



BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki cadangan batu bara *lignite* (kualitas kalori rendah) yang melimpah, tercatat Indonesia memiliki cadangan batubara sebanyak 31,9 miliar ton (apbi-icma.org, 2025), menempatkannya di urutan ketujuh dunia (eia.gov, 2025). Sebanyak 75% cadangan di Indonesia berupa batu bara berkualitas rendah (apbi-icma.org, 2025). Tahun 2025, adapun distribusi cadangan menurut kategori kalori, berurutan adalah sebagai berikut ini : tinggi (>7000 kkal/kg) sebanyak 3,35 miliar ton, sedang (5600–7000 kkal/kg) sebanyak 4,54 miliar ton, dan rendah (<5600 kkal/kg) sebanyak 24,05 miliar ton (apbi-icma.org, 2025). Berdasarkan data Kementerian ESDM, 2024 cadangan tersebut terkonsentrasi di provinsi Kalimantan Timur, Sumatera Selatan, Kalimantan Selatan, Kalimantan Tengah, dan Jambi.

Pada sisi lain, produksi batubara nasional terus meningkat. Pada 2024 produksi mencapai 836,1 juta (apbi-icma.org, 2025). Sebanyak 82% produksi berasal dari pulau Kalimantan (~688 juta ton) (ESDM-Minerba, 2024), dengan Kontribusi terbesar dari Kalimantan Timur (368 juta ton), diikuti Kalimantan Selatan (237 juta ton), Kalimantan Tengah (39 juta ton), Kalimantan Utara (28 juta ton), dan Kalimantan Barat (15 juta ton) sisanya (~18%) dari provinsi di Sumatera dan wilayah lain.

Pemerintah mendorong program hilirisasi dan peningkatan nilai tambah batubara (UU No.3/2020) agar batubara tak hanya jadi bahan bakar, tetapi juga produk strategis Pada Forum Indonesia-Tiongkok, 2024 ESDM menawarkan kerja sama pengembangan batubara (metanol, DME, pupuk, gasifikasi). ESDM juga menetapkan target peningkatan cadangan melalui eksplorasi, mengingat cadangan batubara berkalori tinggi semakin menipis. (ESDM-Minerba, 2024). Penelitian dan pengembangan asam humat menjadi fokus baru hilirisasi. *Pusat Sumber Daya Mineral, Batubara, dan Panas Bumi (PSDMBP)* – Badan Geologi bekerja sama dengan Universitas Gadjah Mada mengkaji ekstraksi asam humat dari batubara



Prarancangan Pabrik

Pabrik Asam Humat dari Batu Bara *Lignite* dengan Proses LHAP (*Lignin Extraction/Humic Acid Precipitation*) Kapasitas 50.000 ton/tahun

rendah-kalori sejak 2021. Hasil awal menemukan bahwa batubara kalori rendah/*sub-bituminus lignite* memiliki kandungan asam humat tinggi (Badan Geologi, KESDM 2024)

Ekstraksi asam humat dilakukan dengan melarutkan bahan dalam larutan alkali encer, kemudian menurunkan pH larutan tersebut (pengasaman hingga pH 1–2) untuk mengendapkan fraksi asam humat. Selain itu, oksidasi H_2O_2 sebelum ekstraksi dapat memecah ikatan kompleks bahan organik, meningkatkan kelarutan senyawa makromolekul dalam batubara, serta menambah gugus fungsional oksigen (karboksilat, fenolat) dalam asam humat yang dihasilkan (Yan, 2021). Penggunaan H_2O_2 sebagai oksidator dalam ekstraksi asam humat dapat langsung memanfaatkan batubara tanpa perlakuan ekstrusi termal berat, dengan suhu operasi relatif rendah ($50\text{ }^\circ\text{C}$). Proses ini juga menghasilkan serat selulosa sebagai produk samping yang bernilai, dan selama tahap asamifikasi dapat memisahkan senyawa fenolik toksik yang terbentuk (Fatehi, 2023). Oksidator H_2O_2 sendiri ramah lingkungan karena terurai menjadi air dan oksigen, sehingga prosesnya relatif aman dan tidak meninggalkan residu beracun. (Yan, 2021).

Asam humat berfungsi sebagai amelioran tanah yang efektif. Senyawa ini mampu meningkatkan kapasitas tukar kation tanah, menahan kelembapan, serta menyediakan karbon organik sebagai sumber energi bagi mikroorganisme tanah. Penggunaannya dapat memperbaiki struktur tanah (mencegah pengerasan) dan mempercepat germinasi serta pertumbuhan akar-batang tanaman. Pada kondisi tanah kurang subur, asam humat meningkatkan penyerapan nutrisi (fosfat) oleh tanaman (Audry, 2023) (Ampong, 2022). Selain aplikasi di lahan pertanian, asam humat juga digunakan sebagai pakan ternak, aditif dalam industri karet, pewarna, baterai ion-litium, dan bidang biomedis (Yan, 2021).

Indonesia memiliki cadangan batubara berkadar karbon rendah melimpah, sehingga kandungan senyawa humat di dalamnya relatif tinggi. Badan Geologi KESDM melaporkan bahwa pemanfaatan batubara kalori rendah sebagai bahan baku asam humat dapat mengurangi impor pupuk sekaligus menambah nilai tambah produk batubara domestik (Badan Geologi KESDM, 2024). Riset Universitas Gadjah Mada memperkirakan ekstraksi batubara Peranap



Prarancangan Pabrik

Pabrik Asam Humat dari Batu Bara *Lignite* dengan Proses LHAP (*Lignin Extraction/Humic Acid Precipitation*) Kapasitas 50.000 ton/tahun

menghasilkan potensi produksi lokal hingga 400.000 ton/tahun asam humat (UGM, 2023). Pada sisi lain, seluas 50 juta hektare lahan pertanian di Indonesia diprediksi dapat produksi asam humat nasional, menunjukkan skala pasar yang sangat besar.

I.2 Alasan Pendirian Pabrik

Pembangunan pabrik asam humat berbasis batubara lignit memiliki nilai strategis karena didukung oleh sejumlah faktor penting, mulai dari keunggulan produk, ketersediaan bahan baku, situasi perdagangan internasional, kebijakan pemerintah, hingga manfaat sosial-ekonomi yang dihasilkan.

1) Ketersediaan bahan baku sangat melimpah

Pada tahun 2025, Indonesia tercatat memiliki cadangan batubara sekitar 31,95 miliar ton, di mana sekitar 75% berupa lignit dengan nilai kalor rendah. Jenis batubara ini kurang kompetitif untuk keperluan ekspor atau pembangkit listrik, tetapi kaya akan kandungan lignin sehingga sangat potensial dimanfaatkan sebagai bahan baku produksi asam humat.

2) Kebutuhan pupuk di Indonesia meningkat

Permintaan pupuk di Indonesia terus naik akibat penurunan kualitas tanah, tuntutan peningkatan produktivitas pertanian, dan perluasan perkebunan seperti kelapa sawit. Sebagai pembenah tanah dan *soil conditioner* yang meningkatkan serapan nutrisi, peran asam humat makin dibutuhkan dalam sistem pertanian yang efisien dan ramah lingkungan.

3) Keunggulan teknologi proses

Proses ekstraksi lignin menggunakan oksidasi H_2O_2 bersifat efisien, aman, dan ekonomis. H_2O_2 mempercepat pemutusan rantai lignin dan meningkatkan rendemen asam humat dibanding metode alkali konvensional, sekaligus ramah lingkungan karena terurai menjadi air dan oksigen tanpa menghasilkan residu berbahaya.

4) Sejalan dengan kebijakan pemerintah

Program hilirisasi batubara Kementerian ESDM mendorong pemanfaatan lignit bernilai tambah. Industri asam humat termasuk hilirisasi non-energi



Prarancangan Pabrik

Pabrik Asam Humat dari Batu Bara *Lignite* dengan Proses LHAP (*Lignin Extraction/Humic Acid Precipitation*) Kapasitas 50.000 ton/tahun

prioritas karena bernilai ekonomi tinggi, teknologinya siap diterapkan, dan berdampak lingkungan rendah

5) Dampak ekonomi, ketahanan pangan, dan sosial yang meningkat

Pendirian pabrik asam humat mampu menciptakan efek bagi perekonomian melalui penyerapan tenaga kerja lokal, peningkatan pendapatan daerah, pertumbuhan industri pendukung, hingga peningkatan produktivitas pertanian. Selain manfaat ekonomi, asam humat juga memiliki dampak positif terhadap lingkungan melalui perbaikan kualitas tanah dan pengurangan penggunaan pupuk sintesis berlebihan.

I.3 Kegunaan Produk

Secara umum Asam Humat (*Humic Substances*), dapat digunakan dalam beberapa industri yang dijelaskan dalam tabel berikut ini :

Tabel I.1 Kegunaan Produk Asam Humat

Jenis Industri	Kegunaan
Industri Pupuk / Pertanian	Asam humat banyak dimanfaatkan dalam pupuk organik, produk pembenah tanah, dan aplikasi pertanian. Dalam praktiknya, senyawa ini berfungsi sebagai <i>soil conditioner</i> pertumbuhan tanaman, membantu penyerapan unsur hara nitrogen sebesar 27%, memperbaiki struktur dan porositas tanah, serta meningkatkan kemampuan tanah menahan air. (Zhang, 2024)
Industri Lingkungan / Pengolahan Air	Asam humat dapat dipakai untuk adsorpsi atau pengikatan polutan, terutama logam berat, sehingga relevan untuk remediasi air dan tanah tercemar. Asam humat dapat menyerap Pb (II) sebesar 200,17 mg/g pada pH5 (Miao, 2024)
Industri Kesehatan / Perawatan Tubuh	Asam humat dapat digunakan sebagai bahan topikal untuk dermatologi dan perawatan tubuh karena memiliki aktivitas antiinflamasi, antimikroba, sifat antioksidan dan pelindung kulit. Umumnya dapat diolah sebagai masker dan sabun



Prarancangan Pabrik

Pabrik Asam Humat dari Batu Bara *Lignite* dengan Proses LHAP (*Lignin Extraction/Humic Acid Precipitation*) Kapasitas 50.000 ton/tahun

	mineral humat (Dhingra, 2021)
Material dan Teknologi	Asam humat digunakan sebagai bahan tambahan pada pembuatan material baterai lithium-ion. (komposit berbasis Humic Acid–Iron). Penggunaan asam humat mampu meningkatkan luas permukaan material dari 5,01 menjadi 105,42 m ² /g serta menghasilkan kapasitas penyimpanan listrik sebesar 586 mAh/g setelah 1000 siklus penggunaan. Asam humat membantu membuat struktur material menjadi lebih berpori dan luas permukaannya lebih besar, sehingga ion lithium lebih mudah masuk dan keluar saat proses pengisian dan pemakaian baterai. (Zhang, 2023)

I.4 Karakteristik Bahan Baku dan Produk

1.4.1 Bahan Baku

1. Batubara Lignite

1) Sifat Fisika dan Kimia

- a. Rumus kimia = $C_{697}H_{655}O_{134}N_{17}S$
- b. Berat molekul = 11293 kg/kmol
- c. Analisis *Proximate*
 1. Bentuk (30°C, 1 atm) = Padat coklat kehitaman
 2. *Moisture* (ADB) = 20,00%
 3. Ash (ADB) = 3,00%
 4. Total sulfur (ADB) = 0,30%
 5. *Volatile matter* (ADB) = 40,80%
 6. GCV (*Gross Caloric Value*) = 4050
 7. HGI (*Hardgrove Grindability I*) = 50-70
 8. Ukuran = 2% > 50 mm
76% : 2-50 mm
22% < 2 mm
- d. Analisis *Ultimate*
 1. Carbon (C) = 73,16%



Prarancangan Pabrik

Pabrik Asam Humat dari Batu Bara *Lignite* dengan Proses LHAP (*Lignin Extraction/Humic Acid Precipitation*) Kapasitas 50.000 ton/tahun

- 2. Hidrogen (H) = 5,73%
- 3. Nitrogen (N) = 2,08%
- 4. Oksigen (O) = 18,75%
- 5. Sulfur (S) = 0,28%

(PT. Indominco Mandiri, Bontang 2022)

I.4.2 Produk

1. Asam Humat

1) Sifat Fisika dan Kimia

- a. Wujud = Padatan, berwarna coklat hitam
- b. Spefic gravity = 1,5 g/cm³
- c. Kelarutan = Larut dalam basa
- d. pH = 9-11
- e. Komposisi

Komponen	% Berat
Karbon (C)	50-60% (57,53%)
Oksigen (O)	30-38% (36,91%)
Hidrogen (H)	3-6% (3,91%)
Nitrogen (N)	2-6% (1,26%)
Sulfur (S)	0-2% (0,39%)

(PT. Global Growth, 2022)

I.4.3 Bahan Penunjang

1. Kalium Hidroksida (KOH) 95%

1). Sifat Fisika dan Kimia

- a. Rumus kimia = KOH
- b. Berat molekul = 56,11 g/mol
- c. Warna = Putih
- d. Wujud = Padatan
- e. Titik leleh = 380°C
- f. Titik didih = 1320°C
- g. Tekanan uap = 1 mmHg pada 719°C
- h. Kelarutan = 112 g/100 mL pada 20°C (air)
- i. Relative density = 2,04 g/cm³



Prarancangan Pabrik

Pabrik Asam Humat dari Batu Bara *Lignite* dengan Proses LHAP (*Lignin Extraction/Humic Acid Precipitation*) Kapasitas 50.000 ton/tahun

j. Komposisi

Komponen	% Berat
KOH	95%
H ₂ O	5%

(UNID Global Corporation, 2017)

2. Hidrogen Peroksida (H₂O₂) 50%

1). Sifat Fisika dan Kimia

- a. Rumus molekul = H₂O₂
- b. Berat molekul = 34,02 gr/mol
- c. Warna = Bening dan tidak berwarna
- d. Wujud = Cair
- e. Spesific gravity = 1,19
- f. Titik didih = 113°C (1 atm)
- g. Titik leleh = -52°C (1 atm)
- h. Viskositas = 1,245 mPa.s (25 °C)
- i. Kelarutan = Larut sepenuhnya dalam air
- j. pH = 1 pada 28°C
- k. Stabilitas = ≥ 97%
- l. *Spesific gravity* = 1,2
- m. Komposisi

Komponen	% Berat
H ₂ O ₂	50%
H ₂ O	50%

(PT. Samator Inti Peroksida, 2026)

3. Silikon Oil (*Methyl Silicone Oil*)

1) Sifat Fisika dan Kimia

- a. Rumus kimia = (C₂H₆OSi)₃₅₀
- b. Berat molekul = 25929,75 g/mol
- c. Warna = Tidak berwarana, bening
- d. Wujud = Cair
- e. Densitas = 0,963 g/ml



Prarancangan Pabrik

Pabrik Asam Humat dari Batu Bara *Lignite* dengan Proses LHAP (*Lignin Extraction/Humic Acid Precipitation*) Kapasitas 50.000 ton/tahun

- f. Titik flash = $>94^{\circ}\text{C}$ (wadah tertutup)
= $>300^{\circ}\text{C}$ (wadah terbuka)
- g. Relative density = $0,97 \text{ g/cm}^3$ pada 25°C
- h. Kelarutan = tidak larut dalam air ($<1 \text{ ppm}$)
- i. Viskositas = $1000 \text{ mm}^2/\text{s}$ (25°C)
- j. Komposisi

Komponen	% Berat
$\text{C}_6\text{H}_{18}\text{OSi}_2$	100%

(PT. Nusa Benison Raya, 2026; PT. Shinetsu, 2014)

4. Ester Sukrosa (*sugar ester, sucrosesters, sucrose fatty acid esters*)

1) Sifat Fisika dan Kimia

- a. Rumus kimia = $\text{C}_{30}\text{H}_{56}\text{O}_{12}$
- b. Berat molekul = $608,76 \text{ g/mol}$
- c. Wujud = padatan (serbuk)
- d. Ukuran (partikel) = $49\text{-}180 \text{ mikrometer}$
- e. Media pendispersi = etanol, air, glycerol

(PT. Sinar Pertama Halim Swadaya, 2026)

5. Asam Klorida 32%

1) Sifat Fisika dan Kimia

- a. Rumus molekul = HCl
- b. Berat molekul = $36,46 \text{ g/mol}$
- c. Warna = Tak berwarna sedikit kekuning-kuningan
- d. Wujud = Cair
- e. Densitas = $1,19 \text{ g/cm}^3$
- f. Viskositas = $1,8 - 1,9 \text{ mPa.s}$
- g. Viskositas (1M) = $0,92 - 1,04 \text{ mPa.s}$
- h. Titik leleh = -74°C
- i. Titik didih = $81,5\text{-}110^{\circ}\text{C}$
- j. Tekanan uap = $5,7 \text{ mmHg}$ pada 0°C



Prarancangan Pabrik

Pabrik Asam Humat dari Batu Bara *Lignite* dengan Proses LHAP (*Lignin Extraction/Humic Acid Precipitation*) Kapasitas 50.000 ton/tahun

- k. Densitas uap = 1,26 g/cm³
- l. Specific gravity = 1,0-1,2 g/cm³
- m. Kelarutan = Larut dalam air
- n. pH (1N) = 1
- o. Komposisi

Komponen	% Berat
HCl	32%
H ₂ O	68%

(PT. Tjiwi Kimia, 2026)

I.5 Kapasitas Perancangan

I.5.1 Ketersediaan Bahan Baku dan Bahan Penunjang

Bahan baku pupuk asam humat yaitu batubara lignite, hidrogen peroksida, kalium hidroksida, dan hidrogen peroksida. Adapun berikut merupakan daftar pabrik dan supplier penyedia bahan baku baik dari Indonesia maupun luar negeri seperti Korea dan China :

Tabel I. 2. Ketersediaan Bahan Baku Hidrogen Peroksida di Indonesia

No	Nama Perusahaan	Lokasi	Kapasitas (Ton)
1	PT. Sindopex Perotama	Indonesia	6500
2	PT. Pupuk Iskandar Muda (PIM)	Indonesia	12000
3	PT. Peroksida Indonesia Pratama	Indonesia	20000
4	PT. Samator Inti Peroksida	Indonesia	20000
5	PT. Evonik Indonesia	Indonesia	20000

(Kemenperin, 2026; PIM, 2026)

Tabel I. 3 Ketersediaan Bahan Baku Kalium Hidroksida

No	Nama Perusahaan	Lokasi	Kapasitas (Ton)
1	PT. Semesta Jaya Abadi	Indonesia	20
2	PT. Chemifin Jaya Utama	Indonesia	24
3	CV. Sumber Agung Lestari	Indonesia	60
4	PT. Justus Kimia Raya	Indonesia	72
5	UNID Global Corporation	Korea	720000
6	PT. Chori Indonesia (distributor)	Indonesia	180000

(Eximpedia, 2026; Invest Korea, 2026; Choricem, 2026)

Tabel I. 4 Ketersediaan Bahan Baku Asam Klorida di Indonesia

No	Nama Perusahaan	Lokasi	Kapasitas (Ton)
1	PT. Tjiwi Kimia	Indonesia	460000
2	PT. Asahimas Chemical	Indonesia	349000



Prarancangan Pabrik

Pabrik Asam Humat dari Batu Bara *Lignite* dengan Proses LHAP (*Lignin Extraction/Humic Acid Precipitation*) Kapasitas 50.000 ton/tahun

3	PT. Riau Andalan Pulp and Paper	Indonesia	77500
4	PT. Petrokimia Gresik	Indonesia	12000

(Kemenperin, 2026)

Tabel I. 5 Ketersediaan Bahan Baku Sugar Ester di Indonesia

No	Nama Perusahaan	Lokasi	Kapasitas (Ton)
1	PT. Sinar Pertama Halim	Indonesia	182

(Eximpedia, 2026)

Tabel I. 6 Ketersediaan Bahan Baku Silicone Oil di Indonesia

No	Nama Perusahaan	Lokasi	Kapasitas (Ton)
1	PT. Topso Trading Indonesia	Indonesia	5
2	PT. Nusina Benison Raya	Indonesia	5

(Eximpedia, 2026)

Berdasarkan data diatas maka dapat ditentukan perusahaan atau supplier untuk memasok bahan baku proses produksi asam humat. Berikut merupakan data perusahaan, lokasi dan harga bahan baku untuk proses produksi.

Tabel I. 7 Bahan Baku Proses Produksi Asam Humat

Bahan Baku	Perusahaan Supplier	Negara	Harga per Kg produk (Rp. 17.500/USD)	
			USD	Rupiah
Batubara Lignite 4000 kcal/kg	PT. Indominco Mandiri	Bontang, Kalimantan Timur, Indonesia	\$ 35,13 / ton \$ 0,03506 / kg (ESDM, 2026)	Rp. 612,78
KOH 95%	UNID Global Corporation	Ullsan, Korea	\$ 12,85 / 25ton \$ 0,514 / kg (www.alibaba, com)	Rp. 9.000
H ₂ O ₂ 50%	PT. Samator Inti Peroksida	Gresik, Indonesia	\$ 0,4 / kg	Rp.245.000/35 kg Rp. 7.000 / kg (www.tokopedia. com)
HCl 32%	PT. Tjiwi Kimia	Sidoarjo, Indonesia	\$ 285 / 500 kg \$ 0,5714 / kg	Rp. 10.000
Ester sukrosa C ₃₀ H ₅₆ O ₁₂	PT. Sinar Pertama Halim Swadaya	Surabaya, Indonesia	\$ 2,285 / kg	Rp. 40.000



Prarancangan Pabrik

Pabrik Asam Humat dari Batu Bara *Lignite* dengan Proses LHAP (*Lignin Extraction/Humic Acid Precipitation*) Kapasitas 50.000 ton/tahun

<i>Silicone oil</i> (<i>methyl silicone oil</i>) (C ₂ H ₆ Osi) ₃₅₀	PT. Nusina Benison Raya	Jakarta Utara, Indonesia	\$ 3,1428 / kg	Rp. 55.000
---	----------------------------	-----------------------------	----------------	------------

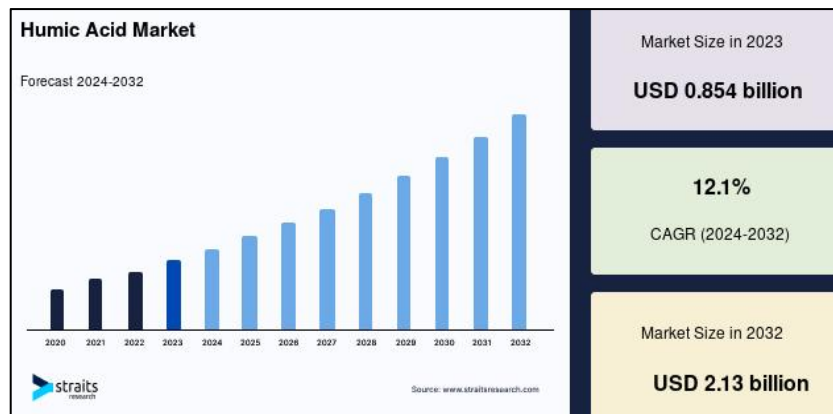
I.5.2 Aspek Ekonomi

Produk Asam Humat yang dihasilkan akan didistribusikan ke industri

Tabel I. 8 Perbandingan Harga Bahan Baku dengan Produk

Nama Bahan	Harga/kg produk	
	USD	Rupiah
Batubata Lignite	0,03506	612,78
KOH 95%	0,514	9.000
H ₂ O ₂ 50%	0,4	7.000
HCl 32%	0,5714	10.000
Ester sukrosa	2,285	40.000
Minyak silikon	3,1428	55.000
Asam humat	5,31428	93.000

(ESDM, 2026; UNID Global Corporation, 2026; PT. Samator Inti Peroksida, 2026; PT. Tjiwi Kimia, 2026; PT. Sinar Pertama Halim, 2026; PT. Nusina Benison Raya, 2026; Tokopedia, 2026; Shopee, 2026; Alibaba, 2026)



Gambar 1. Humic Acid Market Global Trend (Straits Research, 2025)

Peninjauan aspek ekonomi dilakukan dengan menggunakan data impor bahan baku pembuatan pupuk berupa asam humat melalui data UNComtrade dan Badan Pusat Statistik Indonesia, dimana berdasarkan data yang diperoleh diketahui bahwa jumlah impor untuk bahan baku pembuatan pupuk seperti asam humat masih cukup besar. Selain itu, terdapat *trend market* global untuk asam



Prarancangan Pabrik

Pabrik Asam Humat dari Batu Bara *Lignite* dengan Proses LHAP (*Lignin Extraction/Humic Acid Precipitation*) Kapasitas 50.000 ton/tahun

humat dari tahun 2024-2032, dimana terjadi kenaikan CAGR (*Compound Annual Growth Rate*) atau tingkat pertumbuhan majemuk sebesar 12,1% dan ukuran pasar sebesar 0,854 juta USD.

I.5.3 Penentuan Kapasitas Produksi Pabrik

Pada perencanaan pembangunan suatu pabrik, penetapan kapasitas produksi merupakan faktor penting yang perlu dipertimbangkan. Nilai kapasitas tersebut akan berpengaruh terhadap berbagai perhitungan, baik aspek teknis maupun ekonomi. Oleh karena itu, kapasitas yang ditentukan secara tepat dan optimal diharapkan dapat membuat pabrik beroperasi secara efisien serta menghasilkan keuntungan yang maksimal. Saat ini, produksi asam humat di Indonesia berbasis batubara *lignite* masih sangat sedikit dan umumnya masih dalam skala pilot. Namun, produksi asam humat di luar negeri seperti china, india, australia dan lain sebagainya sudah cukup besar dengan trend kapasitas produksi pabrik yang semakin besar. Berikut merupakan data kapasitas pabrik asam humat yang ada di Indonesia dapat dilihat pada tabel I.9 berikut ini :

Tabel I. 9 Kapasitas Pabrik Asam Humat

No	Nama Pabrik	Kapasitas (Ton/tahun)
Indonesia		
1	PT. Global Growth (<i>pilot scale</i>)	66
2	PT. Bukit Asam (PTBA) (<i>pilot scale</i>)	150
3	PT. Artha Prima Humatindo	2.000
Luar Negeri		
1	Shenyang Humate Technology (China)	200.000
2	Gansu (China)	200.000
3	Neyeli Lignite Corporation (India)	72.000
4	Humac (Slovakia/Košice <i>Project</i>)	2.000

Berdasarkan data statistik kapasitas produksi asam humat dalam negeri dan luar negeri disertai kenaikan trend pasar terhadap asam humat, dapat disimpulkan bahwa asam humat memiliki potensi untuk diproduksi dengan fokus pemenuhan



Prarancangan Pabrik

Pabrik Asam Humat dari Batu Bara *Lignite* dengan Proses LHAP (*Lignin Extraction/Humic Acid Precipitation*) Kapasitas 50.000 ton/tahun

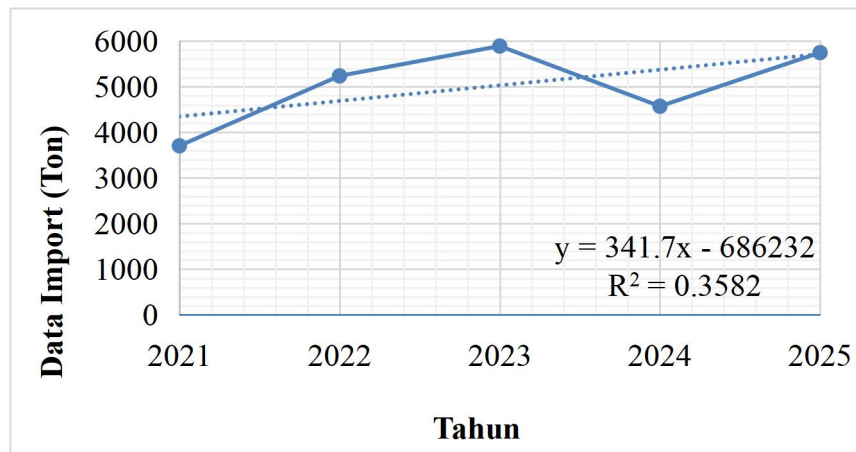
dalam negeri. Sehingga, kapasitas produksi asam humat difokuskan untuk pemenuhan kebutuhan terutama pada industri pupuk Indonesia.

Berdasarkan data resmi Index Box, 2026 volume asam humat pada import periode 2021-2025 mengalami perubahan yang cukup signifikan. Informasi lebih detail mengenai fluktuasi tertera dalam tabel berikut :

Tabel I. 10 Data Import Pupuk (Asam Humat) di Indonesia pada 2021 s.d. 2025

No	Tahun	Import (Ton)	%Pertumbuhan
1	2021	3.703	
2	2022	5.234	0,4134
3	2023	5.887	0,1248
4	2024	4.569	-0,2239
5	2025	5.744	0,2572
$\Sigma\%$ Pertumbuhan			0,5715
Rata-rata pertumbuhan			0,1143

(Index Box, 2026)



Gambar 2. Grafik Import Asam Humat di Indonesia pada 2021 s.d. 2025

Penentuan nilai m_1 (Nilai import dalam negeri) menggunakan rumus berikut ini :

$$m = P \times (1 + i)^n$$

Dimana,

m : Jumlah produk pada tahun pabrik didirikan (ton)

P : Data besarnya impor/ekspor tahun terakhir (ton/tahun)

i : Rata-rata kenaikan impor/ekspor tiap tahun (%)



Prarancangan Pabrik

Pabrik Asam Humat dari Batu Bara *Lignite* dengan Proses LHAP (*Lignin Extraction/Humic Acid Precipitation*) Kapasitas 50.000 ton/tahun

n : Selisih tahun terakhir dengan tahun didirikannya pabrik

Maka, penentuan nilai import dalam negeri (m_1) pada tahun 2030 yaitu :

$$m_1 = P \times (1 + i)^n$$

$$m_1 = 5.744 \times ((1 + 0,1143)^5)$$

$$m_1 = 9.867,859 \text{ ton/tahun}$$

Selain untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri, pabrik ini juga dirancang sebagian di ekspor ke luar negeri dengan target negara negara di Asia agar mendapatkan keuntungan yang lebih maksimal. Berdasarkan data dari (Index Box, 2026), nilai impor asam humat di beberapa negara Asia mengalami fluktuasi dari tahun 2021 hingga 2025.

Tabel I. 11 Data Import Pupuk (Asam Humat) di Beberapa Negara Asia

Tahun	Negara	Import (Ton)	Total	%Pertumbuhan
2025	Malaysia	15344	72405,5	0
	Singapura	742,1		
	Thailand	315,4		
	Brunei Darusalam	1261		
	India	18631		
	Korea Selatan	36112		
2024	Malaysia	17854	64694,9	0,1191
	Singapura	902,1		
	Thailand	730,8		
	Brunei Darusalam	1284		
	India	15047		
	Korea Selatan	28877		
2023	Malaysia	19826	59040,7	0,0957
	Singapura	875,1		
	Thailand	1222		
	Brunei Darusalam	931,6		
	India	16195		
	Korea Selatan	19991		

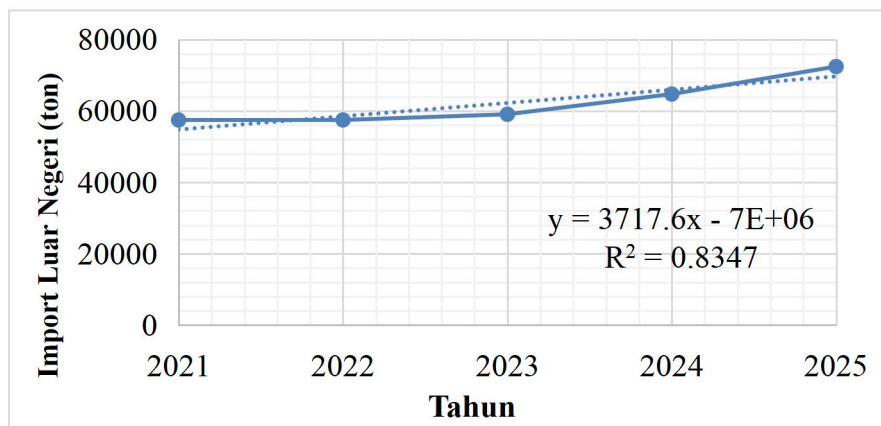


Prarancangan Pabrik

Pabrik Asam Humat dari Batu Bara *Lignite* dengan Proses LHAP (*Lignin Extraction/Humic Acid Precipitation*) Kapasitas 50.000 ton/tahun

2022	Malaysia	22254	57451	0,0276
	Singapura	1373		
	Thailand	402,9		
	Brunei Darusalam	836,1		
	India	11569		
	Korea Selatan	21016		
2021	Malaysia	25105	57439,7	0,00019
	Singapura	1511		
	Thailand	801,1		
	Brunei Darusalam	513,6		
	India	11646		
	Korea Selatan	17863		
Σ% Pertumbuhan				0,2428
Rata – rata pertumbuhan				0,0485

(Index Box, 2026)



Gambar 3. Grafik Import Asam Humat di Beberapa Negara Asia pada 2021 s.d 2025

Mengetahui data impor Asam humat dari beberapa negara di Asia dapat dijadikan acuan jumlah yang akan diekspor ke beberapa negara pada tahun 2030, nilai impor kebutuhan dari beberapa negara Asia menggunakan *metode discounted* sebagai berikut:

$$m_4 = P \times (1 + i)^n$$

$$m_4 = 72.405 \times ((1 + 0,0485)^5)$$



Prarancangan Pabrik

Pabrik Asam Humat dari Batu Bara *Lignite* dengan Proses LHAP (*Lignin Extraction/Humic Acid Precipitation*) Kapasitas 50.000 ton/tahun

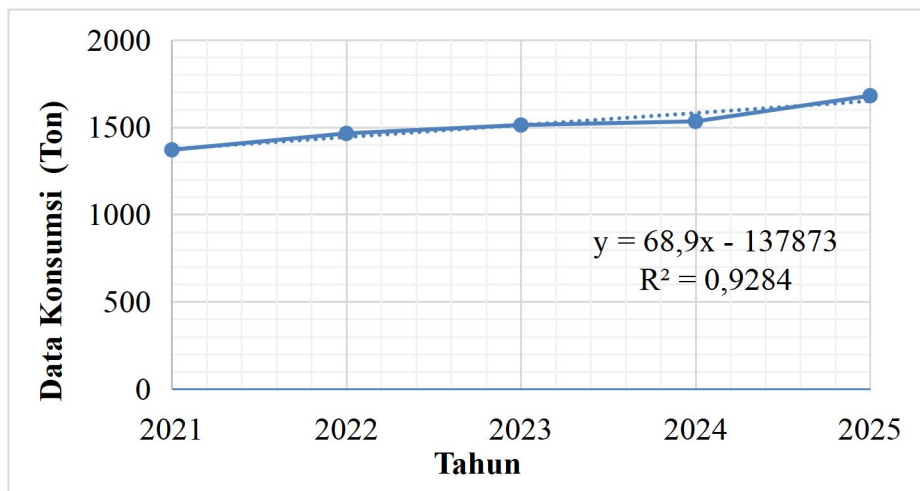
$$m_4 = 91.779,55 \text{ ton/tahun}$$

Sedangkan untuk mengetahui data konsumsi asam humat dalam negeri, berdasarkan data dari (Index Box, 2026), nilai konsumsi asam humat di Indonesia dari tahun 2021 hingga 2025, adalah sebagai berikut :

Tabel I. 12 Data Konsumsi Asam Humat di Indonesia pada 2021 s.d. 2025

No	Tahun	Konsumsi (Ton)	%Pertumbuhan
1	2021	1.370	
2	2022	1.464	0,0686
3	2023	1.512	0,0328
4	2024	1.533	0,0139
5	2025	1.668	0,0959
$\Sigma\%$ Pertumbuhan			0,2112
Rata-rata pertumbuhan			0,0422

(Index Box, 2026)



Gambar 4. Grafik Konsumsi Asam Humat di Indonesia pada 2021 s.d. 2025

Digunakan rumus *metode discounted* sebagai berikut:

$$m_5 = P \times (1 + i)^n$$

$$m_5 = 1.668 \times ((1 + 0,0422)^5)$$

$$m_5 = 2.066,4 \text{ ton/tahun}$$

Kapasitas pabrik yang akan dibangun idealnya harus dirancang agar setidaknya setara, atau bahkan melebihi kapasitas minimal dari pabrik-pabrik



Prarancangan Pabrik

Pabrik Asam Humat dari Batu Bara *Lignite* dengan Proses LHAP (*Lignin Extraction/Humic Acid Precipitation*) Kapasitas 50.000 ton/tahun

asam humat yang telah beroperasi secara global. Hal ini penting agar pabrik yang dirancang dapat memenuhi permintaan pasar dengan efisien, bersaing secara optimal, dan mendukung kemandirian industri dalam negeri. Selain itu, kapasitas yang memadai juga berperan dalam memastikan efisiensi operasional, kelayakan investasi, dan keberlanjutan pabrik dalam jangka panjang.

Berdasarkan Tabel I.8 diketahui bahwa kapasitas produksi paling kecil (skala komersial/besar) dari pabrik yang sudah ada adalah 2.000 ton/tahun. Berdasarkan data yang tersedia, saat ini pabrik asam humat dalam negeri (m_2) masih dalam skala pilot (*pilot scale*), sehingga kebutuhan asam humat sebagian besar dipenuhi melalui impor (m_1). Pabrik asam humat yang direncanakan beroperasi pada tahun 2030 dirancang untuk memenuhi kebutuhan asam humat yang sebelumnya sebagian besar dipenuhi melalui impor.

$$m_1 = 9.867,859 \text{ ton/tahun}$$

$$m_2 = 2.216 \text{ ton /tahun (pilot scale)}$$

$$m_5 = 2.066,4 \text{ ton/tahun}$$

$$m_1 + m_2 + m_3 = m_4 + m_5$$

$$m_3 = (m_4 + m_5) - (m_1 + m_2)$$

Keterangan :

m_1 : Nilai impor tahun pabrik didirikan (ton/tahun)

m_2 : Produksi pabrik dalam negeri (ton/tahun)

m_3 : Kebutuhan produksi tahun pabrik didirikan (ton/tahun)

m_4 : Nilai ekspor tahun pabrik didirikan (ton/tahun)

m_5 : Nilai konsumsi dalam negeri pada tahun terakhir (ton/tahun)

Untuk data nilai ekspor tahun pabrik didirikan (m_4), dikarenakan produksi asam humat di Indonesia, masih dalam skala pilot, maka data ekspor (m_4) diambil dari data impor luar negeri sebanyak 65% untuk mendapatkan keuntungan yang lebih maksimal,

$$m_4 = 91.779,55 \text{ ton/tahun} \times 65 \% = 60.017 \text{ ton/tahun}$$

Maka, diperoleh penentuan data kapasitas pabrik asam humat (m_3) yakni :

$$m_3 = (60.017 + 2.066,4) \text{ ton/tahun} - (9.867,859 + 2.216) \text{ ton/tahun}$$

$$m_3 = 50.000 \text{ ton/tahun.}$$



Prarancangan Pabrik

Pabrik Asam Humat dari Batu Bara *Lignite* dengan Proses LHAP (*Lignin Extraction/Humic Acid Precipitation*) Kapasitas 50.000 ton/tahun

Jadi, kapasitas pabrik asam humat yang akan didirikan di Indonesia pada tahun 2030 adalah sebesar 50.000 ton/tahun.

I.6 Faktor Utama dan Pendukung

Adapun faktor yang mendukung rencana pendirian pabrik, adalah sebagai berikut :

1) Ketersediaan Bahan Baku dan Bahan Penunjang

Ketersediaan bahan baku merupakan faktor utama dalam menjamin kontinuitas operasi pabrik. Pabrik direncanakan berlokasi di Kaltim Industrial Estate (KIE), Kota Bontang, Kalimantan Timur, yang berdekatan dengan sumber batubara lignit dari PT Indominco Mandiri dengan jarak sekitar 33 km, sehingga distribusi bahan baku dapat dilakukan secara efisien melalui jalur darat. Bahan penunjang seperti KOH, H₂O₂, HCl, ester sukrosa, dan *silicone oil* dipasok dari produsen dalam negeri maupun luar negeri melalui Pelabuhan Bontang yang terhubung langsung dengan kawasan KIE. Kedekatan sumber bahan baku serta kemudahan akses logistik menjamin ketersediaan bahan baku dan bahan penunjang secara berkelanjutan.

2) Pemasaran Produk

Asam humat dipasarkan sebagai bahan campuran pupuk, *soil conditioner*, serta produk pendukung sektor pertanian dan reklamasi lahan. Pasar utama meliputi industri pupuk, perusahaan pertambangan, dan perkebunan di Kalimantan, sedangkan distribusi ke Pulau Jawa dan wilayah lainnya dilakukan melalui jalur laut menggunakan fasilitas pelabuhan di Bontang. Kondisi ini memberikan kemudahan distribusi sekaligus memperluas jangkauan pemasaran produk.

3) Penyediaan Utilitas

Pemilihan lokasi pabrik juga didukung oleh ketersediaan utilitas yang memadai. Kebutuhan air dipenuhi melalui sistem penyediaan air industri kawasan yang bersumber dari Sungai Guntung, kota Bontang, sedangkan kebutuhan listrik dipasok oleh jaringan PLN Sistem Interkoneksi Kalimantan Timur dengan generator sebagai cadangan. Kebutuhan bahan bakar dipenuhi melalui jaringan distribusi PT Pertamina Patra Niaga serta



Prarancangan Pabrik

Pabrik Asam Humat dari Batu Bara *Lignite* dengan Proses LHAP (*Lignin Extraction/Humic Acid Precipitation*) Kapasitas 50.000 ton/tahun

jaringan gas bumi yang melayani kawasan industri Bontang. Dengan demikian, kebutuhan utilitas proses dapat dipenuhi secara andal dan berkesinambungan.

4) Tenaga Kerja

Kota Bontang merupakan kawasan industri yang didukung oleh ketersediaan tenaga kerja produktif dan berpengalaman pada sektor energi, kimia, serta pertambangan. Selain tenaga kerja lokal, kebutuhan tenaga kerja profesional dapat dipenuhi dari wilayah Samarinda, Balikpapan, dan daerah lain di Kalimantan Timur yang didukung oleh perguruan tinggi, sekolah vokasi, serta lembaga pelatihan teknik. Kondisi tersebut menjamin ketersediaan sumber daya manusia yang kompeten bagi operasional pabrik.

5) Iklim dan Cuaca

Kondisi iklim di Kota Bontang relatif stabil dengan temperatur berkisar 25–33°C, curah hujan tahunan sekitar 2.000–2.500 mm, serta kecepatan angin rata-rata 2–5 m/s. Kondisi tersebut telah didukung oleh sistem drainase kawasan industri sehingga tidak menjadi kendala utama terhadap operasi pabrik maupun perancangan utilitas.

6) Transportasi dan Aksesibilitas

Kawasan Kaltim Industrial Estate (KIE) memiliki akses transportasi darat, laut, dan udara yang memadai. Distribusi bahan baku dan produk didukung oleh jaringan jalan nasional Trans Kalimantan, Pelabuhan PT Pupuk Kaltim yang mampu melayani kapal hingga 40.000 DWT, serta akses menuju Bandara Udara LNG Badak dan Bandara Internasional Aji Pangeran Tumenggung Pranoto. Ketersediaan infrastruktur tersebut mendukung kelancaran distribusi bahan baku, pemasaran produk, serta aktivitas logistik pabrik secara efisien.