Variasi	Jumlah Kuadrat	Derajat Kebebasan	Kuadrat Rata-Rata	Fo	Fo tabel
A (F:S)	1399.271111	2	699.635556	139927.1111	4.26
B (T)	128.6177778	2	64.3088889	12861.77778	4.26
Interaksi	38.8755556	4	9.7188889	1943.77778	3.63
Kesalahan Percobaan	0.045	9	0.005		
Total	1566.809444	17	92.1652614		



Gambar 3 Hasil Analisis Rendemen

Analisis massa jenis

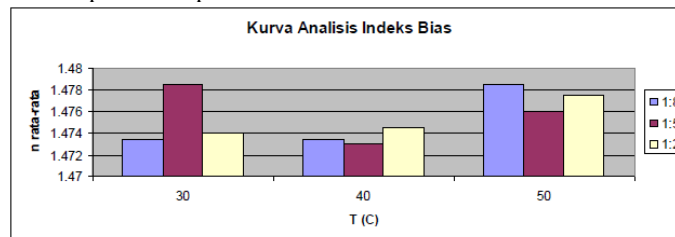
Massa jenis minyak kemiri dari hasil penelitian ini berkisar antara 0,924 – 0,929 gram/ml. Dari grafik terlihat tidak ada kecenderungan massa jenis terhadap temperatur maupun F:S. Kurva massa jenis terhadap temperatur pada berbagai F:S dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Hasil Analisis Massa Jenis

Analisis indeks bias

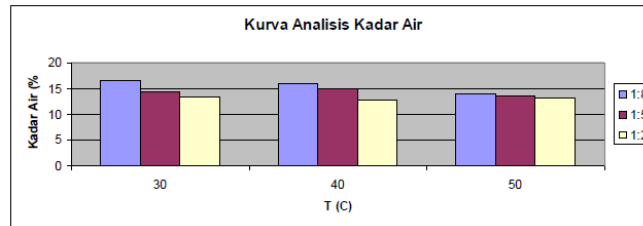
Indeks bias minyak kemiri dari hasil penelitian ini berkisar antara 1,473 – 1,4785 gram/ml. Dari grafik terlihat tidak ada kecenderungan indeks bias terhadap temperatur maupun F:S. Kurva indeks bias terhadap temperatur pada berbagai F:S dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Hasil Analisis Indeks Bias

Analisis kadar air

Kadar air cenderung meningkat seiring penurunan F:S. Hal ini disebabkan oleh sifat aseton yang mudah larut dengan air. Kemungkinan minyak hasil ekstraksi dengan jumlah aseton yang makin banyak menyebabkan terlarutnya air di dalam minyak yang makin banyak juga. Makin tinggi temperatur, makin rendah kadar air. Kenaikan temperatur menyebabkan penguapan sebagian air dan aseton. Walaupun hilangnya pelarut karena penguapan telah dihindari dengan pemasangan kondensator, namun aseton dan air tetap ada yang menguap dalam jumlah kecil. Hal ini mempengaruhi kadar air pada minyak hasil ekstraksi. Hasil analisis kadar air dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6 Hasil Analisis Kadar Air

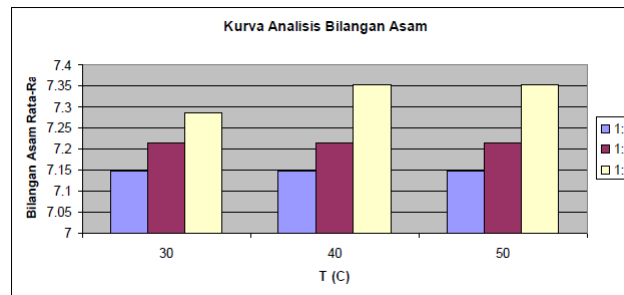
Analisis bilangan asam

Bilangan asam adalah ukuran dari jumlah asam lemak bebas yang dihitung berdasarkan berat molekul asam lemak tersebut. Bilangan asam digunakan untuk menentukan tingkat kerusakan minyak. Makin besar nilai bilangan asam, kualitas minyak makin menurun.

Bilangan asam cenderung meningkat seiring peningkatan temperatur dan peningkatan F:S. Namun dari hasil analisis varian, kenaikan bilangan asam terhadap temperatur dan F:S tidak signifikan. Tidak ada interaksi antara temperatur dan F:S terhadap bilangan asam. Hasil analisis bilangan asam dapat dilihat pada Gambar 7 sedangkan tabel analisis varian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Analisis Varian Bilangan Asam

Variasi	Jumlah Kuadrat	Derajat Kebebasan	Kuadrat Rata-Rata	Fo	Fo tabel
A (F:S)	0.102851697	2	0.05142585	0.485148515	4.26
B (T)	0.002099014	2	0.00104951	0.00990099	4.26
Interaksi	0.004198028	4	0.00104951	0.00990099	3.63
Kesalahan Percobaan	0.954001965	9	0.10600022		
Total	1.063150705	17	0.06253828		

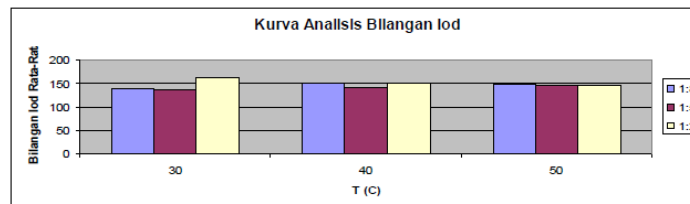


Gambar 7 Hasil Analisis Bilangan Asam

Analisis bilangan iod

Bilangan iod adalah asam lemak tak jenuh dalam minyak yang mampu menyerap sejumlah iod dan membentuk senyawa jenuh. Besarnya jumlah iod yang diserap menunjukkan banyaknya ikatan rangkap/ikatan tak jenuh.

Tidak ada kecenderungan bilangan iod terhadap perubahan temperatur dan F:S. Bilangan iod hasil penelitian berada dalam rentang 135,9 – 152,9. Nilai rentang bilangan iod ini didukung oleh pernyataan Ketaren, 1986, bahwa bilangan iod minyak kemiri berada dalam rentang 136-167. Minyak kemiri memiliki bilangan iod yang besar disebabkan oleh adanya asam linoleat (asam lemak tak jenuh) dengan komposisi terbesar yaitu 44,2 %. Hal ini menyebabkan iod yang mampu diserap lebih banyak. Hasil analisis bilangan iod dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8 Hasil Analisis Bilangan Iod

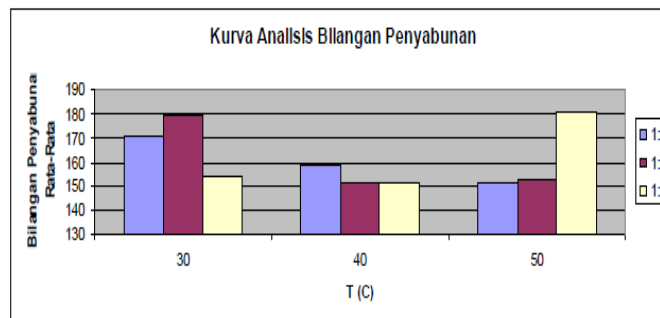
Analisis bilangan penyabunan

Dari hasil penelitian, diperoleh rentang bilangan penyabunan 151,47-180,92. Rentang ini tidak sesuai dengan pernyataan Ketaren, 1986, yaitu rentang bilangan penyabunan minyak kemiri adalah 188-202. Hal ini terjadi karena adanya bahan lain dalam minyak (wax, resin, dan zat warna) yang ikut terekstrak karena perbedaan pelarut yang digunakan.

Hasil analisis varian bilangan penyabunan menunjukkan bahwa hanya F:S yang mempengaruhi bilangan penyabunan sedangkan temperatur tidak mempengaruhi bilangan penyabunan, dan tidak ada interaksi antara kedua variabel tersebut. Wax, zat warna, dan resin dapat terekstrak dengan baik pada perbandingan F:S tertentu. Tabel 3 memperlihatkan hasil analisis varian bilangan penyabunan, sedangkan Gambar 9 memperlihatkan hasil analisis bilangan penyabunan.

Tabel 3 Hasil Analisis Varian Bilangan Penyabunan

Variasi	Jumlah Kuadrat	Derajat Kebebasan	Kuadrat Rata-Rata	Fo	Fo tabel
A (F:S)	4616.782225	2	2308.39111	5.019961977	4.26
B (T)	263.141725	2	131.570863	0.286121673	4.26
Interaksi	5087.115275	4	1271.77882	2.765684411	3.63
Kesalahan Percobaan	4138.58115	9	459.84235		
Total	14105.62038	17	829.742375		



Gambar 9 Hasil Analisis Bilangan Penyabunan

Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Rendemen dan *yield* maksimum diperoleh pada perbandingan umpan dan pelarut (F:S) 1:8 dan temperatur 50 °C
2. Bilangan asam minimum diperoleh pada kondisi (F:S) 1:8 dan temperatur 30, 40, dan 50 °C dengan nilai 7,147
3. Kondisi operasi optimum dalam ekstraksi minyak kemiri menggunakan aseton adalah pada perbandingan umpan terhadap pelarut (F:S) 1:8 dan temperatur 50 °C.
4. Massa jenis, indeks bias, kadar air, dan bilangan iod berada pada rentang normal minyak kemiri
5. Bilangan penyabunan tidak berada pada rentang normal minyak kemiri, kemungkinan karena adanya bahan lain dalam minyak (wax, resin, dan zat warna) yang ikut terekstrak.

Daftar Pustaka

- Bailey, J.E., D.F. Ollis, (1986), "Biochemical Engineering Fundamentals", 2nd Edition, McGraw-Hill Book Company, Rome
- Bernardini, E, (1982), "Oil and Fats", Publishing House, Rome
- Bernasconi, (1995), "Teknologi Kimia Bagian 2", PT. Pradnya Paramita, Jakarta
- Brown, (1950), "Unit Operation", Webster school and office supplier co., Manila
- Cripps, M.H., (1973), "The Process, The Market, and The Future in Proceeding of The Conference of Spices", Tropical Product Institute, London
- Earle, R.L., (1983), "Unit Operation in Food Processing", 2nd Edition. Pergamon Press, Oxford

Geovani, M., (2000), "Pengaruh Ukuran Partikel Biji Kemiri dan Jenis Pelarut dalam Ekstraksi *Batch* terhadap Pembuatan Minyak Kemiri", Bandung

Hardjosuwito, B., (1982), "Ekstraksi Lemak Biji-Bijian", Menara Perkebunan, Bogor

Ir.Sunanto, Hatta, Bsc, MS, (1994), "Budidaya Kemiri Komoditas Ekspor", Kanisius, Yogyakarta

Karnofsky, G., (1949), "*The Theory of Solvent Extraction*", JAOCS. 26

Ketaren, S., (1986), "Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan", UL Press, Jakarta

Perry, R.H., and D.Green, "*Perry's Chemical Engineers' Handbook*", 6th Edition, McGraw-Hill Book Company, Singapore

Wan, P.J, D.R. Pakarinen, R.J. Hron, Sr., O.L. Richard and E.J. Conkerton, (1995), "*Alternative Hydrocarbon Solvent for Extraction*", JAOCS. 72

Wiley, (1978), "*Journal of Food Science*", USA