

# ANALISIS EKONOMI PRA RANCANGAN PABRIK KIMIA BIOPESTISIDA DARI LIMBAH KULIT BAWANG MERAH DENGAN KAPASITAS 15.000 TON/TAHUN

Kharisma Yogi Noviana dan Agung Ari Wibowo

Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Malang, Jl. Soekarno Hatta No. 9, Malang 65141, Indonesia  
kharismanoviana08@gmail.com ; [agung.ari@polinema.ac.id]

## ABSTRAK

Pestisida merupakan campuran senyawa kimia untuk mengurangi organisme yang bertanggungjawab terhadap masalah di bidang pertanian. Penggunaan pestisida dapat berakibat buruk pada kesehatan manusia dan penggunaannya cukup tinggi di Indonesia. Biopestisida merupakan alternatif untuk mengurangi penggunaan pestisida kimia dengan menggunakan jenis biopestisida botani. Alternatif tanaman yang dapat digunakan sebagai bahan biopestisida adalah limbah kulit bawang merah yang memiliki aktivitas antibakteri yang baik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan kelayakan pendirian sebuah pabrik sehingga dapat meminimalisir terjadinya kerugian dalam investasi. Tahap analisis ekonomi dimulai dengan analisis riset pasar, penentuan kapasitas pabrik dan melakukan penaksiran modal industri dan penentuan biaya produksi total untuk melihat total pendapatan serta keuntungan (*profit*). Pabrik biopestisida dari limbah kulit bawang merah memiliki kapasitas 15.000 ton/tahun yang diharapkan mampu menjadi alternatif pengganti penggunaan pestisida. Evaluasi ekonomi perlu dilakukan sebelum mendirikan pabrik untuk melihat apakah pabrik menghasilkan keuntungan sehingga layak untuk didirikan. Berdasarkan analisis ekonomi pabrik didapatkan *Break Event Point* sebesar 36%/tahun, *Return On Investment* sebelum pajak 31,457% dan setelah pajak sebesar 22,42% dari modal investasi, besar nilai *Pay Out Time* sebelum pajak 3,08 tahun dan sesudah pajak 4,33 tahun, dan besar nilai *Shut Down Point* 3%. Dari hasil analisis ekonomi menunjukkan bahwa pabrik biopestisida ini layak untuk didirikan.

**Kata kunci:** analisis ekonomi, biopestisida, pestisida, antibakteri, kulit bawang merah

## ABSTRACT

Pesticides are a mixture of chemical compounds used to reduce the organisms responsible for problems in agriculture. The use of pesticides can have a negative impact on human health, and their use is quite high in Indonesia. Biopesticides are an alternative to reducing the use of chemical pesticides by using botanical biopesticides. An alternative plant that can be used as a biopesticidal ingredient is shallot skin waste, which has good antibacterial activity. The purpose of this research is to determine the feasibility of establishing a factory so as to minimize losses in investment. The economic analysis stage begins with market research analysis, determining factory capacity, estimating industrial capital, and determining total production costs to see total revenue and profit. The biopesticide factory from shallot skin waste has a capacity of 15,000 tons per year and is expected to be an alternative to the use of pesticides. An economic evaluation needs to be carried out before setting up a factory to see if the factory generates profits and is feasible to set up. Based on the economic analysis of the factory, the break event point is 36%/year, the return on investment before tax is 31.457% and after tax is 22.42% of the investment capital, the pay out time before tax is 3.08 years and after tax is 4.33 years, and the shut down point value is 3%. The results of the economic analysis show that this biopesticide factory is feasible to establish.

**Keywords:** economic analysis, biopesticides, pesticides, antibacterial, shallot skin



## 1. PENDAHULUAN

Salah satu kegiatan dalam meningkatkan kualitas hasil pertanian tidak terlepas dari penggunaan pestisida [1]. Pestisida adalah campuran senyawa kimia yang bertujuan untuk mencegah, menghancurkan, mengusir, atau mengurangi organisme yang bertanggung jawab atas masalah di bidang pertanian yang secara kolektif dikenal sebagai wabah penyakit [2] [3].

Biopestisida adalah salah satu alternatif yang paling efektif untuk mengurangi penggunaan pestisida kimia. Penggunaan biopestisida memiliki banyak keuntungan, termasuk lebih hemat biaya daripada memproduksi pestisida kimia baru, peningkatan area produksi dan menyebabkan lebih sedikit kerusakan lingkungan [4]. Alternatif tumbuhan yang dapat digunakan sebagai bahan biopestisida adalah kulit Bawang Merah. Kebutuhan akan bawang merah di Indonesia mengalami peningkatan lebih dari 5% setiap tahunnya dan kulitnya sering tidak digunakan sehingga menyumbang sampah organik. Kulit bawang merah dapat dimanfaatkan dengan cara ekstraksi untuk mendapatkan zat spesifik. Ekstrak kulit bawang merah memiliki aktivitas antibakteri yang baik. Hasil ekstrak etanol 96% kulit umbi bawang merah memiliki kandungan flavonoid, saponin dan tanin, sedangkan hasil sari kulit bawang merah menggunakan pelarut air positif mengandung flavonoid, polifenol, terpenoid, alkaloid dan saponin [5], [6].

Konsumsi pestisida kimia mencapai lebih dari 23.000 ton pertahun dan penggunaan pestisida kimia saat ini mulai dikurangi dengan menggunakan pestisida berbahan organik. Pestisida alami yang diproduksi saat ini kebanyakan berasal dari pestisida hayati. Formulasi pestisida hayati menggunakan bakteri telah dihasilkan oleh BALITHI berupa produk Bio-PF [7]. Dengan melimpahnya jumlah limbah kulit bawang merah, produksi biopestisida di Indonesia yang sangat memungkinkan, teknologi pembuatan yang relatif sederhana dan murah serta bahan baku yang mudah didapatkan bisa memberikan banyak keuntungan dari segi ekonomi dan menjadi salah satu faktor dalam pertimbangan pendirian pabrik.

Analisis ekonomi sebelum melakukan pendirian pabrik bertujuan untuk memperkirakan tentang kelayakan investasi modal dalam suatu kegiatan pabrik dan terjadinya titik impas dimana total biaya produksi sama dengan keuntungan yang diperoleh [8]. Perancangan pabrik ini menggunakan kapasitas 15.000 ton/tahun dengan pertimbangan jumlah produksi dan konsumsi pestisida di Indonesia. Penelitian terdahulu telah melakukan analisa ekonomi pada kapasitas sama untuk pra rancangan pabrik Biogasolin dari minyak jelantah dengan kapasitas 15.000 ton/tahun didirikan pada tahun 2027 dan ditinjau dari tingkat keuntungan yang dihasilkan (ROI), waktu pengembalian modal (POT), titik impas (BEP) serta titik penentuan produksi diberhentikan (SDP). Dari hasil analisis ekonomi menunjukkan ROI dan POT sesudah pajak 33% dan 2,3 tahun. Nilai BEP 40,34% dan SDP 22,99% menunjukkan bahwa pabrik layak didirikan [9].

Analisa ekonomi diperlukan dalam pendirian pabrik untuk mengetahui apakah pabrik ini layak didirikan, jika tidak dilakukan analisa ekonomi terlebih dahulu maka tidak diperoleh perkiraan atau estimasi kelayakan investasi modal produksi suatu pabrik [10]. Metode analisis ekonomi menggunakan hasil perhitungan ROI, POT, BEP dan SDP. Akan tetapi, pada analisis pabrik ini didasarkan pada analisis kebutuhan tahun 2024 dimana pabrik ini akan didirikan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis ekonomi pra rancangan pabrik kimia biopestisida dari limbah kulit bawang merah dengan kapasitas 15.000 ton/tahun untuk mengetahui kelayakan pendirian pabrik.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Analisis ekonomi pra-rancangan pabrik biopestisida dari limbah kulit bawang merah dilakukan untuk mengetahui kelayakan pendirian pabrik dari segi ekonomi. Dalam segi ekonomi, suatu pabrik dikatakan layak didirikan apabila dapat memenuhi kebutuhan finansial dan dapat menghasilkan keuntungan bagi perusahaan. Untuk mengetahui kelayakan pendirian pabrik biopestisida dari limbah kulit bawang merah ini, maka perlu memperhatikan analisis ekonomi yang mencakup aspek-aspek penting, meliputi:

### 2.1. Riset dan Analisis Pasar

Riset awal digunakan untuk mengetahui ketersediaan bahan baku untuk menunjang proses produksi dari produk biopestisida. Analisis kebutuhan pasar didasarkan pada jumlah produksi, impor dan ekspor pestisida di Indonesia yang didapatkan dari Badan Pusat Statistik Indonesia.

### 2.2. Perhitungan Kapasitas Produk

Kebutuhan biopestisida sangat berpengaruh terhadap kapasitas pabrik yang akan didirikan. Perhitungan kapasitas produksi didasarkan pada data konsumsi, produksi, ekspor dan impor komoditi pestisida di Indonesia. Metode perhitungan linear untuk menghitung kapasitas pabrik dilakukan melalui perhitungan persen pertumbuhan per tahun (%P) dan dilanjutkan dengan menghitung jumlah pertumbuhan rata-rata per tahun (i). Menghitung kapasitas produksi dengan menghitung persen pertumbuhan per tahun (%P) dan nilai i dari data yang sudah diketahui terlebih dahulu

$$\%P = \frac{\text{data tahun } n - \text{data tahun } (n-1)}{\text{data tahun } (n-1)} \times 100 \quad (1)$$

$$i = \frac{\sum P}{n} \quad (2)$$

Dimana i merupakan pertumbuhan rata-rata tiap tahun, %P merupakan jumlah persen pertumbuhan per tahun, dan n merupakan jumlah data persen pertumbuhan.

Menghitung jumlah produksi pabrik baru yang telah ditentukan untuk pendirian pabrik ini pada tahun 2024, setelah itu dimasukkan perhitungan untuk menentukan neraca massa kapasitas produksi.

$$M = M_{\text{tahun awal}} \times (1 + i)^n \quad (3)$$

$$M = (M_K + M_E) - (M_P + M_I) \quad (4)$$

Dimana M merupakan kapasitas produksi tahun yang diinginkan,  $M_K$  data konsumsi pabrik tahun yang diinginkan,  $M_E$  nilai ekspor,  $M_P$  data produksi pabrik tahun yang diinginkan dan  $M_I$  nilai impor.

### 2.3. Sistem Utilitas

Perhitungan utilitas disesuaikan dengan kebutuhan pada masing-masing Industri. Total biaya utilitas dapat dihitung dengan menjumlahkan semua biaya utilitas pada semua unit.

### 2.4. Sistem Manajemen Pabrik

Keberhasilan perusahaan dalam meningkatkan keuntungan sangat tergantung pada struktur, bentuk dan manajemen dari perusahaan. Sistem manajemen terdiri dari bentuk perusahaan, bentuk dan struktur organisasi, tenaga kerja dan jadwal kerja. Struktur

organisasi menganut sistem *line and staff* dimana wewenang tertinggi didistribusikan ke karyawan melalui tingkat manajemen.

## 2.5. Analisis Ekonomi

Pendirian pabrik harus dilakukan berdasarkan evaluasi kelayakan dengan melakukan analisis perhitungan ekonomi secara teknik. Hasil analisis diharapkan dapat menjadi dasar pertimbangan dalam merancang pabrik sehingga pabrik yang didirikan layak dan menghasilkan keuntungan. Evaluasi ekonomi dilakukan mencakup :

### 1. Modal atau *Total Capital Investment* (TCI)

*Total capital investment* (TCI) dapat diartikan sebagai jumlah modal yang diperlukan untuk mendirikan suatu pabrik baru dan biaya untuk menjalankan pabrik selama beberapa waktu tertentu. *Total capital investment* (TCI) secara garis besar terdiri dari *fixed capital investment* (FCI) dan *working capital investment* (WCI). Modal yang dibutuhkan untuk pembelian peralatan fisik yang berhubungan dengan proses produksi dan fasilitas pendukung manufaktur disebut modal tetap investasi (FCI), sedangkan yang diperlukan untuk pengoperasian pabrik disebut modal kerja (WCI) [8].

### 2. Perhitungan *Total Production Cost* (TPC)

TPC adalah total semua biaya operasi pabrik, penjualan produk, pengembalian modal investasi, dan kontribusi untuk fungsi perusahaan seperti manajemen dan penelitian dan pengembangan. Secara umum biaya produksi dibagi menjadi dua, yaitu *manufacturing cost* dan *general expenses* [8].

$$TPC = \textit{manufacturing cost} + \textit{general expenses} \quad (5)$$

### 3. Laba Perusahaan

Laba dihitung dari selisih antara total biaya produksi dengan hasil penjualan. Sebelum dikenakan pajak disebut sebagai laba kotor, jika sudah dipotong pajak disebut dengan laba bersih.

$$\text{Laba Kotor} = \textit{Harga jual} - \textit{biaya produksi} \quad (6)$$

$$\text{Laba Bersih} = \textit{Laba kotor} - \textit{Pajak pendapatan} \quad (7)$$

### 4. *Rate of Return* (ROI)

ROI berfungsi menunjukkan keuntungan tiap tahun untuk melihat laju pengembalian modal. ROI dapat dihitung dari laba penjualan per tahun dibagi dengan modal awal.

$$\text{ROI sebelum pajak} = \frac{\textit{laba kotor/tahun}}{\textit{Modal tetap}} \times 100\% \quad (8)$$

$$\text{ROI sesudah pajak} = \frac{\textit{laba bersih/tahun}}{\textit{Modal tetap}} \times 100\% \quad (9)$$

### 5. *Pay Out Time* (POT)

POT merupakan waktu yang diperlukan untuk mengembalikan modal yang dikeluarkan sebagai investasi.

$$POT = \frac{\textit{Fix capital investment}}{\textit{laba bersih+depresiasi}} \quad (10)$$

6. *Break Even Point* (BEP)

BEP adalah titik yang menunjukkan pada tingkat berapa biaya dan penghasilan jumlah sama (impas) sehingga pabrik tidak mengalami untung dan rugi. *Variable Cost* adalah biaya yang berubah seiring dengan perubahan kuantitas barang atau jasa yang dihasilkan. *Semi variable cost* adalah biaya yang mengandung komponen biaya tetap dan komponen biaya variabel [8].

$$BEP = \frac{FC + (0,3 \text{ Semi variable cost (SVC)})}{\text{Harga jual} - 0,7 \text{ SVC} - \text{Variable cost (VC)}} \times 100\% \tag{11}$$

7. *Shut Down Point* (SDP)

SDP merupakan titik minimal produksi dimana pabrik masih boleh beroperasi. Komponen *variable cost* (VC), *semi variable cost* (SVC), dan jumlah penjualan untuk mencari nilai SDP [11].

$$SDP = \frac{0,3 \text{ Semi variable cost (SVC)}}{\text{Harga jual} - \text{variable cost} - 0,7 \text{ SVC}} \times 100\% \tag{12}$$

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Analisis ekonomi bertujuan untuk mengetahui apakah pabrik yang direncanakan layak didirikan dengan meninjau mulai dari faktor laju pengembalian modal, lama pengembalian modal, titik impas dan laju pengembalian modal sendiri. Faktor tersebut juga dipengaruhi dengan kapasitas produksi dari pabrik yang akan dibangun dan perlu dilakukan penaksiran modal, penentuan biaya produksi total serta total pendapatan. Analisis ekonomi dalam memperkirakan kelayakan investasi modal dalam pendirian sebuah pabrik sebagai berikut :

**3.1. Riset dan Analisis Pasar**

Analisis ekonomi dimulai dengan analisis pasar untuk mengetahui daya jual pasar. Riset yang dilakukan yaitu pemilihan bahan baku berupa limbah kulit bawang merah dan analisis terhadap produk biopestisida di pasar. Analisis pasar merupakan langkah untuk mengetahui seberapa besar minat terhadap produk yang dihasilkan. Sejauh ini, penggunaan pestisida lebih banyak digunakan daripada biopestisida. Data yang digunakan untuk perhitungan kapasitas produksi adalah data konsumsi, produksi, ekspor, dan impor komoditi pestisida. Data produksi pestisida menurut CCI Indonesia tahun 2012-2016 [12] dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Data produksi pestisida di Indonesia tahun 2012-2016

Tahun	Produksi (kg/tahun)				Total
	Insektisida	Fungisida	Herbisida	Lainnya	
2012	929.73	16.331	42.972	4.221	156.497
2013	101.930	10.816	38.497	9.771	160.984
2014	148.817	14.143	45.579	18.211	226.750
2015	110.147	13.181	41.452	18.639	183.419
2016	110.790	8.097	40.216	9.224	168.327

Menentukan data produksi biopestisida dari limbah kulit bawang merah yang saat ini belum ada memakai pendekatan dari data produksi pestisida dari berbagai jenis. Data produksi pestisida masih tetap meningkat meskipun terjadi penurunan pada tahun 2015

dan 2016 yang disebabkan karena penurunan permintaan pasar yang cukup signifikan seiring dengan krisis ekonomi global. Laju produksi paling cepat adalah permintaan insektisida yang meningkat dengan rata-rata 7,5% per tahun sedangkan produksi fungisida menurun rata-rata 12,1% per tahun selama 5 tahun.

Data konsumsi pestisida diolah dari data luas lahan pertanian di Indonesia yang bersumber dari Badan Pusat Statistik [13] serta kebutuhan pestisida per Ha dengan berbagai jenis bahan aktif pada pestisida [14] pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Data konsumsi pestisida di Indonesia berdasarkan luas dan konsumsi tiap lahan/ha tahun 2010-2015

Tahun	Jumlah Penggunaan/konsumsi pestisida di Indonesia berdasarkan luas lahan pertanian dan dosis pestisida					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Luas lahan/ha	8.002.552	8.095.962	8.127.264	8.128.499	8.111.593	8.087.393
konsumsi pestisida l/ha	23.619.384	23.895.081	23.987.469	23.991.114	23.941.216	23.869.790

Jumlah konsumsi pestisida berbanding lurus dengan luas lahan pertanian. Luas lahan pertanian mengalami penurunan setiap tahun dan total luas lahan sawah pada tahun 2019 menurut Badan Pusat Statistik hanya tersisa 7.463.948 ha dan luas lahan sawah cenderung menurun akibat alih fungsi lahan sawah karena kondisi tanah yang kurang subur [15]. Karena data ekspor dan impor pestisida tidak ditemukan, maka perhitungan kapasitas produksi menggunakan data produksi dan konsumsi pestisida di Indonesia.

### 3.2. Perhitungan Kapasitas Produksi

Dilakukan perhitungan persen pertumbuhan per tahun dari data produksi dan konsumsi yang telah diketahui setelah itu dilanjutkan dengan menghitung jumlah pertumbuhan rata-rata per tahun (*i*) dengan menghitung rumus rata-rata dari %P yang sudah dihitung sebelumnya pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Perhitungan kapasitas produksi biopestisida dengan metode pertumbuhan rata-rata

Tahun	Jumlah (L/tahun)		%P	
	Produksi	Konsumsi	Produksi	Konsumsi
2010	-	23.619.384,03	-	-
2011	-	23.895.081,92	-	1,17%
2012	156.497,00	23.987.469,19	-	0,39%
2013	160.984,00	23.991.114,27	2,87%	0,02%
2014	226.750,00	23.941.216,52	40,85%	-0,21%
2015	183.419,00	23.869.790,67	-19,11%	-0,30%
2016	168.327,00	-	-8,23%	-
	Total ( $\sum$ %P)		16,38%	1,06%
	<i>i</i>		4,10%	0,21%

Melakukan perhitungan M pada tahun pendirian pabrik yaitu 2024, maka nilai M:

$M_{\text{produksi}}$  : 232.064,4711

$M_{\text{konsumsi}}$  : 24.330.314,94

$M_{\text{impor}}$  : 0

$M_{\text{ekspor}}$  : 0

Karena tidak ada referensi data ekspor dan impor pestisida, maka nilainya dianggap 0. Prediksi data produksi dan konsumsi selanjutnya digunakan untuk penentuan kapasitas produksi pada tahun 2024.

$$M_B = M_{\text{konsumsi}} - M_{\text{produksi}}$$

$$M_B = 24.098.250,47 \text{ L/tahun}$$

Karena sudah ada pabrik pestisida di Indonesia maka kapasitas produksi menggunakan 60% dari peluang kapasitas produksi tahun 2024 sehingga didapatkan kapasitas produksi pabrik biopestisida dari limbah kulit bawang merah pada tahun 2024 sebesar 15.000 ton/tahun.

### 3.3. Sistem Utilitas

Pabrik pembuatan Biopestisida dari limbah kulit bawang merah diperlukan 3 jenis utilitas yang menunjang jalannya proses produksi dengan total kebutuhan utilitas meliputi:

#### 1. Kebutuhan Air

Pabrik biopestisida dari limbah kulit bawang merah membutuhkan air sanitasi sebesar 7.150.260,096 kg/jam. Untuk kebutuhan air proses digunakan pada proses pengupasan bawang merah di *peeler* serta proses maserasi dengan total jumlah kebutuhan air proses 30.851,343 kg/jam. Media air pendingin untuk suplai alat *cooler* sebesar 100,44 kg/jam dan *hot water* digunakan sebagai media pemanas pada proses maserasi membutuhkan air sebanyak 5.027,04 kg/jam. Sehingga total kebutuhan air sebesar 7.186.238,92 kg/jam atau biaya kebutuhan air setara dengan 57.081.690,77 kg/jam. dalam upaya memenuhi kebutuhan air suatu pabrik umumnya menggunakan air sumur, air sungai atau air dari PDAM. Dalam perancangan pabrik ini, sumber air yang diambil dari sungai dan memerlukan beberapa *treatment* sebelum digunakan. Harga jual *treatment* air sebesar Rp 981/m<sup>3</sup> [16], maka biaya yang dibutuhkan untuk *treatment* sebesar:

Biaya air yang dibutuhkan = biaya air x air yang diambil dari sungai

$$= \text{Rp } 981 \times 57.081.690,77 \frac{\text{kg}}{\text{tahun}}$$

$$= \text{Rp } 981 \times \left( \frac{57.081.690,77 \text{ kg/tahun}}{997,08 \text{ kg/m}^3} \right)$$

$$= \text{Rp } 981 \times 57.248,85743, \frac{\text{m}^3}{\text{tahun}}$$

$$= \text{Rp } 55.997.138.643,02 \text{ /tahun}$$

#### 2. Kebutuhan Listrik

Unit penyedia tenaga listrik berfungsi sebagai tenaga penggerak pada alat proses maupun untuk penerangan. Umumnya listrik disuplai dari PLN, dan generator pribadi digunakan sebagai cadangan apabila terjadi gangguan atau pemadaman listrik dari PLN. Total kebutuhan listrik dapat dilihat pada Tabel 4. Total kebutuhan listrik untuk proses produksi mencapai 674,4078 kW yang digunakan untuk menyuplai 16 alat yang

produksi yang berbeda. Kebutuhan listrik penerangan digunakan pada bagian produksi dan kantor sedangkan kebutuhan listrik lain-lain digunakan untuk alat penunjang keamanan dan kenyamanan produksi.

**Tabel 4.** Total kebutuhan listrik proses produksi biopestisida dari limbah kulit bawang merah kapasitas 15.000 ton/tahun

Total Kebutuhan Listrik (kW)	
Proses produksi	674,4078
Penerangan	43,6400
Lain-lain	16,3712
Total	734,4190

Faktor keamanan ditetapkan sebesar 10%

Sehingga kebutuhan listrik total = 807,8609 kW

Direncanakan keutuhan listrik menggunakan PLN 100% dan generator listrik sebagai emergensi kapasitas generator

Efisiensi dianggap 80%

Maka untuk efisiensi 100% = 1.009,8261 kW

Biaya listrik = Rp 1.699,53/kWh [17]

Biaya listrik/hari = Rp 41.189.514,76/hari

Biaya listrik/tahun = Rp 13.592.539.869,00/tahun

### 3. Kebutuhan bahan bakar

Kebutuhan bahan bakar digunakan untuk keperluan pembakaran pada *diesel* untuk generator pembangkit listrik dan untuk suplai *burner* sebagai media untuk memanaskan air. Air dipanaskan dengan api langsung yang berasal dari *burner* menggunakan bahan bakar IDO (*industrial diesel oil*). Sehingga total kebutuhan bahan bakar total mencapai Rp 1.769.327.917,50 /tahun.

**Tabel 5.** Total kebutuhan utilitas produksi biopestisida limbah kulit bawang merah kapasitas 15.000 ton/tahun

No.	Jenis kebutuhan	Biaya per tahun
1	Air	Rp 55.997.138.643,02
2	Listrik	Rp 13.592.539.869,80
3	Bahan bakar	Rp 1.769.327.917,50
	Total	Rp 55.079.116.639,10

### 3.4. Analisis Ekonomi

Analisis ekonomi dilakukan dengan memerkirakan keuntungan investasi pada pabrik dan dari analisis ekonomi yang dilakukan dapat diketahui apakah pabrik yang akan didirikan menghasilkan keuntungan atau tidak. Dari segi ekonomi, suatu pabrik dikatakan sehat apabila dapat memenuhi kewajiban finansial berupa beban pembiayaan operasi, bahan penunjang peralatan sampai pembayaran pinjaman bank beserta bunganya. Beberapa hal yang harus dilakukan dalam analisis ekonomi sebagai berikut:

#### 1. Total Capital Investment (TCI)

TCI secara garis besar terdiri dari *fixed capital investment* (FCI) dan *working capital*



*investment* (WCI). FCI dibagi menjadi dua, yaitu biaya langsung (*direct cost*) dan biaya tak langsung (*indirect cost*). Komponen yang termasuk biaya langsung adalah pembelian atau pengadaan peralatan proses produksi dan alat tambahannya. Sedangkan biaya tak langsung adalah biaya yang dikeluarkan untuk konstruksi pabrik, *overhead* konstruksi, dan bagian-bagian pabrik yang tidak berhubungan langsung dengan pengadaan peralatan proses produksi. Pabrik akan didirikan pada tahun 2024 dan hasil perhitungan komponen-komponen TCI dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Data hasil perhitungan TCI rencana pendirian pabrik biopestisida dari limbah kulit bawang merah tahun 2024

No.	Jenis Pengeluaran	Persentase	Jumlah
<b>A.</b>	<b>Direct Cost</b>		
1.	Pengadaan alat		Rp 252.507.115.505,30
2.	Instrumentasi dan control	26% dari no 1	Rp 65.651.850.031,38
3.	Instalasi	39% dari no 1	Rp 98.477.775.047,07
4.	Perpipaan terpasang	31% dari no 1	Rp 78.277.205.806,64
5.	Pelistrikan terpasang	10% dari no 1	Rp 25.250.711.550,53
6.	<b>Harga FOB (1-5)</b>		Rp 520.164.657.940,92
7.	Ongkos angkutan kapal laut	10% dari no 6	Rp 52.016.465.794,09
8.	<b>Harga C dan F (jumlah 6-7)</b>		Rp 572.181.123.735,01
9.	Biaya asuransi	1% dari no 8	Rp 5.721.811.237,35
10.	<b>Harga CIF (jumlah 8-9)</b>		Rp 577.902.934.972,36
11.	Biaya angkutan barang ke plant site	15% dari no 10	Rp 86.685.440.245,85
12.	Bangunan pabrik (termasuk service)	29% dari no 1	Rp 73.227.063.496,54
13.	Yard improvement	12% dari no 1	Rp 30.300.853.860,64
14.	Service vacilities	55% dari no 1	Rp 138.878.913.527,92
	<b>Direct Cost</b>		<b>Rp 906.995.206.103,30</b>
<b>B.</b>	<b>Indirect Cost</b>		
15.	Engineering and supervision	32% dari no 1	Rp 80.802.276.961,70
16.	Cunstruction Expanses	34% dari no 1	Rp 85.852.419.271,80
17.	Legal expanses	4% dari no 1	Rp 10.100.284.620,21
18.	Contractor's fee	19% dari no 1	Rp 47.976.351.946,01
19.	Contingency	37% dari no 1	Rp 93.427.632.736,96
	<b>Indirect Cost</b>		<b>Rp 318.158.965.536,68</b>
<b>C.</b>	<b>Fixed Capital Investment</b>		<b>Rp 1.225.154.171.639,98</b>
<b>D.</b>	<b>Working Capital Investment</b>	15% dari TCI	<b>Rp 216.203.677.348,23</b>
	<b>Total Capital Investment</b>		<b>Rp 1.441.357.848.988,21</b>

WCI merupakan modal yang harus dikeluarkan untuk menjalankan proses produksi pabrik dalam jangka waktu tertentu. Modal investasi biasanya didapatkan dari pinjaman bank dengan bunga bank sebesar 8%. Perbandingan jumlah modal sendiri (*equity*) dengan jumlah modal pinjaman bank (*loan*) sebesar 60:40 [11]. Data perhitungan modal investasi dapat dilihat pada Tabel 7.

Jangka waktu yang diperlukan untuk melakukan pengadaan usaha antara 1 sampai 4 bulan tergantung dengan kecepatan produksi yang diterima. Modal kerja digunakan untuk biaya bahan baku proses, utilitas, biaya bahan selama proses yang

tergantung dengan siklus proses, biaya untuk penyimpanan produk sebelum dipasarkan, persediaan uang tunai untuk membayar gaji pegawai dan persediaan untuk menutup penjualan barang yang belum dibayar [18] dengan total perhitungan modal kerja (*working capital investement*) sebesar Rp 1.441.357.848.988

**Tabel 7.** Data perhitungan hasil modal investasi untuk pendirian pabrik biopestisida dari limbah kulit bawang merah tahun 2024

No.	Jenis	Estimasi persen	Biaya
1.	Modal sendiri	60% TCI	Rp 864.814.709.393
2.	Investor	40% TCI	Rp 576.543.139.595
Total modal perusahaan			Rp 1.441.357.848.988

2. *Total Production Cost (TPC)*

TPC adalah biaya yang dibutuhkan untuk menghasilkan barang dari awal proses hingga menghasilkan produk jadi. Biaya tersebut dapat ditentukan dengan menjumlahkan *manufacturing cost* dengan *general expenses*. *Manufacturing cost* terdiri dari *direct manufacturing cost*, *indirect manufacturing cost* dan *fixed manufacturing cost*. *General expanse* atau pengeluaran umum meliputi pengeluaran yang bersangkutan dengan fungsi-fungsi perusahaan meliputi administrasi perlengkapan kantor, *sales*, riset dan *finance* [18].

**Tabel 8.** Data hasil Perhitungan TPC pendirian pabrik biopestisida dari limbah kulit bawang merah tahun 2024

Jenis biaya	Persentase	Jumlah
<i>Raw material</i>		Rp 300.000.000.000,00
<i>Operating Labor</i>		Rp 6.591.983.660,40
<i>Operating supervision</i>	15% <i>Operating labor</i>	Rp 988.797.549,06
<i>Utilities</i>		Rp 55.079.116.639,10
<i>Maintenance and repairs</i>	7% <i>FCI</i>	Rp 85.760.792.014,80
<i>Operating supplies</i>	15% <i>Maintenance and repairs</i>	Rp 12.864.118.802,22
<i>Laboratory charges</i>	15% <i>Operating labor</i>	Rp 988.797.549,06
<i>Royalties</i>	4% <i>TPC without depreciation</i>	Rp 38.546.817.269,26
<i>Catalysts and solvents</i>		Rp 0
<b>Total Variabel Production Cost</b>		<b>Rp 500.820.423.483,90</b>
<i>Taxes</i>	2% <i>FCI</i>	Rp 24.503.083.432,80
<i>Financing</i>	5% <i>FCI</i>	Rp 61.257.708.582,00
<i>Insurance</i>	1% <i>FCI</i>	Rp 12.251.541.716,40
<i>Rent</i>	10% <i>FCI</i>	Rp 122.515.417.164,00
<i>Depreciation</i>	1% <i>FCI</i>	Rp 12.251.541.716,40
<b>Total Fixed Charges</b>		<b>Rp 232.779.292.611,60</b>
<i>Plant Overhead Cost</i>	60% <i>Operating labor, supervision, and maintenance</i>	Rp 56.004.943.934,56
<b>Total Manufacturing Cost</b>		<b>Rp 789.604.660.030,05</b>
Jenis biaya	Persentase	Jumlah
<i>Administrative cost</i>	20% <i>Operating labor, supervision, and maintenance</i>	Rp 18.668.314.644,85

Jenis biaya	Persentase	Jumlah
Distribution and marketing cost	15% TPC	Rp 144.550.564.759,72
Research and Development	5% TPC	Rp 48.183.521.586,57
<b>Total General Expenses</b>		<b>Rp 211.402.400.991,15</b>
<b>Total production Costs (TPC)</b>		<b>Rp963.670.431.731,50</b>

Biaya yang termasuk dalam *manufacturing cost* adalah biaya asuransi pabrik, pajak properti yang harus dibayarkan oleh pabrik tergantung lokasi pabrik dan depresiasi yang merupakan biaya penyusutan nilai peralatan atau gedung dan besarnya disesuaikan dengan lamanya umur pabrik. *General expense* berisikan biaya yang diperlukan untuk menjalankan administrasi perusahaan. Dari hasil perhitungan *total production cost* pabrik yang akan didirikan tahun 2024 sebesar Rp 936.670.431.731,50.

### 3. Analisis Profitabilitas

Analisis profitabilitas adalah analisis rasio keuangan yang mengukur kemampuan suatu perusahaan dalam memperoleh laba atau profit untuk menilai sejauh mana perusahaan mampu menghasilkan laba atau keuntungan. Hasil perhitungan ROI menunjukkan bahwa nilainya lebih tinggi dari imbal hasil yang diharapkan ketika melakukan penyimpanan modal di bank maka investasi pendirian pabrik dapat dilakukan. Hal ini dapat memaksimalkan nilai perusahaan yang akan dinilai positif oleh investor sehingga saham pada perusahaan dapat diminati dan meningkatkan harga saham perusahaan [19]. Hasil perhitungan laba perusahaan, ROI dan POT disajikan pada Tabel 9.

**Tabel 9.** Analisis kelayakan berdasarkan hasil ROI dan POT pendirian pabrik biopestisida dari limbah kulit bawang merah tahun 2024

No.	Keterangan	Biaya
1.	Harga jual produk	Rp 90.000,00/liter
2.	Harga penjualan	Rp 1.350.000.000,00/tahun
3.	Laba Kotor	Rp 386.329.568.268,51
4.	Laba bersih	Rp 270.430.697.787,95
5.	Laba bersih setelah pajak	Rp 270.485.697.787,95
6.	ROI sebelum pajak	31,457%
7.	ROI setelah pajak	22,424%
8.	POT sebelum pajak	3,08 tahun
9.	POT setelah pajak	4,33 tahun

Pabrik dengan resiko rendah memiliki ROI sebelum pajak minimum sebesar 11% sementara pabrik dengan resiko tinggi memiliki nilai ROI sebelum pajak sebesar 44%. Nilai POT maksimal 5 tahun untuk pabrik dengan resiko rendah dan 2 tahun untuk pabrik dengan resiko tinggi [9]. Hasil analisis profitabilitas menunjukkan bahwa pendirian pabrik memiliki resiko rendah dengan nilai ROI sebelum pajak 31,457% dan nilai POT sebelum pajak 3,08 tahun.

Didapatkan nilai BEP 36% dimana nilai minimum dan maksimum BEP 40-60%. Apabila nilai BEP <40% mengindikasikan bahwa pabrik beroperasi terlalu besar dibandingkan dengan nilai penjualan. Dalam kondisi ini lebih baik mendirikan 2 pabrik

kecil daripada 1 pabrik yang besar [20]. Nilai BEP 36% terjadi apabila kapasitas produksi sebesar 5.400 ton/tahun. Nilai SDP merupakan suatu titik yang dapat menunjukkan saat untuk menghentikan aktivitas produksi yang menjadi penyebab produksi tidak bisa menghasilkan keuntungan [18]. Nilai SDP pada pabrik ini sebesar 3%.

**Tabel 10.** Hasil perhitungan BEP pendirian pabrik biopestisida dari limbah kulit bawang merah tahun 2024

Jenis Biaya	Biaya
<b>fixed charges (FC)</b>	
Depresiasi, Pajak dan asuransi	Rp 140.346.953.913,35
<b>variable cost (VC)</b>	
Raw material, royalties, ongkos angkutan kapal laut	Rp 390.563.283.063,35
<b>semi variable cost (SVC)</b>	
Operating labor, Plant Overhead Cost, Operating supervision, Laboratory charges, Maintenance and repairs, Operating supplies	Rp 374.601.834.501,25

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan tahap penelitian yang telah dilakukan, maka pabrik biopestisida dari limbah kulit bawang merah yang akan didirikan memiliki kapasitas produksi sebesar 15.000 ton/tahun dengan perencanaan laba bersih perusahaan sebesar Rp 270.430.697.787,95 dan ROI sebelum pajak sebesar 31,457% dan ROI setelah pajak 22,424%. POT setelah pajak didapatkan sebesar 4,33 tahun. BEP yang dihasilkan 36% pada kapasitas 5.400 ton/tahun kurang dari minimum 40-60% artinya pendirian pabrik lebih disarankan mendirikan 2 pabrik kecil dengan total kapasitas yang sama besar. Nilai SDP sebesar 3% dan titik SDP terjadi pada kapasitas 450 ton/tahun. Meninjau dari hasil analisis ekonomi yang telah dilakukan ini, prarancangan pabrik biopestisida dari limbah kulit bawang merah dengan kapasitas 15.000 ton/tahun ini dapat disimpulkan layak untuk didirikan.

#### REFERENSI

- [1] R. A. El Mawaddah, Sugiarto, dan E. Kurniawati, "Faktor yang Berhubungan dengan Tekanan Darah pada Petani di Wilayah Kerja Puskesmas Paal Merah II Kota Jambi tahun 2021," *J. Inov. Penelit.*, vol. 2, no. 10, hal. 3297–3302, 2022.
- [2] R. M. de Souza, D. Seibert, H. B. Quesada, F. de Jesus Bassetti, M. R. Fagundes-Klen, dan R. Bergamasco, "Occurrence, impacts and general aspects of pesticides in surface water: A review," *Process Saf. Environ. Prot.*, vol. 135, hal. 22–37, 2020,
- [3] Y. Bagal, "Farm Familie's Exposure to Toxic Pesticides: Ways of Prevention," in *PLANTA – Research Book Series: Volume -6*, Plantica Foundation, 2023.
- [4] S. Manson *et al.*, "The effectiveness of a biopesticide in the reduction of coffee berry borers in coffee plants," *Crop Prot.*, vol. 161, hal. 106075, 2022,
- [5] A. Maryanti dan F. Wulandari, "Production and Organoleptic Test of Onion Peel Eco enzyme," *J. Biol. Trop.*, vol. 23, hal. 311–318, 2023,
- [6] H. J. Edy, M. Jayanti, dan E. Parwanto, "Pemanfaatan Bawang Merah (*Allium cepa* L) Sebagai Antibakteri di Indonesia," *J. Farm. Medica/Pharmacy Med. J.*, vol. 5, no. 1, hal.

- 27, 2022,
- [7] A. Djunaedy, "Biopestisida Sebagai Pengendali Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) yang Ramah Lingkungan," *Embryo Vol. 6 No. 1*, vol. 6, no. 1, hal. 88–95, 2009.
- [8] M. Z. Rusdi dan H. Dewajani, "Analisa Ekonomi Pabrik Sabun Mandi Cair Dari Vco (Virgin Coconut Oil) Dengan Kapasitas 16.000 Ton/Tahun," *Distilat J. Teknol. Separasi*, vol. 8, no. 4, hal. 712–722, 2022.
- [9] D. Rahayu dan L. Anggraini, "Pra Rancangan Pabrik Biogasolin dari Minyak Jelantah dengan Kapasitas 15.000 ton/tahun," Yogyakarta, No: TA/TK/2022, 2022.
- [10] D. Ningtyas, J. T. Kimia, P. N. Malang, J. Soekarno, dan H. No, "Analisis Ekonomi Pra Rancangan Pabrik Kimia Cucumber Soap Kapasitas 6.300 Ton/Tahun," *Distilat J. Teknol. Separasi*, vol. 8, no. 4, hal. 695–703, 2022.
- [11] A. P. Bramasto dan A. A. Wibowo, "Soil Substrate untuk Aquatic Plant dengan Kapasitas 500 ton/tahun," vol. 8, no. 9, hal. 890–899, 2022.
- [12] PT Citra Cendekia Indonesia, "Produksi Pestisida Indonesia," 2022. <https://cci-indonesia.com/produksi-pestisida-indonesia/>.
- [13] Badan Pusat Statistik, "Luas Lahan Sawah (Hektar), 2013-2015," 2022. <https://www.bps.go.id/indicator/53/179/1/luas-lahan-sawah.html>.
- [14] F. Sabra, E.-S. El-Deeb Mehana, dan F. Soliman Sabra, "Pesticides Toxicity in Fish with Particular Reference to Insecticides," *Int. J. Agric. For. Fish.*, no. February 2015, hal. 2321–1571, 2015, [Daring]. Tersedia pada: <https://www.researchgate.net/publication/272575872>.
- [15] Kementerian Pertanian, "Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal-Kementerian Pertanian Center for Agriculture Data and Information System Secretariat General-Ministry of Agriculture 2020," *Stat. Lahan Pertan. Tahun 2015-2019*, no. 30, hal. 30, 2020.
- [16] D. Halim, Siswanto, dan Trimaijon, "Analisis Investasi Sistem Penyediaan Air Bersih Kota Duri (Intake Air Baku Sungai Jurong II)," *J. Online Mhs. Fak. Tek. Univ. Riau*, vol. 1, no. 2, hal. 1–6, 2014.
- [17] PLN, "Tarif Adjustment PLN," 2022. <https://web.pln.co.id/pelanggan/tarif-tenaga-listrik/tariff-adjustment>.
- [18] M. D. Maulana, "Prarancangan Pabrik Sorbitol dari Glukosa Melalui Proses Hidrogenasi Katalitik Kapasitas 30.000 ton/tahun," *J. Tugas Akhir Tek. Kim. Univ. Iambung Mangkurat*, 2022.
- [19] E. F. D. F. Ainurohmah, G. C. Cahya Rohmana, R. R. Amrozi, T. E. Prasasti, dan P. H. Suharti, "Analisa Ekonomi Pra Rancangan Pabrik Sanitizer Antiseptic Dari Tanaman Toga Kunyit (*Curcuma Longa*)," vol. 8, no. 9, hal. 77–85, 2022.
- [20] D. Jatraningrum, S. Octavianingrum, H. Santosa, dan D. Anggoro, "Kelayakan ekonomi pada prarancangan pabrik ftalat anhidrida kapasitas 45.000 ton/tahun," *Pus. Inov. LIPI*, vol. 13, no. 1, hal. 209–215, 2010.