

# BAB I

## PENDAHULUAN

### I. Pendahuluan

#### I.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang perlu meningkatkan dan mempersiapkan diri dalam menghadapi persaingan pasar global yang semakin meluas. Dilansir dari CNN Indonesia, Negara Indonesia sudah dicabut sebagai Negara Berkembang. Salah satu kategori dari sebuah negara dinyatakan sebagai negara maju adalah sektor industri harus mampu berkontribusi setidaknya 30% terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) (CNN, 2020). Oleh karena itu, berbagai upaya perlu dilakukan agar Indonesia dapat layak dikatakan sebagai Negara Maju.

Salah satu sektor industri yang memegang peranan penting dalam kemajuan dari Indonesia adalah sektor industri kimia. Industri petrokimia saat ini menjadi tumpuan bagi masa depan Indonesia di tengah wabah pandemi Covid-19. Berdasarkan Badan Pusat Statistik (BPS), pada periode Januari – Maret 2020, ekspor yang mencapai USD 18,35 miliar dimana sektor migas menyumbang USD 883,53 juta dan non migas mencapai 15,42 miliar dengan sektor industri menjadi penyumbang terbesar (*Badan Pusat Statistik, 2021*). Hal ini didukung dengan kontribusi terbesar bagi struktur produk domestik bruto (PDB) nasional, yakni 19,87% (kuartal 2 tahun 2020) sehingga membuktikan bahwa sektor industri sangat berkontribusi terhadap perkembangan suatu negara (Hidranto, 2020).

Sehubungan dengan peningkatan yang sangat signifikan terhadap industri kimia akrilat di pasar global, maka industri kimia berbasis akrilat merupakan salah satu peluang industri yang cukup baik (Bardeleben, 2006). Dimana akrilat merupakan ester, garam dan basa konjugasi yang berasal dari asam akrilat dan turunannya. Akrilat terbuat dari monomer akrilat yang terdiri atas ester yang mengandung gugus vinil. Akrilat memiliki sifat karakteristik yang beragam mulai dari penyerapan super, transparansi, fleksibilitas, ketangguhan dan kekerasan (Ajekwene, 2020). Sifat-sifat tersebut sangat bergantung dari monomer penyusun dari akrilat. Beberapa ester akrilik dasar diantaranya adalah butil akrilat, etil akrilat,

metil akrilat dan lainnya dengan metil akrilat berada pada urutan ke-empat (Anonim, 2020a).

Metil akrilat merupakan bahan baku yang sering digunakan pada industri polimer (poliakrilat). Polimer ini dapat dipergunakan sebagai cat (*coating*), bahan perekat, dan binder untuk beberapa industri seperti kulit, kertas, dan tekstil. Selain itu, metil akrilat juga merupakan salah satu komponen perekat kopolimer sebagai bahan aditif, serat fiber serta digunakan untuk produksi antioksidan dan amino ester.

Salah satu poliakrilat yang dapat dihasilkan dari metil akrilat adalah poly metil akrilat (PMA). Dimana PMA ini memiliki sifat yang lebih lembut dibandingkan polimetil metakrilat. PMA merupakan bahan yang cocok untuk konservasi batu (Sacchi *et al.*, 2013). Di Indonesia sendiri, PMA jarang dipergunakan karena masih kurang aplikatif apabila dibandingkan dengan metil akrilat. Selain itu, penerapannya yang terbatas dan spesifik untuk suatu fungsi tertentu sehingga permintaan pasar tidak terlalu tinggi. Maka dari itu, metil akrilat yang merupakan monomer aplikatif dan bernilai tinggi sangat sesuai untuk industri Indonesia apabila dibandingkan dengan polimernya.

Pembangunan suatu industri kimia sebagai penghasil produk metil akrilat sangat penting karena dapat mengurangi jumlah impor yang dilakukan terhadap kebutuhan. Berdasarkan Badan Pusat Statistik (BPS), Indonesia melakukan impor sebesar 25.897 ton metil akrilat (*Badan Pusat Statistik*, 2020). Data impor metil akrilat untuk setiap tahunnya relatif fluktuatif namun tetap berada pada kondisi konsisten tinggi. Beberapa tahun kebelakang, wabah Covid 19 menjadi perhatian khusus di Indonesia sehingga investasi di bidang kesehatan sangat besar serta didukung dengan krisis ekonomi yang sangat berdampak bagi Indonesia. Pemerintah pusat, bergerak melakukan berbagai upaya penanganan melalui kebijakan yang berfokus pada kebijakan fiskal dan moneter yaitu mengawasi jumlah uang yang beredar dan suku bunga (Pratiwi, 2022). Hal tersebut yang mendorong hingga saat ini belum terdapat manufaktur metil akrilat di Indonesia. Selain kondisi pandemi, terdapat faktor bahan baku yang mana merupakan salah satu faktor yang memiliki persentase biaya yang besar dalam pengoperasian suatu manufaktur. Bahan baku pembuatan metil akrilat yaitu metanol baru diproduksi komersial di Indonesia pada tahun 2000 oleh PT. Kaltim Methanol Industri, sedangkan asam akrilat baru

diproduksi komersial di Indonesia pada tahun 2013 oleh PT. Nippon Shokubai Indonesia (PT. Kaltim Methanol Industri, 2020) (P. N. S. PT. Nippon Shokubai Indonesia, 2018). Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan ketersediaan bahan baku seluruhnya baru tersedia ditahun 2013 sehingga untuk pendirian pabrik metil akrilat ditahun-tahun ini sangat memungkinkan karena seluruh bahan baku yang diperlukan telah diproduksi di dalam negeri.

Dengan adanya target baru yang ditetapkan oleh pemerintah untuk membantu menggerakkan pertumbuhan industri di bidang kimia, maka pendirian pabrik metil akrilat di Indonesia perlu dilakukan (Lestari, 2022). Dengan pendirian pabrik metil akrilat di Indonesia, maka pengeluaran devisa negara untuk mengimpor metil akrilat untuk memenuhi kebutuhan pasar akan berkurang serta dapat membuka lapangan pekerjaan dan meningkatkan pertumbuhan ekonomi di Indonesia pasca pandemi Covid 19.

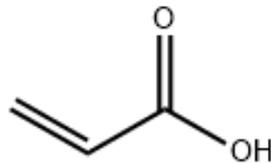
Metil akrilat dapat dihasilkan dengan beberapa proses seperti oksidasi propilen, asetilen dan esterifikasi. Proses yang sering kali dipergunakan adalah proses esterifikasi dengan keunggulan yang dimiliki seperti konversi tinggi dan bahan baku yang cukup mudah untuk diperoleh. Bahan baku yang dibutuhkan untuk proses ini adalah asam akrilat dan metanol sebagai bahan baku utama. Di Indonesia, asam akrilat diproduksi oleh PT. Nippon Shokubai Indonesia yang mampu memproduksi dengan kapasitas 240.000 ton per tahunnya (P. N. S. PT. Nippon Shokubai Indonesia, 2018). Sedangkan untuk metanol diproduksi oleh PT. Kaltim Methanol Industri yang mampu memproduksi dengan kapasitas 660.000 ton per tahunnya (PT. Kaltim Methanol Industri, 2020). Atas dasar pertimbangan tersebut, maka merupakan peluang yang cukup besar untuk mengembangkan industri untuk produksi metil akrilat di Indonesia.

### **I.2. Sifat-Sifat Bahan Baku dan Produk**

Berikut ini merupakan uraian lengkap berkaitan dengan sifat kimia dan fisika dari bahan baku dan produk. Dimana sebagai produk yaitu metil akrilat sedangkan sebagai bahan baku yaitu metanol dan asam akrilat dengan bahan pembantu adalah asam sulfat.

### I.2.1. Asam Akrilat

Asam akrilat (prop-2-enoic-acid) merupakan asam karboksilat tak jenuh yang terdiri dari gugus vinil. Gugus ini dihubungkan secara langsung dengan ujung dari asam karboksilat. Rumus molekul dari senyawa ini adalah  $\text{CH}_2\text{CHCOOH}$ . Senyawa ini cukup bersifat korosif terhadap logam maupun amina, amonia, oleum dan asam klorosulfonat, garam besi dan peroksida. Akibat adanya panas atau api dapat menyebabkan polimerisasi terjadi pada senyawa ini. Senyawa ini dapat larut dalam air, alkohol, eter, benzena, klorofom dan aseton namun tidak larut dalam pengoksidasi kuat, basa kuat, alkali kuat dan nitrogen murni. Asam akrilat dapat diperoleh dari banyak cara seperti oksidasi akrolein, pirolisis sek-butil akrilat atau etil akrilat dan masih banyak lagi. Senyawa ini juga cukup aplikatif untuk digunakan sebagai bahan awal untuk akrilat dan poliakrilat sehingga digunakan dalam plastik, pemurnian air, pelapis kertas dan kain serta bahan medis (ChemicalBook, 2017).



Gambar I.1. Struktur Kimia Asam Akrilat

Tabel I.1. Spesifikasi Asam Akrilat

Sifat Fisika dan Kimia	Parameter
Rumus molekul	$\text{CH}_2\text{CHCOOH}$
Berat molekul	72,06 g/mol
Kenampakan	cairan tidak berwarna
Titik didih	141°C
Titik leleh	14°C
Temperatur kritis	342°C
Tekanan kritis	56 atm
<i>Spesific gravity</i>	1,05
Tekanan uap	4 mmHg (20°C)
Densitas	1,051 g/ml (25°C)
Viskositas	1,15 cP (25°C)
Kemurnian	99%
Kelarutan	larut dalam air

(Sumber: *Acrylic acid* MSDS)

### I.2.2. Metanol

Metanol atau biasa disebut sebagai metil alkohol merupakan bahan kimia cair dengan warna bening yang banyak diaplikasikan untuk beberapa industri seperti plastik, cat, kosmetik hingga bahan bakar karena memiliki nilai oktan yang tinggi. Pada industri kimia, senyawa ini dapat diaplikasikan untuk menghasilkan aditif bahan bakar, asam asetat, metil dan vinil asetat. Metanol dengan rumus molekul  $\text{CH}_3\text{OH}$ , memiliki sifat larut dalam air dan mudah terurai namun beracun. Senyawa ini terdiri atas gugus metil ( $\text{CH}_3$ ) yang dihubungkan dengan gugus hidroksil ( $\text{OH}$ ). Metanol merupakan senyawa paling sederhana dari komponen organik kelompok alkohol. Senyawa ini dapat dihasilkan dari proses kombinasi langsung gas karbon monoksida dan hidrogen dengan bantuan katalis. (Petruzzello, 2021). Selain itu, penggunaan senyawa yang mengandung karbon seperti gas alam, batu bara,  $\text{CO}_2$ , dan biomassa dapat menghasilkan metanol (Dalena *et al.*, 2018).

Tabel I.2. Spesifikasi Metanol

Sifat Fisika dan Kimia	Parameter
Rumus molekul	$\text{CH}_3\text{OH}$
Berat molekul	32,04 g/mol
Kenampakan	cairan tidak berwarna dan bebas materi tersuspensi
Bau	berbau khas dan bebas dari bau asing
Titik didih	64,5°C (1013 hPa)
Titik lebur	-97,8°C
Temperatur kritis	239,4°C
Tekanan kritis	78,5 atm
<i>Specific gravity</i>	0,792-0,793 g/ml (20°C)
Tekanan uap	128 hPa (20°C)
Densitas	0,792 g/ml (20°C)
Viskositas	0,8 cP (20°C)
Kemurnian	99,85%
Kelarutan	mudah larut dalam air

(Sumber: Kaltimmethanol.com dan merckmillipore.com)

### I.2.3. Bahan Pembantu

Bahan pembantu yang digunakan adalah asam sulfat. Dimana asam sulfat merupakan asam mineral (anorganik) yang kuat. Asam sulfat memiliki sifat yang dapat larut dalam air pada semua perbandingan. Asam sulfat banyak digunakan dalam industri kimia seperti pemrosesan bijih mineral, sintesis kimia, produksi asam fosfat untuk pupuk fosfat, pemrosesan air limbah dan pengilangan minyak (Anonim, 2021c).

Selain itu, asam sulfat dapat digunakan sebagai katalis. Dalam reaksi esterifikasi, asam sulfat pekat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat) bertindak sebagai katalisator positif yang berfungsi untuk mempercepat reaksi esterifikasi yang berjalan lambat dan membentuk satu fase dengan pereaksi (fase air) yang merupakan senyawa alkohol (Susanti and Liana, 2021).

Tabel I.3. Spesifikasi Bahan Pembantu Asam Sulfat

Sifat Fisika dan Kimia	Parameter
Rumus molekul	$\text{H}_2\text{SO}_4$
Berat molekul	98,08 g/mol
Kenampakan	cairan tidak berwarna
Titik didih	335°C
Titik lebur	-20°C
Tekanan uap	0,0001 hPa (20°C)
Densitas	1,84 g/ml (20°C)
Viskositas	24 cP (20°C)
Kemurnian	98%
Kelarutan	larut dalam air

(Sumber: Fisher Scientific, 2008)

Bahan pembantu lainnya adalah kalsium oksida ( $\text{CaO}$ ) yang dikenal sebagai *burnt lime* atau *quicklime*. Dimana  $\text{CaO}$  banyak digunakan untuk desulfurisasi, katalis basa heterogen yang paling disukai, digunakan sebagai fluks dalam pemurnian baja, dalam industri bangunan, serta dipergunakan untuk pengolahan limbah (Lam and Lee, 2011; Rezakazemi, 2018; Boral, 2022). Pada proses pembuatan metil akrilat ini, kalsium oksida akan dipergunakan dalam proses netralisasi katalis asam sulfat. Berikut ini merupakan spesifikasi kalsium oksida.

Tabel I.4. Spesifikasi Bahan Pembantu Kalsium Oksida

Sifat Fisika dan Kimia	Parameter
Rumus molekul	CaO
Berat molekul	56,08 g/mol
Kenampakan	Padatan (bubuk)
pH	12,6 (20°C)
<i>Melting point/freezing point</i>	2.572°C (@1,013 mpa)
Densitas	3,37 g/ml (20°C)
<i>Bulk density</i>	800-950 kg/m <sup>3</sup>
Viskositas	- ( <i>solid matter</i> )
Kemurnian	96%
Kelarutan	Dalam air (956 mg/l pada 20°C)

(Sumber: Roth, 2017)

#### I.2.4. Produk

Produk utama yang dihasilkan dari bahan baku berupa metanol dan asam akrilat adalah metil akrilat (MA). MA adalah ester dari asam akrilat dan metanol yang merupakan senyawa dasar keempat (8% pada pangsa pasar global) yang digunakan untuk resin akrilik dan vinil-akrilik. MA memiliki berat molekul yang lebih rendah dibandingkan dengan kelompok ester akrilik lainnya. MA juga dapat digunakan sebagai material permulaan untuk sintesis akrilat yang lainnya beserta turunannya dengan transesterifikasi maupun “Michael Additions” pada ikatan rangkap akrilik. MA sering digunakan dalam kopolimer untuk mencapai keseimbangan yang diinginkan dari sifat kekerasan, kelengketan, fleksibilitas, dan kekuatan (Anonim, 2020a). Dalam industri, MA banyak dipergunakan sebagai bahan baku untuk berbagai aplikasi seperti serat akrilik, resin cetakan, perekat, pelapis dan emulsi (Anonim, 2021b).

Tabel I.5. Spesifikasi Produk Metil Akrilat

Sifat Fisika dan Kimia	Parameter
Rumus molekul	$\text{CH}_2\text{CHCOOCH}_3$
Berat molekul	86,09 g/mol
Kenampakan	cairan tidak berwarna
Titik didih	80°C (pada 760 mmHg)
Titik lebur	-76,5°C (pada 760 mmHg)
Temperatur kritis	263°C
Tekanan kritis	39,52 atm
<i>Specific gravity</i>	0,956 g/ml
Tekanan uap	65 mmHg (20°C)
Densitas	0,956 g/ml (20°C)
Viskositas	0,49 cP (20°C)
Kemurnian	99,5% (0,45% air dan 0,05% metanol)
Kelarutan	larut dalam alkohol, eter dan sedikit larut dalam air

(Sumber: *Methyl acrylate* MSDS)

### I.3. Kegunaan dan Keunggulan Produk

Metil akrilat merupakan bahan yang sering dipergunakan dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam kegiatan industri. Metil akrilat merupakan bahan baku untuk aplikasi dari serat akrilik, resin, *molding*, perekat, pelapis/*coating*, aditif plastik, pernis dan emulsi (Anonim, 2021a). Sebagian besar metil akrilat dimanfaatkan untuk serat akrilik yang berperan untuk industri baju, selimut dan tirai (ECETOC, 1998). Beberapa kegunaan lainnya adalah sebagai berikut:

- pada bidang industri kimia, bahan ini dipergunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan ester akrilik-akrilat metil, antioksidan, etil akrilat, butil akrilat dan akrilik 2-ethylhexyl hingga resin penukar ion;
- akrilik sering dipergunakan dalam bidang industri dekoratif;
- akrilat juga dapat dipergunakan sebagai bahan utama pembuatan polyakrilat sebagai bahan pengental, dispersan dan pengontrol reologi;
- pada industri coating, asam akrilat digunakan sebagai komonomer dengan akrilamida dalam poliakrilamida anionik dan dapat menghasilkan hidroksiakrilat sebagai bahan formulasi coating (RI, 2012);

**I.4. Ketersediaan Bahan Baku dan Analisis Pasar**

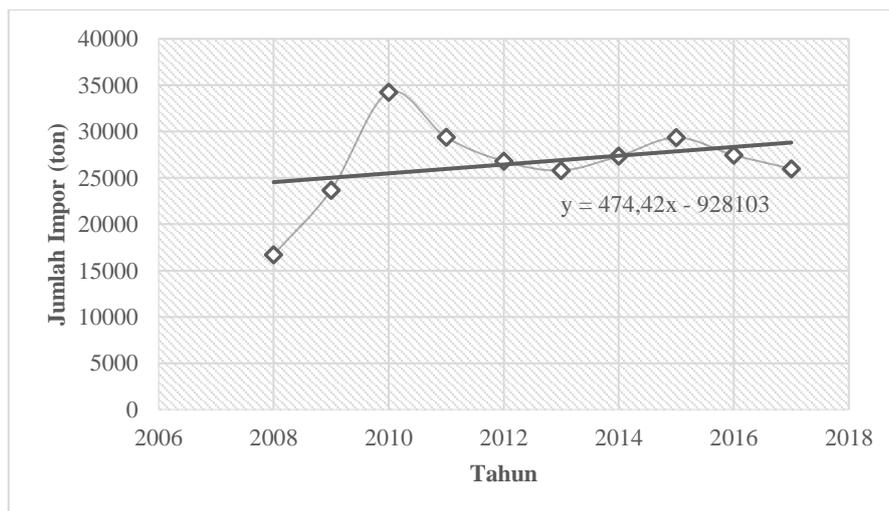
A. Analisis pasar

Di Indonesia belum ada pabrik atau produsen metil akrilat, maka dari itu untuk memenuhi kebutuhan akan metil akrilat, Indonesia melakukan impor metil akrilat. Diketahui data impor metil akrilat dari tahun 2008 – 2017:

Tabel I.6. Jumlah Impor Metil Akrilat Tahun 2008 sampai 2017

Tahun	Jumlah Impor (ton)
2008	16725
2009	23681
2010	34227
2011	29387
2012	26806
2013	25800
2014	27342
2015	29342
2016	27465
2017	25987

Dari data tersebut, dilakukan perhitungan regresi linear jumlah impor metil akrilat dari tahun 2008 – 2017, didapatkan grafik:



Gambar I.2. Hubungan antara Jumlah Impor Metil Akrilat terhadap Tahun

Dari grafik regresi linear didapatkan:

$$y = 474,42x - 928103$$

Dari Persamaan regresi linear diatas, dapat digunakan untuk menghitung kebutuhan Impor Metil Akrilat pada tahun 2025.

$$y = 474,42. (2025) - 928103$$

$$y = 32597 \text{ ton}$$

Dari perhitungan diatas didapatkan kebutuhan impor metil akrilat pada tahun 2025 sebesar 32597 ton.

**B. Kapasitas Produksi Metil Akrilat yang Telah Berdiri**

Untuk menentukan kapasitas produksi metil akrilat maka dilakukan perbandingan terhadap kapasitas produksi dari berbagai pabrik yang ada secara global. Kapasitas produksi dari setiap pabrik dapat dilihat pada Tabel 1.7.

Tabel I.7. Kapasitas Produksi Berbagai Pabrik di Dunia

Nama Pabrik	Kapasitas Produksi (ton/tahun)
Sumitomo Chemical, Japan	45.000
Chongqing Ziguang, China	10.000
Honam Petrochemical, South Korea	50.000
Lucite International, Singapore	120.000

(Sumber: [www.icis.com](http://www.icis.com))

Berdasarkan data-data sebelumnya, diketahui bahwa kebutuhan metil akrilat di Indonesia dari hasil regresi linier adalah sebesar 32597 ton. Di Indonesia belum memiliki produsen metil akrilat sehingga seluruh kebutuhan konsumsi metil akrilat dipenuhi melalui impor. Berdasarkan hal tersebut, kapasitas produksi ditentukan dengan menggunakan pendekatan kebutuhan impor ditahun 2025. Dasar penentuan kapasitas produksi tersebut adalah untuk mengurangi jumlah impor produk metil akrilat dengan pendirian pabrik didalam negeri yang didukung dengan adanya bahan baku yang telah diproduksi didalam negeri. Dari Tabel 1.7, dapat terlihat bahwa kapasitas minimal pabrik metil akrilat yang telah berdiri diberbagai negara adalah sebesar 10.000 ton/tahun dan kapasitas tertinggi adalah 120.000 ton/tahun. Berdasarkan pendekatan kebutuhan impor dan kapasitas produksi metil akrilat dari berbagai negara, maka diambil kapasitas produksi untuk pra rencana pabrik metil akrilat pada tahun 2025 sebesar 33000 ton/tahun yang mana masuk dalam rentang kapasitas produksi dari pabrik metil akrilat yaitu 10.000 – 120.000 ton per tahun.

**C. Kebutuhan Bahan Baku**

Bahan baku yang dipergunakan dalam pembuatan metil akrilat adalah asam akrilat dan metanol. Kedua bahan baku yang dibutuhkan dapat disuplai dari dalam negeri. Di Indonesia terdapat PT. Kaltim Methanol yang merupakan satu-satunya

produsen metanol yang ada di Indonesia. PT. Kaltim Methanol Industri berlokasi di kota Bontang, Kalimantan Timur memiliki kapasitas produksi sebesar 660.000 ton (PT. Kaltim Methanol Industri, 2020). Sedangkan asam akrilat dapat disuplai oleh PT Nippon Shokubai Indonesia (NSI) yang berlokasi di Cilegon, Banten. Pabrik ini memiliki kapasitas produksi asam akrilat sebesar 240.000 ton setelah melakukan pendirian pabrik yang baru (PT. Nippon Shokubai Indonesia, 2018). Produksi metil akrilat juga membutuhkan bahan pendukung berupa asam sulfat. PT Indonesian Acids Industry merupakan salah satu dari banyak produsen dari asam sulfat. PT Indonesian Acids Industry mampu memproduksi asam sulfat dengan kapasitas 127.000 ton/tahunnya yang berlokasi di Jakarta Timur, DKI Jakarta (Indoacid, 2022). Penetralisasian katalis asam sulfat dilakukan dengan menggunakan kalsium oksida yang disuplai dari PT. Indo Sinar Abadi Minerals yang berada di Kabupaten Tuban, Jawa Timur. PT. Indo Sinar Abadi Minerals memiliki kapasitas produksi yang besar sehingga dapat memenuhi kebutuhan netralisasi (PT. Indo Sinar Abadi, 2022). Atas dasar hal-hal di atas, maka ketersediaan bahan baku sudah cukup tersedia dan mudah untuk didapatkan.

### D. Peluang Ekspor

Di Eropa diperkirakan pasar metil akrilat global diperkirakan tumbuh pada CAGR 4% antara tahun 2021 dan 2026 untuk mencapai nilai USD 456 juta pada tahun 2026 (Anonim, 2020c). Tingkat pertumbuhan tahunan majemuk (CAGR) adalah tingkat pengembalian (RoR) yang diperlukan agar investasi tumbuh dari saldo awal hingga saldo akhir, dengan asumsi keuntungan diinvestasikan kembali pada akhir setiap periode masa hidup investasi (Fernando, 2021). Sedangkan pada kawasan Asia Pasifik (APAC) memegang pangsa pasar tertinggi sekitar 37,3% pada tahun 2018 di pasar global. APAC diperkirakan akan mencapai pertumbuhan tercepat sekitar 6,1% sepanjang periode perkiraan, berkat pertumbuhan ekstensif dari aplikasi cat & pelapis dan ekspansi berkelanjutan dari industri tekstil & kulit ditambah dengan permintaan besar untuk senyawa organik tidak langsung & formulasi kimia menengah di berbagai industri. Cina dan India adalah beberapa pasar yang tumbuh paling cepat, sementara Amerika Serikat memiliki beberapa pemain penting di pasar ini (Anonim, 2020b).

Berdasarkan data-data tersebut, maka peluang ekspor sangat terbuka lebar dengan pangsa pasar yang luas. Apabila kebutuhan dalam negeri telah terpenuhi,

dengan seiring berkembangnya industri tersebut melalui peningkatan kapasitas, maka kemungkinan dilakukan ekspor cukup terbuka. Hal ini dapat sesuai dengan permintaan pasar pada tahun-tahun mendatang yang sangat tinggi akan metil akrilat.