



EVALUASI EKONOMI PRODUKSI MINYAK ATSIRI DARI TANAMAN MAWAR (*Rosa damascena*) DENGAN METODE MASERASI

Alya Nurhidayati

Universitas Pendidikan Indonesia

Jl. Dr. Setiabudi No. 229, Bandung, 40154, Jawa Barat, Indonesia

E-mail: alyanurhidayati@upi.edu

Abstract (11pt)

*This study aims to analyze the cost and evaluate the economic feasibility of essential oil production from rose plants (*Rosa damascena*) by maceration method. Rose oil has the main constituent compound components, namely citronellol (30.31%), geraniol (16.96%), phenyl ethyl alcohol (12.60%). The method of separating the main compound components of rose oil is carried out by maceration method. In this study, economic evaluation was carried out using several economic parameters such as BEP, PBP, CNPV, and PI. This research is expected to show an industrial-scale overview of the cost analysis and economic evaluation of rose oil fabrication. Based on the analysis results, the rose oil production project with maceration method shows a promising project from an economic perspective. GPM value of Rp27,862,430,943 was obtained in 1 year with rose oil production of $\pm 39,600$ ml/year. PBP analysis shows that the investment is profitable after the project runs after 3 years. The project can compete with PBP capital market standards due to the short initial investment recovery cost. Easily available raw materials and fast production process can be the advantages of running the factory design project. From the results of the cost analysis calculation and economic evaluation carried out, it can be concluded that the fabrication of essential oil from rose plants by maceration method is feasible to be established.*

Keywords: Cost analysis; Economic evaluation; Maseration; Rose Oil

Abstrak (11pt)

*Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis biaya dan mengevaluasi kelayakan ekonomi dari produksi minyak atsiri dari tanaman mawar (*Rosa damascena*) dengan metode maserasi. Minyak mawar memiliki komponen senyawa penyusun utama, yaitu sitronelol (30,31%), geraniol (16,96%), fenil etil alkohol (12,60%). Metode pemisahan komponen senyawa utama minyak mawar dilakukan dengan metode maserasi. Dalam penelitian ini, evaluasi ekonomi dilakukan dengan menggunakan beberapa parameter ekonomi seperti BEP, PBP, CNPV, dan PI. Penelitian ini diharapkan dapat memperlihatkan gambaran skala industri tentang analisis biaya dan evaluasi ekonomi dari fabrikasi minyak mawar. Berdasarkan hasil analisis, proyek produksi minyak mawar dengan metode maserasi menunjukkan proyek yang menjanjikan dari perspektif ekonomi. Didapatkan nilai GPM sebesar Rp27.862.430.943 dalam 1 tahun dengan produksi minyak mawar sebanyak ± 39.600 ml/tahun. Analisis PBP menunjukkan menunjukkan bahwa investasi menguntungkan setelah proyek berjalan setelah 3 tahun. Proyek ini dapat bersaing dengan standar pasar modal PBP karena biaya pemulihan investasi awal yang singkat. Bahan*

baku yang mudah didapatkan dan proses produksi yang cepat dapat menjadi kelebihan berjalannya proyek rancangan pabrik. Dari hasil perhitungan analisis biaya dan evaluasi ekonomi yang dilakukan, dapat disimpulkan fabrikasi minyak atsiri dari tanaman mawar dengan metode maserasi layak untuk didirikan.

Kata Kunci: analisis Biaya; Evaluasi ekonomi; Minyak mawar; Maserasi

1. Pendahuluan

Minyak atsiri adalah senyawa aromatik yang bersifat mudah menguap (volatil) pada suhu kamar [10]. Minyak atsiri memiliki beragam kegunaan, termasuk dalam industri makanan sebagai bahan penyedap, dalam industri parfum sebagai pewangi, serta dalam industri farmasi sebagai anti bakteri dan obat-obatan. Untuk mendapatkan minyak atsiri dapat diisolasi dari tanaman aromatik dengan mengekstrak dari bagian daun, bunga, kayu, biji-bijian, atupun kulitnya [6]. Contoh tanaman yang memiliki kandungan atsiri adalah tanaman mawar.

Mawar adalah tanaman hias paling populer yang telah dibudidayakan secara sistematis [11]. Tanaman ini termasuk family Roseaceae, dan Genus Rosa, dan terdiri dari sekitar 200 spesies dan hingga 18.000 kultivar [5]. Selain sebagai tanaman hias, mawar mengandung minyak yang dapat digunakan sebagai bahan makanan seperti teh, selai, dan penganan. Minyak mawar juga memiliki sifat-sifat pereda nyeri dan juga efektif dalam mengurangi kram menstruasi. Minyak mawar aman untuk dihirup, aplikasi topikal (dalam aromaterapi dan dermatologi), dan konsumsi oral dalam jumlah yang sesuai secara fisiologis. Dalam beberapa penelitian, minyak mawar memiliki sifat anti-kanker dan dapat digunakan sebagai tambahan dalam pengobatan tumor tambahan, efek anti-HIV, antibakteri, dan antioksidan [7].

Spesies mawar yang paling banyak digunakan untuk produksi minyak mawar adalah *R. damascena* Mill, *R. gallica* L., *R. moschata* Herrm, *R. centifolia* L. dan *R. bourboniana* Desp. Minyak mawar adalah minyak esensial paling eksklusif di dunia karena kandungannya yang rendah dan aromanya yang unik. Minyak mawar memiliki komponen senyawa penyusun utama, yaitu sitronelol (30,31%), geraniol (16,96%), fenil etil alkohol (12,60%). Adapun senyawa lainnya yang terkandung dalam minyak mawar, yaitu nerol (8,46%), heksa kosana (3,70%), nonadekana (2,7%), linalool (2,15%), Ionone (1,00%), ekosana (1,65%), docacosane (1,27%), farnesol (1. 36%), nerial asetat (1,41%), sitronelil propionat (1,38%), geranial (1,35%), pinene (0,60%), myrceen (0,46%), *cis rose oxide* (0. 55%), decanal (0,51%), *terpine-4-ol* (0,55%), kariopelen + sitronelil asetat (0,81%), *iso borneol* (0,57%), *heptadecane* (0,92%) [2].

Pemisahan komponen senyawa utama minyak mawar dapat dengan berbagai cara, salah satunya metode ekstraksi pelarut. Maserasi merupakan salah satu metode ekstraksi pelarut yang dilakukan dengan cara merendam bahan baku dalam pelarut selama beberapa hari. Pada metode ini sampel harus berada pada temperature kamar dan terlindungi dari cahaya matahari. Kelebihan dari metode maserasi adalah tidak memerlukan proses yang kompleks serta alat yang digunakan sederhana [1]. Pemilihan pelarut pada metode maserasi sangat penting karena akan mempengaruhi rendemen dan senyawa utama yang dihasilkan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Damayanti dan Fitriana (2012), digunakan pelarut n-heksana. Pelarut tersebut dipilih

karena dapat menghasilkan komponen utama yaitu fenil etil alkohol lebih banyak dibandingkan dengan pelarut etanol. Dari 50 gram sampel bunga mawar dan 150 ml pelarut n-heksana, diperoleh $\pm 0,05$ ml minyak mawar dengan kandungan fenil etil alkohol sebesar 31,69% [4].

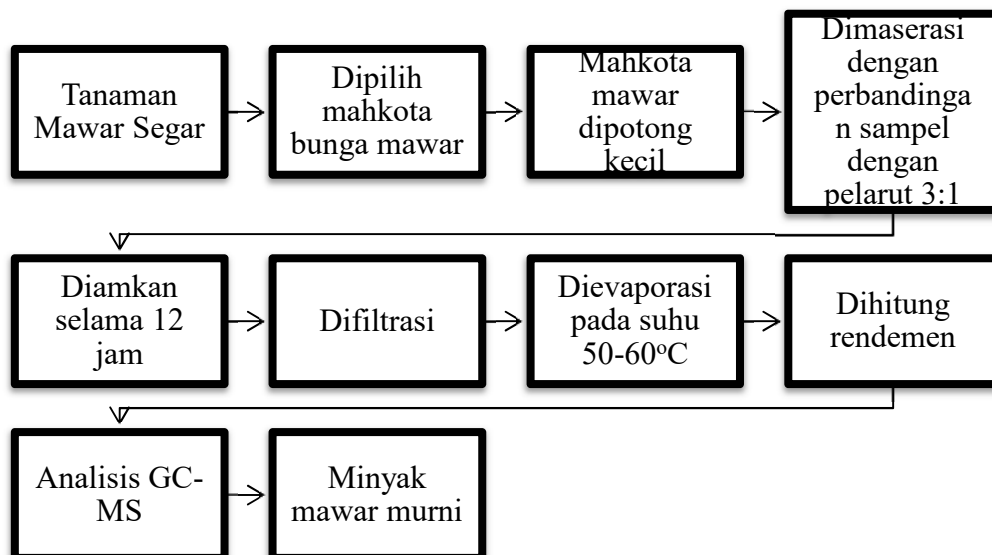
Pengambilan minyak atsiri dari bagian bunga tanaman masih belum banyak dimanfaatkan di Indonesia. Padahal Indonesia merupakan salah satu negara dengan keberagaman varietas tanaman yang memiliki kandungan minyak atsiri [3]. Hal ini dapat menjadi potensi untuk menghasilkan minyak atsiri dari mawar yang merupakan tanaman populer. Selain itu, karena produksi minyak atsiri yang memerlukan banyak pekerja, bisa menjadi prospek lapangan kerja. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk menganalisis biaya dan mengevaluasi kelayakan ekonomi pada fabrikasi minyak mawar dengan metode maserasi.

2. Metode Penelitian

2.1 Proses Pengambilan Minyak Mawar

Proses pembuatan minyak mawar dengan metode maserasi dapat ditunjukkan pada gambar 1. Langkah pertama adalah dengan memisahkan mahkota mawar dengan tangkainya dari tanaman mawar yang segar. Setelah itu, mahkota mawar dipotong kecil-kecil menggunakan mesin pencacah. Tujuan pengecilan ukuran mahkota mawar agar dapat membuka kelenjar minyak pada bunga sehingga meningkatkan kecepatan laju penguapan minyak atsiri [8].

Proses maserasi dilakukan pada tempat tertutup dan tidak terkena cahaya. Pelarut yang digunakan adalah n-heksana dengan perbandingan 3:1 dengan sampel bunga. Setelah itu, mawar yang sudah dimaserasi didiamkan selama 12 jam untuk kemudian difiltrasi dan dievaporasi dengan *rotary vacuum evaporator* (RVE) dengan suhu 50-60°C menghasilkan minyak mawar *concreate* kemudian dianalisis GC-MS jika perlu.



Gambar 1. Skema Produksi Minyak Mawar dengan Metode Maserasi

2.2 Evaluasi Ekonomi

Parameter yang digunakan untuk melakukan evaluasi ekonomi terhadap fabrikasi minyak mawar dengan metode maserasi yaitu, margin laba kotor (GPM), payback period (PBP), titik impas (BEP), kapasitas impas (BEC), tingkat pengembalian internal (IRR), kumulatif bersih nilai sekarang (CNPV), laba atas investasi (ROI), dan indeks profitabilitas (PI). Untuk menganalisis parameter yang diuji dibutuhkan data peralatan, bahan baku, dan biaya utilitas.

Estimasi harga peralatan serta bahan baku yang digunakan pada penelitian ini berdasarkan pencarian pada situs e-commerce seperti Lazada, Shopee, Tokopedia, Alibaba, dan Istana Mesin Industri yang menjual produk serupa. Analisis biaya dilakukan dalam bentuk rupiah dan dolar Amerika. Tujuannya adalah untuk mengetahui efek terhadap rancangan pabrik yang diakibatkan oleh perubahan kurs dolar. Semua data digunakan untuk menghitung beberapa parameter evaluasi ekonomi melalui persamaan matematika sederhana sebagai berikut.

2.2.1. GPM (*Gross Profit Margin*)

Gross Profit Margin (GPM) adalah perhitungan yang dilakukan untuk menentukan tingkat profitabilitas yang didapatkan dari total penjualan suatu proyek dengan mengurangi harga pokok penjualan produk dengan harga bahan baku. Persamaan GPM dapat didefinisikan secara matematis sebagai berikut.

$$\text{GPM} = \text{penjualan (S)} - \text{bahan baku (R)} \quad (1)$$

2.2.2. PBP (*Payback Period*)

Payback Period (PBP) adalah titik waktu (sumbu y) ketika CNPV/TIC (sumbu x sama dengan nol) atau dana kembali. PBP dilakukan untuk memprediksi lamanya waktu yang dibutuhkan suatu investasi untuk mengembalikan total pengeluaran awal.

2.2.3. BEP (*Break-even Point*)

Break-even Point (BEP) adalah titik saat pabrik tidak mengalami kerugian dan tidak mengalami keuntungan. Jumlah minimum produk yang harus dijual pada harga tertentu untuk menutupi total biaya produksi dan dihitung dengan membagi biaya tetap terhadap penjualan dengan selisih biaya variabel.

$$\text{BEP} = \frac{\text{fixed cost} + (0,3 \times \text{semi variable cost})}{(\text{penjualan} - \text{variable cost} - 0,7 \times \text{semi variable cost})} \times 100\% \quad (2)$$

2.2.4. CNPV (*Cumulative Net Present Value*)

Cumulative Net Present Value (CNPV) adalah nilai yang dapat memberikan perkiraan kondisi suatu proyek produksi dalam bentuk fungsi produksi dalam beberapa tahun. CNPV merupakan jumlah total nilai *Net present value* (NPV) dari awal konstruksi hingga akhir operasi pabrik.

$$\text{CNPV} = \sum \text{NPV} \quad (3)$$

NPV adalah nilai yang menyatakan pengeluaran dan pendapatan suatu bisnis dan diperoleh dari NPV pada waktu tertentu. NPV bisa jadi diperoleh dengan mengalikan arus kas dengan diskon faktor.

$$\text{NPV} = \text{ arus kas masa depan (CF)} \times \text{discount rate (i)} \quad (4)$$

2.2.5. PI (*Profitability Index*)

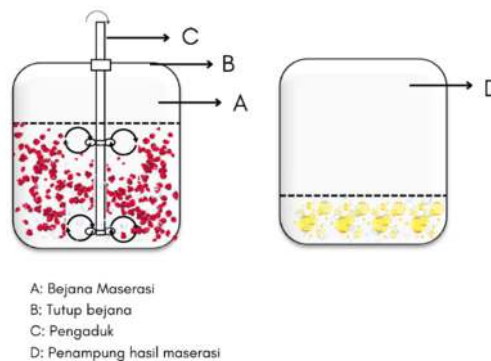
Profitability Index (PI) adalah indeks yang digunakan untuk mengidentifikasi hubungan antara biaya proyek dan dampak. PI dapat dihitung dengan membagi CNPV dengan total biaya investasi (TIC). Jika PI kurang dari satu, maka proyek tersebut dapat dikategorikan sebagai proyek yang tidak menguntungkan. Jika PI lebih dari satu, maka proyek tersebut dapat diklasifikasikan sebagai proyek yang baik dan dihitung dengan membagi penjualan dan selisih biaya produksi dengan penjualan (*laba-to-sales*) atau investasi (*profit-to-TIC*). Asumsi yang diperlukan untuk menentukan nilai parameter dalam kondisi ideal:

- a. Konversi USD 1 = 15.466,85 IDR per Desember 2023.
- b. Harga mahkota mawar per kg adalah Rp250.000. Kemudian harga pelarut n-heksana per liter Rp400.000.
- c. Ongkos kirim ditanggung pembeli.
- d. Proyek beroperasi selama 20 tahun.
- e. Proyek bekerja 5 siklus produksi per minggu (5 hari kerja, 2 *shift*)
- f. Diperkirakan 1 hari menghasilkan 1 siklus.
- g. Tarif pajak penghasilan tahunan 10% [9].
- h. Tenaga kerja diasumsikan sebanyak 20 orang dengan gaji Rp3.270.000/orang per bulan .
- i. Produksi dalam setahun mencakup 264 hari kerja dan sisa hari digunakan untuk hari libur dan perawatan alat.
- j. Utilitas digambarkan satuan listrik dalam kWh, maka listrik diasumsikan sebagai biaya utilitas dan biayanya sebesar Rp1.400,70.
- k. Tingkat diskonto 15% [9].

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Perspektif Teknik

Skema alat maserasi untuk pengambilan minyak mawar dapat dilihat pada gambar 2.. Berdasarkan perspektif teknik, pengambilan minyak atsiri dari bunga mawar dengan metode maserasi dapat dilakukan dengan menggunakan pada skala industri. Nilai *Total Capital Investment* (TIC) dan *Gross Profit Margin* (GPM) dihitung pada saat nilai tukar dolar terhadap rupiah per Desember 2023 yaitu Rp15.466,85. Total biaya bahan baku dalam 1 tahun adalah Rp12.475.980.000. Total biaya kebutuhan peralatan adalah Rp324.942.000. Dana TIC diketahui sebesar digunakan untuk menghasilkan minyak mawar sebanyak ±39.600 ml/tahun. Penjualan menghasilkan keuntungan (GPM) sebesar Rp27.862.430.943 dalam 1 tahun. Dengan masa proyek ± 20 tahun dan PBP tercapai pada tahun ke-3.

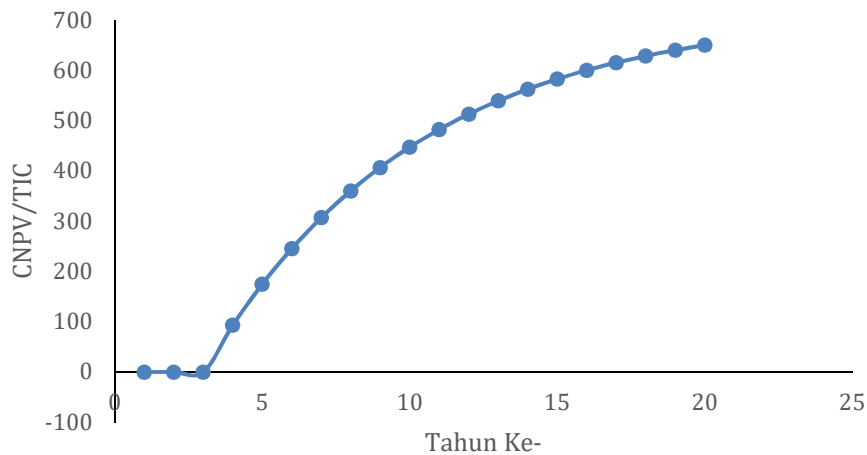


Gambar 2. Skema alat maserasi untuk pengambilan minyak mawar

3.2. Evaluasi Ekonomi

3.2.1. Nilai PI pada Kondisi Ideal

Hubungan antara CNPV/TIC (sumbu y) dengan tahun (sumbu x) ditunjukkan pada gambar 3. Grafik tersebut dibuat menggunakan beberapa parameter evaluasi ekonomi dalam kondisi ideal. Pada tahun pertama hingga tahun ketiga, ditemukan bahwa CNVP/TIC bernilai negatif. Hal tersebut terjadi karena adanya penurunan pendapatan dikarenakan biaya investasi awal untuk produksi minyak mawar, seperti pembelian peralatan, tanah dan bahan baku produksi. Pada tahun keempat, terlihat kurva mulai mengalami kenaikan dengan munculnya poin *payback period* (PBP). Nilai CNVP/TIC adalah nol di tahun mulainya produksi pabrik, serta tahun pertama hingga ketiga bernilai negatif, dengan nilai terendah sebesar -0.00974648. Pada tahun ke-4 dan seterusnya, nilai CNPV/TIC terus meningkat dengan nilai tertinggi pada tahun ke 20 yaitu 650.1399811. Hal ini menunjukkan bahwa pabrik minyak mawar layak didirikan karena memiliki nilai CNPV/TIC menunjukkan nilai positif dan mengalami peningkatan. Dengan demikian, fabrikasi minyak mawar dengan metode maserasi dapat dianggap sebagai proyek yang menguntungkan karena membutuhkan waktu yang singkat untuk memulihkan biaya investasi.



Gambar 3. Grafik CNPV/TIC pada kondisi ideal

Tabel 1. Data CNPV/TIC terhadap tahun produksi

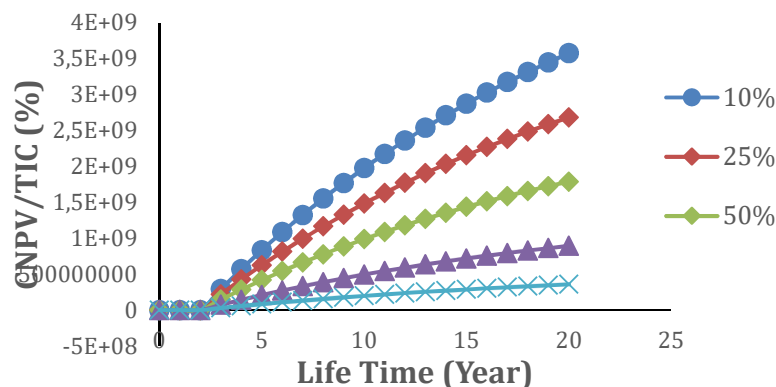
Tahun ke-	CNPV/TIC
0	0
1	0
2	-0.000591629
3	-0.00974648
4	93.48001047
5	174.7754513
6	245.467139
7	306.9381717
8	360.3912437
9	406.8721758

Tahun ke-	CNPV/TIC
10	447.2903777
11	482.4366402
12	512.9986076
13	539.5742314
14	562.6834695
15	582.7784591
16	600.2523632
17	615.4470623
18	628.6598442
19	640.1492198
20	650.1399811

3.3. Dampak Kondisi Eksternal

Salah satu faktor eksternal yang dapat mempengaruhi keberhasilan suatu proyek adalah pajak. Pajak biasanya berasal dari negara yang membiayai berbagai pengeluaran publik. Ditunjukkan pada gambar 4 grafik CNPV selama 20 tahun dengan berbagai variasi pajak. Pada grafik tersebut, CNPV/TIC (%) pada sumbu y dan sumbu x adalah masa hidup proyek (tahun).

Variasi pajak yang digunakan adalah 10%, 25%, 75%, dan 100% dari total pendapatan. Tahun pertama hingga tahun ketiga menunjukkan hasil yang sama dengan kondisi ideal, yaitu bernilai nol dan negatif karena biaya investasi awal proyek. Peningkatan pajak terjadi setelah tahun keempat yang berpengaruh pada pendapatan keuntungan yang lebih rendah. Selain memberikan pengaruh pada keuntungan, semakin tinggi pajak yang dikeluarkan maka PBP untuk biaya investasi awal akan lebih lama dari kondisi ideal. Pada variasi pajak sebesar 10, 25, 50, dan 75% memiliki nilai CNPV/TIC yang positif atau diatas 0. Namun, pada variasi pajak sebesar 100%, nilai CNPV/TIC sangat rendah hingga mendekati 0. Hal ini menunjukkan bahwa proyek menghasilkan keuntungan yang sangat sedikit hingga tahun ke-20. Oleh karena itu, pajak maksimum yang diperoleh untuk mencapai PBP pada pemulihan biaya investasi awal adalah 75%.

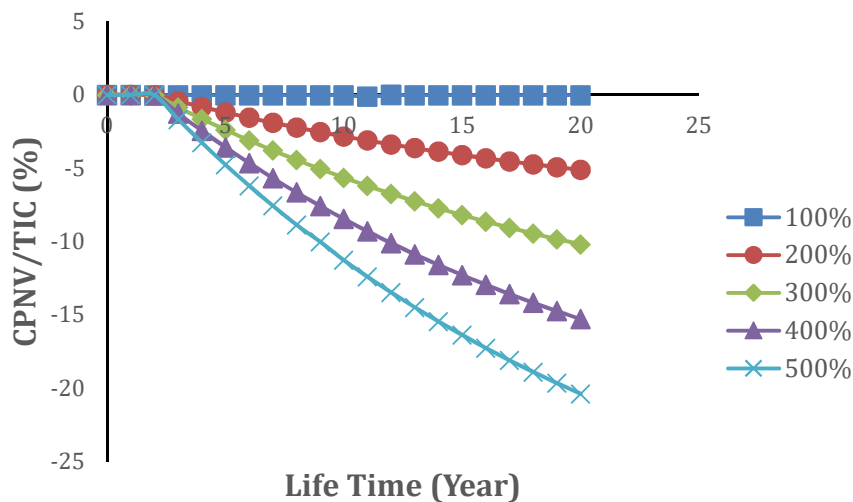


Gambar 4. Grafik CNPV/TIC terhadap waktu pada variasi pajak

3.5. Perubahan Variable Cost

Variable Cost merupakan biaya yang besarnya tergantung pada tingkat produksi karena biaya variabel sifatnya berubah-ubah (bervariasi) sesuai kondisi perusahaan. *Variable cost* diantaranya harga bahan baku, tenaga kerja, kebutuhan alat produksi, dan komisi dapat mempengaruhi keberhasilan suatu proyek. Ditunjukkan pada gambar 6, grafik CNPV selama 20 tahun dengan variasi kenaikan harga bahan baku dan utilitas. Analisis variasi harga bahan baku dilakukan dengan cara menaikkan *variable cost* sebesar 100%, 200%, 300%, 400% dan 500%.

Pengaruh variasi harga bahan baku terlihat setelah 3 tahun masa hidup (tahun) proyek. Peningkatan *variable cost* sebanyak 100% akan menyebabkan nilai CNPV/TIC(%) bernilai 0 selama terus-menerus dalam 20 tahun. Hal ini berarti proyek tidak akan mendapatkan profit atau keuntungan ketika *variable cost* naik sebesar 100%. Hal ini menunjukkan bahwa jika kenaikan harga variabel naik hingga <100%, maka proyek akan terus berjalan dan tetap mendapatkan keuntungan. Penurunan harga bahan baku mengakibatkan peningkatan keuntungan dari kondisi ideal. Akan tetapi, jika peningkatan harga *variable cost* sebesar 200% hingga 500%, maka akan menyebabkan nilai CNPV/TIC bernilai negatif atau menghasilkan kerugian.



Gambar 6. Grafik CNPV/TIC pada variasi persentase kenaikan variable cost

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan analisis ekonomi, proyek fabrikasi minyak mawar dengan metode maserasi menunjukkan proyek yang prospektif dari perspektif ekonomi. Didapatkan nilai GPM sebesar Rp27.862.430.943 dalam 1 tahun dengan produksi minyak mawar sebanyak ± 39.600 ml/tahun. Analisis PBP menunjukkan bahwa investasi menguntungkan setelah proyek berjalan setelah 3 tahun. Nilai CNPV/TIC terus meningkat setelah tahun ketiga dengan nilai tertinggi pada tahun ke 20 yaitu 650.1399811. Analisis variasi pajak menunjukkan bahwa pajak maksimum yang diperoleh untuk mencapai PBP pada pemulihan biaya investasi awal adalah 75%. Analisis perubahan variable cost menunjukkan jika proyek ingin terus berjalan dan mendapatkan profit, maka kenaikan harga harus <100%. Dari hasil perhitungan analisis biaya dan evaluasi ekonomi yang dilakukan, dapat disimpulkan fabrikasi minyak atsiri dari tanaman mawar dengan metode maserasi layak untuk didirikan.

Referensi

- [1] Amiarsi, D. et al. 2006, "Pengaruh Jenis dan Perbandingan Pelarut terhadap Hasil Ekstraksi Minyak Atsiri Mawar", In *J.Hort* 16(4): 356-359.
- [2] Babu, K. G. D., & Kaul, V. K., 2005, "Variation in essential oil composition of rose-scented geranium (*Pelargonium sp.*) distilled by different distillation techniques. *Flavour and Fragrance Journal*, 20(2), 222-231", doi:10.1002/ff.1414
- [3] C. Kusmana & A. Hikmat, 2015, "Keanekaragaman Hayati Flora di Indonesia," *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, vol. 5, no. 2, pp. 187-198.
- [4] Damayanti, A., dan Fitriana, E.A., 2011, "Pemungutan Minyak Atsiri Mawar (Rose Oil) dengan Metode Maserasi", *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*. Vol. 1 No. 2
- [5] Gudin, S., 2000, "Rose: genetics and breeding. *Plant Breed*", Rev. 17:159-189.
- [6] Kurniawan, A., Kurniawan, C., & Indraswati, N. (t.t.), "Ekstraksi Minyak Kulit Jeruk Dengan Metode Distilasi, Pengepresan Dan Leaching".
- [7] Mileva, M., Ilieva, Y., Jovtchev, G., dkk., 2021, "Rose flowers – a delicate perfume or a natural healer? *Dalam Biomolecules*", Vol. 11, Nomor 1, hlm. 1-32, MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/biom11010127>
- [8] Munawaroh, S., 2009, "Ekstraksi Minyak Atsiri Daun Jeruk Purut (*Cit rushystrix D.C.*) dengan Pelarut Etanol dan N-Heksana", Tugas Akhir, Universitas Negeri Semarang
- [9] Nandiyanto, A. B. D., Maulana, A. C., Ragadhita, R., & Abdullah, A. G., 2018, "Economic evaluation of the production ethanol from cassava roots", In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 288, No. 1, p. 012023). IOP Publishing.
- [10] Sundari, E., Pasymi, Praputri, E., & Sofyan, 2021, "Pengambilan Minyak Atsiri Bunga Melati Dengan Metode Enfleurasi", *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 175-182
- [11] Wylie, A.P., 1955, "The history of garden roses. *J. Royal Hort. Soc.*", Part 2 80:77-87.