

BAB V

ASPEK KESELAMATAN, KESEHATAN KERJA DAN LINGKUNGAN

5.1 Deskripsi Singkat

Menurut Material Safety Data Sheet (MSDS), bahan baku pembuatan etilen adalah etanol, air, dan katalis *zeolit ZSM-5* serta adanya membran anorganik. Semua zat ini diberi label dengan kata sinyal "danger" yang menunjukkan bahwa zat tersebut harus digunakan, ditangani, dan diperlakukan dengan tepat dan hati-hati. Etanol mudah terbakar dan juga mengiritasi tubuh apabila terkena. Air berfungsi sebagai medium sendiri aman dalam penggunaannya selagi tidak ada ditambahkan bahan kandungan lainnya. Katalis *zeolit ZSM-5* bersifat mudah terbakar, iritan dan berbahaya jika terhirup. Membran yang sudah pernah di research orang lain mengandung bahan yang tidak berbahaya.

Produk etilen sendiri juga membawa sinyal kata "danger" dan bersifat iritasi pada kulit, mata, dan napas jika terhirup. Mengetahui simbol peringatan pada bahan mentah, aksesoris, dan produk memungkinkan Anda menyesuaikan infrastruktur dan penanganan alat pelindung diri (APD) dengan cara yang tepat sasaran dan berdasarkan kebutuhan. Untuk melakukan aktivitas kerja yang aman dan nyaman, penting juga untuk memilih karyawan yang sesuai, kompeten, dan berminat serta memahami aspek keselamatan dan kesehatan kerja.

5.2 Pertimbangan Aspek Keselamatan Pabrik

Tabel 5.1 Identifikasi Hazard Berdasarkan MSDS

A. Identifikasi Hazard Bahan Kimia yang Digunakan pada Proses Berdasarkan MSDS								
	Hazard							Pengelolaan dan APD yang digunakan
	<i>Explosive</i>	<i>Flammable</i>	<i>Toxic</i>	<i>Corrosive</i>	<i>Irritant</i>	<i>Hazardous to Environment</i>	<i>Carcinogenic</i>	
Bahan Baku								

Etanol		√			√			• Untuk mata/wajah = Kacamata keselamatan dengan sisi-perisai sesuai dengan peralatan EN166 • Untuk kulit/tangan = Sarung tangan pelindung contoh KCL 898 Butoject@ (Kontak Penuh) • Untuk tubuh = Jas lengkap berupa flame retardant • Untuk pernapasan = Masker filter tipe A rekomendasikan
Air								<i>No Danger</i>
Zeolit ZSM-5		√	√		√			• Untuk mata/wajah = Kacamata pengaman sesuai dengan EN166 • Untuk kulit = Sarung tangan diperiksa sebelum digunakan. • Untuk tubuh = Jas Lab Kedap Air • Untuk pernapasan = Respirator partikep tipe P95 (AS)
Membran								No Danger
Produk								
Etilen	√	√	√		√			• Untuk pernapasan = Respirator bersuplai penutup wajah sesuai standar US OSHA • Untuk mata = Kacamata perlindungan percikan sesuai standar US OSHA • Untuk tangan = Sarung tangan tahan mekanis contoh Kevlar sesuai standar US OSHA

								• Untuk tubuh = Pelindung tubuh sesuai tugas dengan berpedoman standar US OSHA
--	--	--	--	--	--	--	--	--

Tabel 5.2 Identifikasih Hazard Peralatan Proses

B. Identifikasi Hazard Peralatan Proses							
Peralatan	Tekanan	Temperature	Putaran Pengaduk	Elevasi	Kuantitas Bahan	Keterangan	Pengelolaan
Reaktor Fixed Bed Multitube (R-01)	√	√			√	P : 6 atm T : 470°C	Reaktor dilengkapi dengan <i>Pressure relieve</i> , <i>Temperature Indicator controller</i> dan <i>Level Indicator Controller</i>
Tangki (T-01,02,03)		√			√	P : 1 atm T : 30°C	Tangki dilengkapi dengan <i>Temperature Indicator</i>
Mixer (P-01)			√		√	P : 1 atm T : 30°C	Mixer dilengkapi dengan <i>Level Indicator</i>
Vaporizer (VP-01)		√				P : 1 atm T : 126°C	Vaporizer dilengkapi dengan <i>Temperature Indicator Controller</i>
Flash Drum (FD-01)		√				P : 6 atm T : 90°C	Flash drum dilengkapi dengan <i>Pressure Indicator Controller</i>

Tabel 5. 3 Identifikasi Hazard Tata Letak dan Lokasi

C. Identifikasi Hazard Tata Letak Pabrik dan Lokasi Proses						
Peralatan	Hazard					Pengelolaan
	Ledakan	Kebakaran	Pelepasan Bahan	Operability & Maintainability		
Tata Letak Pabrik						
Letak Tangki Penyimpanan terhadap area proses	√	√	√			i. Tangki penyimpanan bahan baku ditempatkan di dekat dermaga untuk memudahkan proses loading/unloading. ii. Gudang penyimpan produk diletakkan 500 m dari area proses supaya Ketika loading/unloading tidak membahayakan area proses
Vaporizer				√		i. Vaporizer berjenis DPHE diletakkan di pinggir area proses dengan ujung menghadap jalan 7. Di samping HE (arah memanjang) diberi ruang selebar min 1,5 kali Panjang vaporizer untuk memberikan kecukupan space ketika pemisahan

						<i>budle tube</i> terhadap shell pada waktu <i>maintenance</i> .
Tangki Etilen			√	√	T = 30°C; P = 27 atm	7. Tangki penyimpanan diberi tanggul dengan kapasitas tanggul minum 100% dari volume tangki. 8. Tangki dilengkapi dengan water sprinkle. 9. Tangki dilengkapi PRV yang dihubungkan dengan unit flare
Lokasi Proses						
Jarak antara area proses dengan jalan gedung kantor	√	√	√			Jarak antara proses produksi dengan kantor utama adalah 1 km, sesuai dengan Kemenperin No 40 Tahun 2016 dimana jarak permukiman penduduk dengan suatu industri minimal 2 km
Jarak antara area proses dengan jalan raya	√	√	√			
Jarak antara area proses dengan permukiman penduduk	√	√	√			

5.3 Pertimbangan Aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Tabel 5.4 Identifikasi Potensi Paparan Kimia

A. Identifikasi Potensi Paparan Kimia								
Jenis Paparan	Hazard							Pengelolaan
	Kanker	Kerusakan paru-paru	Kerusakan ginjal	Kerusakan organ tubuh	Mutasi gen	Iritasi	Keterangan	

Etanol						√	Berfungsi sebagai bahan baku utama	Operator menggunakan sarung tangan pelindung, masker dan baju pelindung
Zeolit ZSM-5				√	√	√	Sebagai katalis reaksi dehidrasi etanol	Operator menggunakan sarung tangan pelindung, masker dan baju pelindung
Produk								
Etilen				√	√	√	Produk	Operator menggunakan sarung tangan pelindung, masker dan baju pelindung serta bila terjadi kebocoran tangki mengikuti prosedur tanggap darurat

Tabel 5.5 Identifikasi Potensi Paparan Fisis

B. Identifikasi Potensi Paparan Fisis							
Jenis Paparan	Hazard					Keterangan	Pengelolaan
	Tuli	Kanker	ISPA	Sakit Kepala	Nyeri Otot		
Kebisingan	√					Mesin proses seperti motor,	Operator menggunakan <i>earplug</i> .

						pengaduk dan kompresor	
Panas				√	√	Area boiler penghasil steam, heater sebagai alat pemanas dan reaktor sebagai tempat berlangsungnya reaksi	Operator menggunakan waerpack yang sesuai seperti sarung tangan anti panas
Radiasi UV, radioaktif, gelombang elektromagnetik		√		√		Area dalam pabrik dan luar pabrik	Operator menggunakan wearpack yang sesuai dan kacamata antiradiasi
Debu		√	√	√		Area dalam pabrik dan luar pabrik	Operator menggunakan kacamata antidebu

5.4 Pertimbangan Aspek Lingkungan Pabrik

Tabel 5.6 Identifikasi Hazard Emisi Gas

A. Identifikasi Hazard Emisi Gas Yang diHasilkan dari Proses								
Emisi	Sumber	Hazard					Keterangan	Pengelolaan
		Toksik	Pemanasan Global	Pengikisan Ozon	Hujan Asam	Kerusakan Ekologi		
CO ₂	Boiler		√					CO2 capture dilakukan dengan kolom scrubber, dengan larutan

								MDEA sebagai solvent penyerap
SO ₂	Boiler				√	√		SO ₂ capture dilakukan dengan kolom scrubber, dengan larutan Ca(OH) ₂ sebagai solvent penyerap

Tabel 5.7 Identifikasi Hazard Limbah Cair

B. Identifikasi <i>Hazard</i> Limbah Cair Yang diHasilkan dari Proses						
Limbah Cair	Sumber	<i>Hazard</i>			Keterangan	Pengelolaan
		Racun	Merusak ekosistem	Mencemari		
Air Limbah Proses	Unit Vaporizer dan demineralisasi					Adanya IPAL sebelum limbah dibuang ke badan air.
Limbah Domestik	Unit demineralisasi		√			

Tabel 5.8 Identifikasi Hazard Limbah Padat

C. Identifikasi <i>Hazard</i> Limbah Padat Yang diHasilkan dari Proses						
Limbah Padat	Sumber	<i>Hazard</i>			Keterangan	Pengelolaan
		Racun	Merusak ekosistem	Mencemari		
Katalis padat	Reaktor					Metode yang bisa digunakan pada pengurangan limbah katalis padat diantaranya regenerasi, pencucian, pengolahan dan daur ualng.