

Optimasi Biaya Produksi Margarin Melalui Multi-Feedstock Input

Erwan Hermawan ¹⁾, Adiarso ¹⁾

¹⁾Pusat Riset Teknologi Industri Proses dan Manufaktur, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN),
PUSPIPTEK, Gd. 720, Tangerang Selatan, Banten, Indonesia
Email: erwanhermawan29@gmail.com

Abstrak. Margarin merupakan produk makanan yang berbentuk emulsi dan berasal dari bahan baku lemak nabati dan air. Melihat kondisi saat ini tren penggunaan margarin global cenderung menunjukkan pola yang meningkat dengan pertumbuhan 5% per tahun hingga tahun 2033. Sedangkan di Indonesia konsumsi margarin juga cenderung mengalami peningkatan, di tahun 2014 konsumsi margarin mencapai 13.54 ribu tin, namun di tahun 2018 meningkat cukup drastis menjadi 39 ribu ton. Kajian ini bertujuan untuk mengetahui biaya pokok produksi dari masing-masing bahan baku margarin. Selain itu kajian ini juga bertujuan untuk mengetahui dampak harga bahan baku terhadap keekonomian proyek atau pabrik. Berdasarkan hasil simulasi bahan baku RBDPO memiliki harga yang paling murah dibandingkan dengan bahan baku lainnya. Harga jual margarin adalah Rp. 18,900 per kg, sedangkan harga bahan bakunya adalah Rp. 13,516 per kg. Margarin dengan basis bahan baku RBDPO ini memiliki potensi yang besar untuk ekspor karena harga bahan baku dan harga jual margarin yang dihasilkan lebih murah dibandingkan dengan bahan baku lainnya.

Katakunci: margarin, biaya produksi, optimasi, bahan baku

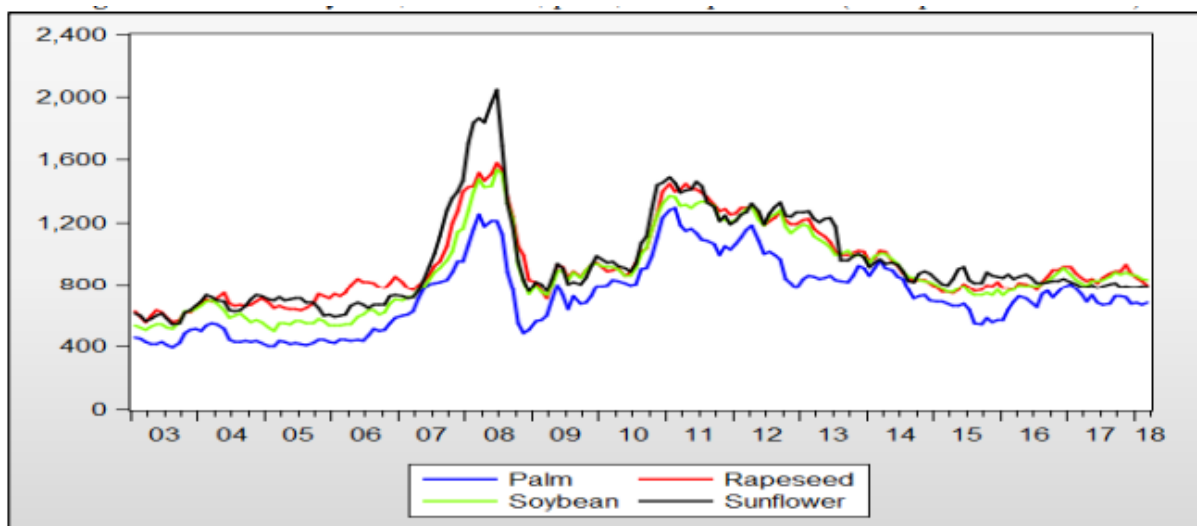
1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara penghasil kelapa sawit terbesar di dunia mencapai 51 juta ton di tahun 2022 (Indonesian Palm Oil Association, 2022). Kelapa sawit memiliki banyak produk turunan. Salah satu produk turunan kelapa sawit adalah margarin. Margarin merupakan produk makanan yang berbentuk emulsi dan berasal dari bahan baku lemak nabati dan air [3]. Melihat kondisi saat ini tren penggunaan margarin global cenderung menunjukkan pola yang meningkat dengan pertumbuhan 5% per tahun hingga tahun 2033 [4]. Sedangkan di Indonesia konsumsi margarin juga cenderung mengalami peningkatan, di tahun 2014 konsumsi margarin mencapai 13.54 ribu tin, namun di tahun 2018 meningkat cukup drastis menjadi 39 ribu ton [5]. Ini merupakan potensi yang menarik untuk mengembangkan bisnis margarin mengingat sumber bahan baku pembuatan margarin cukup melimpah.

Negara-negara di Eropa terutama seperti negara UK, Jerman dan Prancis cenderung menggunakan bahan bakar seperti rapeseed dan bunga matahari. Jumlah bahan baku minyak nabati yang digunakan adalah 25-36% dari total massa produk. Untuk di UK jumlah minyak nabati yang digunakan adalah hanya 38% saja, namun berbeda dengan Jerman dan Prancis yang mencapai 70%. Dalam komposisi margarinnya digunakan juga minyak sawit sebagai bahan baku tambahan. Setiap bahan baku yang digunakan tentunya memiliki harga yang berbeda-beda. Perbedaan harga ini dapat berdampak terhadap biaya produksi margarin. Berdasarkan kajian dari [6] yang ditunjukkan pada Gambar 1, menunjukkan bahwa harga minyak sawit cenderung lebih rendah dibandingkan dengan minyak nabati lainnya (kedelai, rapeseed, dan sun flower). Melihat potensi ini bahan baku sawit tentunya memiliki peluang yang besar untuk diolah menjadi margarin, sehingga dapat menghasilkan produk margarin yang memiliki daya saing harga yang lebih baik. Melalui kajian ini bertujuan untuk mengetahui biaya pokok produksi dari masing-masing bahan baku margarin. Selain itu kajian ini juga bertujuan untuk mengetahui dampak harga bahan baku terhadap keekonomian proyek atau pabrik.

Tabel 1. Kandungan bahan baku margarin di negara-negara Eropa [7]

Ingredient	UK (38% kandungan lemak dari total massa %)	Jerman (70% kandungan minyak)	Prancis (60% kandungan minyak)
Rapeseed oil	-	36.18	20.86
Sunflower oil	25.5	3.48	17.88
Palm kernel oil	-	-	5.96
Maize oil	-	3.48	-
Rearranged mixture of palm and palm kernel oil	6.65	26.44	14.9
Linseed oil	5.93	-	-
Modified tapioca starch	2.75	-	-
Salt	1.3	-	-
Sweet buttermilk powder	-	-	0.5
Water	57.2	29.15	39
Total	99.33	98.73	99.1



Gambar 1. Pergerakan harga komoditas minyak nabati 2003 – 2018 [6]

2. Pembahasan

2.1. Estimasi Keekonomian Proyek

Partameter yang digunakan untuk melihat keekonomian harga listrik adalah internal rate of return, payback period, dan net present value (NPV). IRR merupakan annual rate of return atau discount rate yang menjadikan NPV sama dengan nol, sehingga persamaan yang digunakan untuk menghitung IRR adalah persamaan 1 [8]–[10].

$$0 = NPV = \sum_{i=0}^n \frac{R_{i,total} - C_{i,total}}{(1+IRR)^i} \quad (1)$$

Dimana $R_{i,total}$ merupakan revenue pada tahun i , $C_{i,total}$ adalah total biaya pada tahun i . Payback Period (PP) dihitung dengan menggunakan persamaan 2.

$$PP = \frac{\text{Total investment}}{\text{Net profit}} \quad (2)$$

NPV dihitung untuk mengukur feasibility dari proyek. Ketika NPV positif maka proyek memiliki nilai keekonomian yang baik, sebaliknya apabila nilai NPV negatif maka proyek tidak cukup ekonomis untuk dikembangkan [10]. C_i merupakan net cash flow pada tahun ke i , nilai ini merupakan selisih antara in cash flow dan out cash flow, r merupakan discount rate, N total lifetime operasional pabrik, dan n merupakan tahun saat ini.

$$NPV = -\text{Total investment} + \sum_{n=1}^N \frac{C_i}{(1+r)^n} \quad (3)$$

2.2. Estimasi Biaya Investasi

Penentuan biaya investasi menggunakan beberapa benchmark dari literatur untuk menentukan besaran biaya investasi. Persamaan yang digunakan adalah menggunakan *sixteenth rules* berdasarkan [11], [12]:

$$(TCI_1)_{2012} = (TCI_0)_{2003} \left(\frac{Q_1}{Q_0} \right)^{0.5} \left(\frac{CEPCI_{2012}}{CEPCI_{2003}} \right) \quad (4)$$

Note:

TCI_1 = biaya investasi saat ini

TCI_0 = biaya investasi tahun sebelumnya

Q_1 = Kapasitas fasilitas pada periode saat ini

Q_0 = Kapasitas fasilitas pada periode sebelumnya

Pada studi ini dilakukan *benchmark* dengan pabrik yang dibangun di Malaysia dimana kapasitas produksinya adalah 200 ton per hari dengan total biaya investasi USD 30 juta [13]. Dari hasil *benchmark* total biaya investasi yang diperlukan adalah Rp. 459,418,294,607.

2.3. Komponen Biaya Produksi

Pada perhitungan ini digunakan komponen biaya tetap dan biaya variabel. Adapun untuk biaya tetap terdiri dari biaya O&M yang besarnya 5% dari biaya investasi, biaya asuransi 1% dari total biaya investasi, R&D 1% dari biaya investasi, G&A 65% dari biaya karyawan, dan biaya marketing 2% dari *revenue*. Untuk biaya variabel terdiri dari biaya bahan baku atau minyak nabati yang komponen biayanya adalah 85% dari total keseluruhan biaya, biaya karyawan, energi, dan biaya bahan baku lainnya.

2.4. Hasil Perhitungan Keekonomian

Perhitungan keekonomian ditunjukkan pada Tabel 2. Perhitungan ini ditetapkan IRR sebesar 15% sehingga harga produk margarin perlu dilakukan *adjustment*. Dalam perhitungan ini digunakan 8 bahan baku yang akan dilakukan simulasi biaya produksi margarin. Keekonomian ditetapkan pada IRR 15% dan margin berkisar antara 4%-5%. Kandungan minyak nabati pada perhitungan ini adalah 85% sedangkan sisanya merupakan bahan tambahan lainnya seperti vitamin, emulsi, pewarna, dan perasa. Hasil simulasi menunjukkan bahwa bahan baku RBDPO memiliki harga yang paling murah dibandingkan dengan bahan baku lainnya. Harga jual margarin adalah Rp. 18,900 per kg, sedangkan

harga bahan bakunya adalah Rp. 13,516 per kg. Di Indonesia mayoritas bahan baku margarin menggunakan produk turunan kelapa sawit, sehingga Indonesia memiliki potensi pasar ekspor untuk margarin cukup besar. Dapat dilihat pada Tabel 2 dimana dari rasio antara total nilai ekspor dan volume ekspor ke masing-masing negara, ekspor ke negara Myanmar memiliki potensi yang besar dengan potensi harga margarin mencapai Rp. 24,711 per kg.

Tabel 2. Hasil perhitungan harga pokok produksi margarin

Jenis Bahan Baku	Harga Bahan Baku	Biaya Pokok Produksi	Harga Jual Margarin	IRR	NPV	Payback Period
RBDPO	Rp. 13,516/kg	Rp. 17,942/kg	Rp. 18,900/kg	15%	Rp. 128 miliar	7.1 tahun
Sunflower oil	Rp. 16,900/kg	Rp. 21,324/kg	Rp. 22,400/kg	15%	Rp. 120 miliar	7.2 tahun
Rape oil	Rp. 16,842/kg	Rp. 21,265/kg	Rp. 22,300/kg	15%	Rp. 121 miliar	7.2 tahun
Olive oil	Rp. 37,242/kg	Rp. 42,312/kg	Rp. 43,350/kg	15%	Rp. 122 miliar	7.1 tahun
Coconut oil	Rp. 17,632/kg	Rp. 21,047/kg	Rp. 22,000/kg	15%	Rp. 115 miliar	7.2 tahun
Palm karnel oil	Rp. 16,764/kg	Rp. 21,183/kg	Rp. 22,200/kg	15%	Rp. 118 miliar	7.2 tahun
Cottonseed oil	Rp. 76,032/kg	Rp. 82,332/kg	Rp. 83,350/kg.	15%	Rp. 118 miliar	7.2 tahun
Soybean oil	Rp. 18,292/kg	Rp22,761./kg	Rp. 23,800/kg	15%	Rp. 122 miliar	7.1 tahun

Apabila akan masuk ke pasar Eropa, produk margarin Indonesia harus bersaing dengan produk margarin dengan bahan baku yang bervariasi mulai dari *sunflower*, *rape seed*, dan *olive oil*. Harga keekonomian produk margarin dari *sun flower* dan *rape seed* tidak bterlalu berbeda yaitu Rp. 22,400 per kg dan Rp. 22,300 per kg. Sedangkan *olive oil* mencapai Rp. 43,350 per kg. Ini menunjukkan bahwa produk margarin dengan bahan baku RPBDO masih dapat bersaing dengan bahan baku yang umum digunakan di Eropa. Pada umumnya penggunaan bahan baku ini tentunya memiliki kelebihan dan kekurangan tersendiri. Setiap negara terutama di Eropa memiliki standar tersendiri terhadap kualitas margarin yang akan dikonsumsi.

Tabel 3. Perkiraan harga margarin ekspor di luar negeri

No.	Negara Tujuan Ekspor	Nilai Ekspor	Nilai Ekspor (Rp Miliar)	QTY (Kg)	Harga Ekspor (USD/kg)	Harga Ekspor (Rp/kg)
1	China	4,928,995	72.95	4,698,334	1.0	15,526.6
2	Liberia	779,803	11.54	603,728	1.3	19,116.4
3	Angola	3,870,562	57.28	3,447,352	1.1	16,616.9
4	Nigeria	24,849,403	367.77	22,777,384	1.1	16,146.3
5	Bangladesh	278,708	4.12	274,680	1.0	15,017.1
6	Vietnam	264,480	3.91	228,000	1.2	17,168.0
7	New Zealand	495,192	7.33	384,010	1.3	19,085.0
8	Congo	2,756,444	40.80	2,149,670	1.3	18,977.5
9	Timor-Timor	898,685	13.30	734,465	1.2	18,109.2
10	Tanzania	974,593	14.42	800,136	1.2	18,026.9
11	Papua New Guinea	2,859,553	42.32	2,441,191	1.2	17,336.4
12	Ghana	5,683,749	84.12	4,865,054	1.2	17,290.6
13	Myanmar	1,589,995	23.53	952,281	1.7	24,711.1
14	Hongkong	554,129	8.20	359,735	1.5	22,797.7
15	Togo	1,126,897	16.68	999,760	1.1	16,682.1

3. Kesimpulan

Berdasarkan hasil simulasi bahan baku RBDPO memiliki harga yang paling murah dibandingkan dengan bahan baku lainnya. Harga jual margarin adalah Rp. 18,900 per kg, sedangkan harga bahan bakunya adalah Rp. 13,516 per kg. Margarin dengan basis bahan baku RBDPO ini memiliki potensi yang besar untuk ekspor karena harga bahan baku dan harga jual margarin yang dihasilkan lebih murah dibandingkan dengan bahan baku lainnya. Sedangkan harga margarin tertinggi adalah menggunakan *cottonseed oil*, diperoleh harga jual Rp. 83,350 per kg. Penggunaan bahan baku yang berbeda-beda ini tentunya memiliki kelebihan dan kekurangan, bahkan tidak jarang resep margarin terdiri dari beberapa susunan atau kandungan minyak nabati.

Daftar Pustaka

- [1]. Indonesian Palm Oil Association, "Palm Oil Industry Performance 2022." Accessed: Oct. 11, 2023. [Online]. Available: <https://gapki.id/news/2023/01/25/kinerja-industri-minyak-sawit-2022/>
- [2]. D. Karsiwulan, I. Trisnawati, and S. Mulyasari, *POME to Biogas: Project Development in Indonesia*. Jakarta, Indonesia: United States Agency for International Development, 2015.
- [3]. A. R. Firmansyah, S. P. Yuzansa, and S. R. Juliastuti, "Pra Desain Pabrik Margarin dari Biji Jagung dengan Proses Hidrogenasi," *JTITS*, vol. 9, no. 2, pp. F362–F367, Feb. 2021, doi: 10.12962/j23373539.v9i2.58257.
- [4]. Future Market Insight, "Margarine Market Outlook 2023-2033." [Online]. Available: <https://www.futuremarketinsights.com/reports/margarine-market>
- [5]. BPPT, "Outlook Teknologi Pangan 2019," BPPT, Jakarta, Indonesia, ISBN 978-602-1328-11-8, 2019.
- [6]. Abdul Hafizh Mohd Azam, Tamat Sarmidi, Abu Hassan Shaari Md Nor, and Muhamad Rias K V Zainuddin, "Co-Movement among World Vegetable Oil Prices: A Wavelet-Based Analysis," *IJBS*, vol. 21, no. 3, pp. 1068–1086, Apr. 2021, doi: 10.33736/ijbs.3312.2020.
- [7]. K. Nilsson, A. Flysjö, J. Davis, S. Sim, N. Unger, and S. Bell, "Comparative life cycle assessment of margarine and butter consumed in the UK, Germany and France," *Int J Life Cycle Assess*, vol. 15, no. 9, pp. 916–926, Nov. 2010, doi: 10.1007/s11367-010-0220-3.
- [8]. S. R. Khan, M. Zeeshan, S. Fatima, D. Ciolkosz, I. Dimitriou, and H. Jin, "A comparative techno-economic analysis of combined oil and power production from pyrolysis and co-pyrolysis plants utilizing rice straw and scrap rubber tires," *Fuel*, vol. 348, p. 128639, Sep. 2023, doi: 10.1016/j.fuel.2023.128639.
- [9]. R. Li *et al.*, "Techno-economic analysis of a wind-photovoltaic-electrolysis-battery hybrid energy system for power and hydrogen generation," *Energy Conversion and Management*, vol. 281, p. 116854, Apr. 2023, doi: 10.1016/j.enconman.2023.116854.
- [10]. H. Vazquez-Sanchez, S. S. Nagaraja, N. R. Cross, D. M. Hall, and S. Mani Sarathy, "A techno-economic analysis of a thermally regenerative ammonia-based battery," *Applied Energy*, vol. 347, p. 121501, Oct. 2023, doi: 10.1016/j.apenergy.2023.121501.
- [11]. C. Branan, Ed., *Rules of thumb for chemical engineers: a manual of quick, accurate solutions to everyday process engineering problems*, 3rd ed. Amsterdam: Gulf Professional Publ, 2002.
- [12]. R. Turton, R. C. Bailie, W. B. Whiting, J. A. Shaeiwitz, and D. Bhattacharyya, *Analysis, synthesis, and design of chemical processes*, Fourth edition. in Prentice Hall international series in the physical and chemical engineering sciences. Upper Saddle River, N.J. Munich: Prentice Hall, 2012.
- [13]. R. Thien, "FDI on the rise in Brunei with new margarine plant greasing the pan for more." Accessed: Nov. 27, 2023. [Online]. Available: <https://thescoop.co/2017/11/18/brunei-fdi-on-the-rise/>