

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Perkembangan industri kimia mengalami kemajuan setiap tahunnya, dalam kuantitas ataupun kualitas. Pembangunan industri merupakan salah satu usaha untuk mengembangkan ekonomi dalam negeri agar kokoh dan seimbang. Hal ini ditujukan agar Indonesia dapat bersaing dan menghadapi banyak persaingan di pasar bebas nanti. Industri kimia di Indonesia memiliki banyak peranan untuk memajukan perindustrian Indonesia.

Kebaruan proses produksi, bahan baku maupun pembangunan pabrik baru ditujukan agar Indonesia dapat mengurangi ketergantungan terhadap produk impor dan untuk menambah devisa negara. Salah satu langkah yang dapat diambil dengan mendirikan pabrik Monoetanolamine, yang merupakan produk yang dibutuhkan oleh pasar. Pembangunan pabrik Monoetanolamine di Indonesia diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan sektor industri kimia dan memperkuat ekonomi nasional.

Monoetanolamine merupakan bahan intermediet yang tergabung dalam kelompok senyawa kimia etanolamine yang memiliki kegunaan yang beragam. Senyawa kimia etanolamine ialah monoetanolamine (MEA), Dietanolamine (DEA), dan trietanolamine (TEA). Senyawa-senyawa ini merupakan derivat amonia yang memiliki atom hidrogen satu, dua ataupun tiga yang tersubsitisi oleh gugus. Pembangunan pabrik monoetanolamine tidak hanya menghasilkan produk utama MEA, tetapi juga akan menghasilkan produk samping DEA dan TEA.

MEA merupakan produk penting dalam perindustrian. MEA digunakan dalam produksi surfaktan, mengurangi waktu pengeringan dan mencegah pembekuan pada semen, dan menjadi penetral asam dalam dalam pelumas (Mea, no date). Salah satu kebutuhan MEA tertinggi digunakan sebagai surfaktan dalam pembuatan produk deterjen.

Indonesia merupakan negara ke-4 dengan jumlah penduduk terbanyak didunia. Setiap tahun Indonesia mengalami peningkatan jumlah penduduk (Ulfa, 2023). Seiring bertambahnya jumlah penduduk di Indonesia konsumsi pakaian juga akan meningkat. Hal ini menyebabkan meningkatnya jumlah konsumsi dari deterjen. Namun, bahan baku deterjen yakni MEA tidak diproduksi di Indonesia dan hingga saat ini di peroleh dari impor.

I.2. Sifat-sfat Bahan Baku dan Produksi

I.2.1. Bahan Baku Utama dan Produk

I.2.1.1. Monoetanolamine (MEA)

Monoetanolamine (C_2H_7NO) merupakan senyawa berbentuk cairan tidak berwarna dan berbau seperti amonia. MEA memiliki sifat korosif, dan mengiritasi jika bersentuhan langsung dengan tangan.

Table I. 1 Sifat Kimia dan Fisika Monoetanolamine (Merck, 2023)

Sifat kimia	parameter
Berat Molekul	61,08 g/mol
Densitas pada 20°C	1,01 g/cm ³
Wujud	Cairan
Titik didih pada 1 atm	170°C
Titik leleh pada 1 atm	10,3°C

I.2.1.2. Jerami Padi

Padi merupakan penghasil beras yang menjadi makanan pokok masyarakat Indonesia. Pada proses produksi beras sebagian besar tanaman padi akan menjadi limbah padat yakni jerami padi. Persentase jumlah jerami pada padi sebesar 68%, secara keseluruhan lebih dari 50% tanaman padi yang sudah panen akan menjadi limbah padat. Pada umumnya jerami padi memiliki kadar air sebesar 6%. Berdasarkan BPS 2021 Indonesia menghasilkan limbah Jerami Padi sebesar 36,74 juta ton/ per tahunnya. Dalam pembuatan pabrik ini, jerami padi yang akan digunakan sebesar 43 ribu ton atau sekitar 0,1% dari total limbah jerami padi di Indonesia. Jerami padi

merupakan biomassa yang memiliki kandungan selulosa, hemiselulosa dan lignin dengan perbandingan sebagai berikut.

Table I. 2 Sifat fisika jerami padi (Mukhambet *et al.*, 2022)

komposisi	Parameter (%berat kering)
Selulosa	42,5
Hemiselulosa	27,44
Lignin	12,45
Air	6,78
Abu	10,83

I.2.2. Bahan baku pendukung

I.2.2.1. Asam Sulfat H_2SO_4

Asam sulfat merupakan asam kuat yang mudah larut dalam air. Asam sulfat bersifat korosi, tidak berwarna, tidak berbau dan mampu melarutkan logam. Asam sulfat murni (98%) dapat melepaskan panas apabila dilarutkan kedalam air. Table I. 4 sifat fisika dan kimia H_2SO_4 (LabChem, 2018b)

Table I. 3 sifat fisika dan kimia H_2SO_4 (LabChem, 2018)

Sifat kimia	parameter
Berat molekul	98,079 kg/kmol
Densitas pada 20°C	1,83 g/ml
Wujud	cairan
Titik didih pada 1 atm	337°C
Titik lebur pada 1 atm	10,31°C

I.2.2.2. Amonia NH_3

NH_3 (amonia) adalah bahan kimia anorganik nitrogen dan hidrogen. Amonia, berbentuk gas dan tidak berwarna dengan bau menyengat yang kuat. Amonia memiliki sifat basa lemah (Labchem, 2017). Amonia dimanfaatkan dalam berbagai hal, seperti bahan baku pupuk, pendingin kulkas, dll.

Table I. 4. Sifat fisika amonia (NH_3) (Labchem, 2017)

Sifat kimia	parameter
Berat molekul	17,031 kg/kmol
Densitas pada 20°C	0,73 g/ml
Wujud	cairan
Titik didih pada 1 atm	-33,34°C
Titik lebur pada 1 atm	-77,73°C

I.3. Kegunaan dan Kunggulan Produk

Monoetanolamine banyak digunakan untuk kebutuhan industri dan rumah tangga. Sebagian besar MEA digunakan dalam pembuatan produksi deterjen, kosmetik, shampo, dan lain-lain. Selain untuk produksi surfaktan MEA digunakan dalam kebutuhan industri semen sebagai mengurangi waktu pengeringan dan meningkatkan kekuatan semen. MEA juga dapat digunakan sebagai pemurni gas karena memiliki kemampuan untuk menyerap CO_2 , H_2S , dan kandungan asam. Monoetanolamine berasal dari reaksi etilen oksida dan amonia. Etilen oksida dapat dihasilkan dari etanol ditambahkan udara, sedangkan etanol dapat diproduksi dari hidrolisis biomassa.

I.4. Keseterediaan Bahan Baku dan Analisa Pasar

I.4.1. Keseterediaan Bahan Baku Utama

Bahan baku utama yang digunakan dalam proses pembuatan MEA adalah limbah jerami padi. Jerami padi merupakan salah satu limbah atau biomassa yang memiliki kandungan selulosa yang tinggi, yakni 42,5% (%wt kering). Jerami merupakan limbah padat dari tanaman padi. Pada tahun 2022 jumlah produksi padi 54,75 juta ton, jumlah ini meningkat 336,68 ribu ton bila dibandingkan tahun 2021. Dengan meningkatnya jumlah produksi padi di Indonesia maka jumlah jerami padi juga mengalami peningkatan.

Pabrik MEA dari jerami padi didirikan di kawasan industri kota Pasuruan, Jawa Timur. Pasuruan dipilih karena memiliki wilayah strategis dimana terdapat jalan tol dan pelabuhan, yang akan mempermudah distribusi serta suplai bahan baku.

Dengan adanya akses logistik yang memadai ini akan mempermudah suplai bahan baku, seperti dari Banyuwangi, Ngawi, dan Bojonegoro. Jerami yang didapat sudah dalam kondisi kering dimana rata-rata kadar air yang terkandung berkisar 6%.

I.4.2. Analisa Pasar

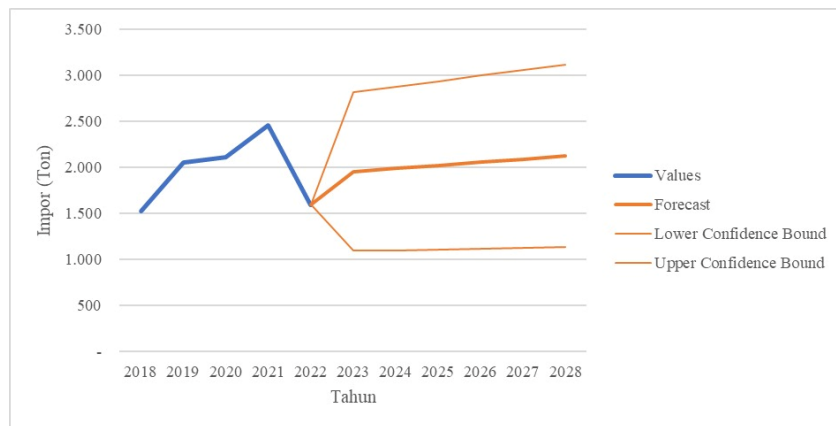
Saat ini, kekosongan kebutuhan MEA di Indonesia masih dicukupi dengan melakukan impor MEA dari luar negeri demi memenuhi kebutuhan tersebut, karena di Indonesia belum ada pabrik yang memproduksi MEA.

I.4.2.1. Impor Monoetanolamine

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistika (BPS), berikut data impor MEA Indonesia tahun 2014 hingga tahun 2022 yang dapat dilihat pada tabel I.5. Dari data tersebut didapatkan gambar I.1 menggunakan metode *forecast* linear menggunakan excel. Metode ini menggunakan data yang kemudian dibuat grafiknya dan berisi data persentase selang kepercayaan (95%) yang dapat digunakan untuk memprediksi impor tahun 2028.

Table I. 5 Impor MEA di Indonesia (Badan Pusat Statistika, 2023)

Tahun	Impor (Ton)
2018	1.526
2019	2.055
2020	2.107
2021	2.457
2022	1.596



Gambar I. 1 Grafik Impor MEA di Indonesia

I.4.2.2. Ekspor Monoetanolamine

Berdasarkan Badan Pusat Statistika (BPS), berikut data ekspor MEA Indonesia tahun 2014 hingga tahun 2022 yang dapat dilihat pada tabel I.6. Dari data tersebut didapatkan gambar I.2 menggunakan metode *forecast* linear menggunakan excel. Pada data ekspor ini dapat dilihat bahwa jumlah ekspor MEA dilakukan dalam jumlah yang kecil.

Table I. 6 Ekspor MEA di Indonesia (Badan Pusat Statistika, 2023)

Tahun	Ekspor (Ton)
2017	5,4
2019	3,5
2020	29,04
2021	6,586
2022	59,832



Gambar I. 2 Grafik Ekspor MEA di Indonesia

I.4.2.3. Produksi

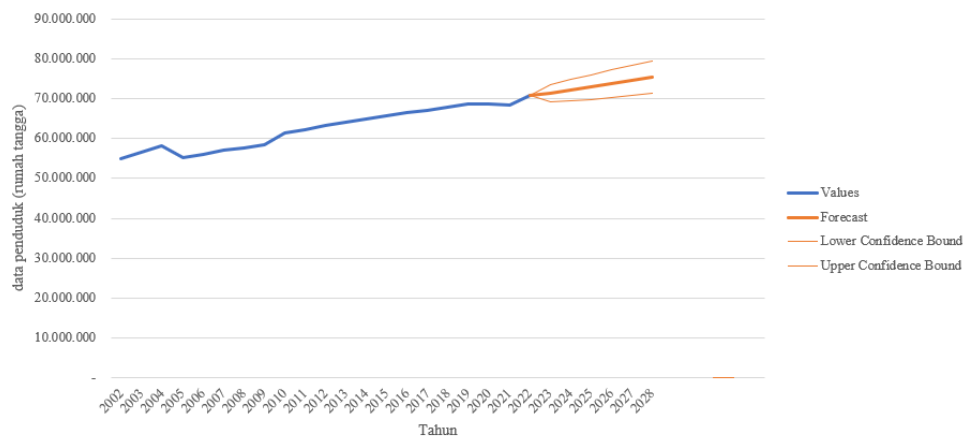
Hingga tahun 2023 tidak terdapat pabrik pembuatan MEA di Indonesia, sehingga tidak ada informasi tentang produksi MEA Indonesia.

I.4.2.4. Konsumsi

MEA sering dijadikan sebagai bahan pembuat deterjen. Sebanyak 0,25% MEA digunakan dalam deterjen. Jumlah konsumsi MEA kecil pada setiap industri, menjadikan tidak didapatkan informasi pasti terkait konsumsi MEA di Indonesia. Sehingga digunakan data konsumsi deterjen di Indonesia sebagai referensi. Dilansir dari artikel pada tahun 2018 rata-rata penggunaan deterjen per keluarga sebanyak 50 gram. Dapat dilihat pada gambar I.3. Indonesia mengalami peningkatan jumlah keluarga setiap tahunnya. Dengan demikian dapat dilihat pada tabel I.7 diproyeksikan kebutuhan MEA pada tahun 2028 jumlah permintaan dari MEA akan meningkat hingga 3.438 ton.

Table I. 7 Kebutuhan MEA di Indonesia (Badan Pusat Statistika, 2023)

Tahun	Kebutuhan deterjen (Ton)	Kebutuhan MEA (Ton)
2015	1.196.988	2.992
2018	1.240.005	3.100
2019	1.253.775	3.134
2021	1.249.896	3.125
2022	1.291.353	3.228



Gambar I. 3 Grafik Konsumsi MEA di Indonesia

I.4.3. Penentuan Kapasitas Produksi Pabrik MEA

Nilai kekosongan pasar dapat dihitung berdasarkan data konsumsi, produksi, import, dan ekspor pada tahun 2028. Berikut merupakan penentuan kapasitas produksi pabrik MEA dari jerami padi yang akan dibangun pada tahun 2028:

Ekspor : 96,93 ton

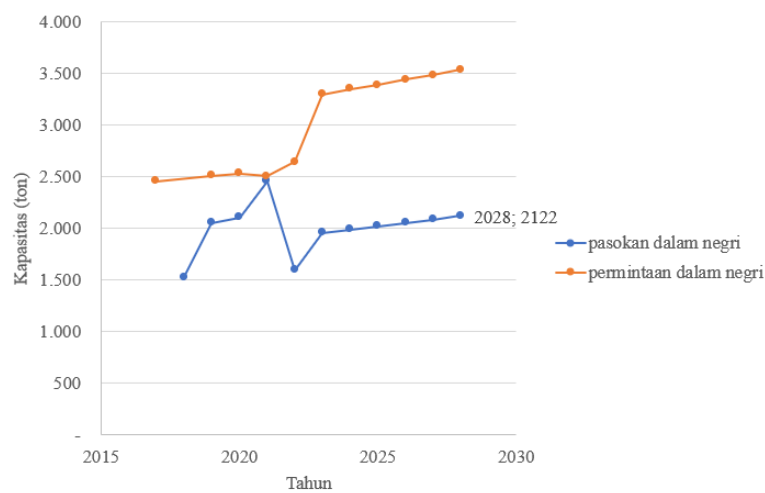
Impor : 2.122 ton

Konsumsi : 3.438 ton

Produksi : 0

$$\begin{aligned}
 \text{Kekosongan pasar} &= (\text{ekspor} + \text{konsumsi}) - (\text{impor} + \text{produksi}) \\
 &= (96,93 + 3.438) - (2.122 + 0) \\
 &= 1.413 \text{ ton}
 \end{aligned}$$

Faktor untuk mempertimbangkan kapasitas pabrik ada berbagai macam, salah satunya melihat kapasitas pabrik yang sudah berdiri dahulu. Dapat dilihat pada tabel menunjukkan kapasitas produksi pabrik MEA yang ada di dunia.



Gambar I. 4 Grafik Penentuan Kebutuhan Pasar Monoetanolamine di Indonesia Tahun Hingga 2028

Table I. 8 Kapasitas Pabrik MEA di Dunia

Pabrik	Negara	Kapasitas/tahun (ton)
Shiva Chemicals and Pharmaceuticals	United Arab Emirates	1.000
Exw Arak Petrochemical Complex	Iran	10.000
Jilin Chemical	China	5.000
Ocidental, Barport, Texas	Amerika Serikat	20.000
Industrias Derivadosdel Etileno	Mexico	7.000

Penentuan kapasitas pabrik MEA dari Jerami ditentukan dari perkiraan kekosongan pasar pada tahun 2028. Pada tabel I.8 merupakan rentang kapasitas dari pabrik MEA yang sudah ada di dunia. Maka, untuk menutupi kebutuhan pasar dan juga membantu mengurangi pengeluaran devisa negara pada bidang import MEA di Indonesia, ditentukan kapasitas pabrik MEA dari jerami padi sebesar 2000 ton/ tahun. Mengingat bahan baku dan pasar di Indonesia. Kapasitas pabrik MEA ini akan membantu memberikan tambahan devisa kepada negara, karena 587 ton akan dapat diekspor.

Prarencana Pabrik Monoetanolamine dari Jerami Padi dengan Kapasitas 2.000 ton/tahun

TABLE I. 1 SIFAT KIMIA DAN FISIKA MONOETANOLAMINE (MERCK, 2023)	I-2
TABLE I. 2 SIFAT FISIKA JERAMI PADI (MUKHAMBET ET AL., 2022)	I-3
TABLE I. 3 SIFAT FISIKA DAN KIMIA H ₂ SO ₄ (LABCHEM, 2018B) (LABCHEM, 2018) ...	I-3
TABLE I. 4. SIFAT FISIKA AMONIA (NH ₃) (LABCHEM, 2017)	I-4
TABLE I. 5 IMPOR MEA DI INDONESIA (BADAN PUSAT STATISTIKA, 2023).....	I-5
TABLE I. 6 EKSPOR MEA DI INDONESIA (BADAN PUSAT STATISTIKA, 2023)	I-6
TABLE I. 7 KEBUTUHAN MEA DI INDONESIA (BADAN PUSAT STATISTIKA, 2023).....	I-7
TABLE I. 8 KAPASITAS PABRIK MEA DI DUNIA.....	I-9