

BAB X

PERTIMBANGAN ASPEK KESELAMATAN, KESEHATAN KERJA, DAN LINGKUNGAN

Perancangan suatu pabrik kimia wajib mempertimbangkan aspek keselamatan, kesehatan kerja dan lingkungan. Hal ini dilakukan untuk menjamin keselamatan dan kesehatan para pegawai serta masyarakat yang tinggal di sekitar pabrik tersebut. Pada dasarnya setiap bahan, alat, maupun kondisi operasi memiliki *hazard*-nya masing-masing, sedangkan resiko yang terjadi tergantung pada sistem keamanan dan perilaku kerja yang diterapkan. Jika pabrik memiliki sistem safety yang baik, maka dapat menurunkan resiko terjadinya kecelakaan kerja. Demikian pula dengan perilaku kerja para pegawai, jika para pegawai aware dengan *hazard* yang ada dan berusaha untuk selalu bertindak sesuai peraturan yang diterapkan maka tingkatan resiko juga dapat diturunkan.

Selain keamanan dan kesehatan kerja, aspek lingkungan juga perlu mendapat perhatian khusus. Aspek lingkungan meliputi pengelolaan dan pembuangan limbah yang dihasilkan agar tidak mencemari lingkungan dan mengganggu masyarakat, terutama yang tinggal di sekitar lokasi pabrik. Pembuangan limbah dilakukan dengan memperhatikan peraturan yang ada di daerah pabrik tersebut didirikan. Oleh karena itu, identifikasi *hazard* terhadap bahan maupun limbah wajib dilakukan. Pertimbangan-pertimbangan SHE yang dilakukan meliputi 3 hal sebagai berikut:

1. Pertimbangan keselamatan dalam pabrik kimia yang meliputi identifikasi dan pengelolaan *hazard* yang berasal dari bahan kimia yang ditangani, kondisi proses, lokasi dan tata letak pabrik.
2. Pertimbangan dampak terhadap lingkungan yang meliputi identifikasi dan pengelolaan *hazard* yang berasal dari emisi gas dan limbah (cair maupun padat) yang dihasilkan.
3. Pertimbangan kesehatan dan keselamatan kerja yang mencakup identifikasi potensi paparan bahan kimia dan paparan fisik

10.1. Pertimbangan Aspek Safety Pabrik

Identifikasi <i>hazard</i> bahan kimia yang ada dalam proses (wajib mengacu ke MSDS, tidak boleh berdasarkan perkiraan)									
	<i>Hazard</i>							Keterangan	Pengelolaan
	<i>explosive</i>	<i>flammable</i>	<i>Toxic</i>	<i>corrosive</i>	<i>irritant</i>	<i>oxidizing</i>	<i>radioactive</i>		
BAHAN BAKU									
1. Molases					✓			Berbahaya jika terkena kulit dan mata karena dapat menyebabkan iritasi. Bersifat Karsinogenik	Disimpan pada tangki penyimpanan yang kering. Jaga agar tangki penyimpanan tertutup rapat. Hindari semua sumber api (nyala api atau percikan api). Disimpan pada suhu dibawah 40 °C
2. Malt									Disimpan pada tangki penyimpanan yang kering. Jaga agar tangki penyimpanan tertutup rapat. Hindari semua sumber api (nyala api atau percikan api). Disimpan pada suhu dibawah 40 °C

3. Diammonium Phospat			√		√			Beracun bagi kehidupan akuatik. Berbahaya jika terkena kulit dan mata karena dapat menyebabkan iritasi.	Disimpan pada tangki penyimpanan yang kering, sejuk dan berventilasi. Jaga agar tangki penyimpanan dari kelembaban.
4. <i>Lactobacillus delbrueckii</i>									Disimpan pada tangki penyimpanan yang anti bocor, tahan benturan dan diberi label yang sesuai. Dan ditempatkan di tempat khusus
5. Air									Disimpan pada tangki penyimpanan yang tertutup dan dalam suhu ruang.
6. Kalsium Karbonat									Disimpan pada tangki penyimpanan yang kering dan tertutup rapat. Disimpan pada suhu dibawah 40 °C

7. Asam Sulfat			√	√	√	√		Sangat berbahaya jika kontak dengan kulit, mata, pencernaan dan pernafasan karena dapat mengakibatkan iritasi parah dan luka bakar. Sangat korosif apabila kontak dengan alumunium, tembaga, <i>stainless steel</i> . Sangat reaktif dengan air, terutama jika air ditambahkan ke dalam larutan H ₂ SO ₄ .	Merupakan bahan yang higroskopis, sehingga harus disimpan di tempat tertutup yang kering dan sejuk. Bahan ini sangat korosif sehingga perlu ditambahkan lapisan anti korosi pada tangki penyimpannya.
PRODUK									
1. Asam Laktat				√	√	√		Korosif apabila kontak dengan logam. Sangat berbahaya jika kontak dengan kulit, mata, pencernaan dan pernafasan karena dapat mengakibatkan iritasi parah dan luka bakar.	Disimpan pada tangki penyimpan yang tertutup. Bahan ini sangat korosif sehingga perlu ditambahkan lapisan anti korosi pada tangki penyimpannya.

BAHAN PENDUKUNG									
1. $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$					√			Dapat menyebabkan iritasi apabila kontak langsung dengan kulit dan mata	Disimpan dalam tangki tertutup, di tempat yang sejuk dan kering.
2. Na_2CO_3					√			Sangat berbahaya jika kontak langsung dengan mata dan kulit. Bisa menyebabkan iritasi atau kerusakan pada mata	Disimpan dalam tangki tertutup, di tempat yang sejuk dan kering.
3. NaCl					√			Dapat menyebabkan iritasi apabila kontak langsung dengan kulit dan mata	Merupakan bahan yang higroskopis, sehingga harus disimpan di tempat tertutup yang kering dan sejuk
4. NaOH					√			Sangat berbahaya jika kontak langsung dengan mata dan kulit. Bisa menyebabkan iritasi atau kerusakan pada mata	Merupakan bahan yang higroskopis, sehingga harus disimpan di tempat tertutup yang kering dan sejuk
5. $\text{Ca}(\text{OCl})_2$				√	√	√		Sangat berbahaya jika kontak dengan kulit dan mata karena dapat menyebabkan iritasi. <i>Oxidizing material.</i> <i>Corrosive</i> terhadap permukaan logam dan aluminium.	Disimpan dalam tempat tertutup, kering dan sejuk. Sebaiknya disimpan ditempat yang dilapisi anti korosi karena sifatnya yang korosif

6. <i>Hydrazine</i>		√	√	√	√			Sangat berbahaya apabila kontak dengan kulit dan mata karena dapat menyebabkan iritasi dan luka. <i>Flammable liquid</i> , mudah terbakar jika berkontak dengan api dan percikan api. <i>Corrosive Liquid</i> , Sangat reaktif apabila kontak dengan asam dan air.	Disimpan pada tangki penyimpanan yang tertutup rapat dan dijaga agar kondisi penyimpanan tetap sejuk. Tambahkan bahan yang bersifat anti korosi pada tangki penyimpanan dan jauhkan dari sumber api (percikan api dan nyala)
7. Oli Pelumas		√			√			<i>Flammable</i> apabila kontak langsung dengan sumber api. Bersifat iritant apabila kontak dengan kulit dan mata	Disimpan di dalam tangki tertutup dan jauhkan dari sumber api. Dijaga agar tetap sejuk
8. Natural Gas		√						<i>Extreme Flammable</i> apabila kontak langsung dengan sumber api	Disimpan di dalam tangki tertutup dan jauhkan dari sumber api. Dijaga agar tetap sejuk

Identifikasi *hazard* kondisi peralatan proses

Peralatan.	<i>Hazard</i>							Keterangan	Pengelolaan
	Tekanan	Suhu	Putaran tinggi	Elevasi	Komposisi	Kuantitas bahan	Benda tajam		
1. Reaktor R-01/R-02/R-03/R04 (Reaktor)	√	√	√	√	√		√	Umpan: T = 45 °C P = 1 atm Produk: T = 45 °C P = 1 atm	- Dilengkapi dengan, <i>level controller, pH controller Flow Controller, Rasio controller dan temperature controller.</i> - Diberi jarak aman dari alat lain - Dilapisi jaket
2. Evaporator E-01		√		√	√			Umpan: T = 34,5 °C P = 1 atm <i>Top Prouct:</i> T = 105 °C P = 1 atm <i>Bottom Prouct:</i> T = 105 °C P = 1 atm	- Dilengkapi dengan <i>pressure controller, level controller, flow controller dan temperature controller.</i> - Diberi jarak aman dari alat lain - Dilapisi isolator.

3. Mixer M-01			√	√			√	Umpan: T = 60 °C P = 1,5 atm Produk : T = 34,9 °C P = 1 atm	- Dilengkapi dengan <i>level controller</i> dan <i>temperature controller</i> . - Diberi jarak aman dari alat lain - Dilapisi isolator.
4. Asidifier			√	√			√	Umpan: T = 90 °C P = 1,5 atm Produk : T = 34,6 °C P = 1 atm	- Dilengkapi dengan <i>level controller, pH controller</i> dan <i>temperature controller</i> . - Diberi jarak aman dari alat lain - Dilapisi isolator.
5. Rotary Drum Vaccum Filter (RDVF-01)							√	Umpan: T = 30 °C P = 1,5 atm Produk: T = 30 °C P = 1,5 atm Cake : T = 30 °C P = 1 atm	- Dilengkapi dengan <i>level controller</i> - Diberi jarak aman dari alat lain

6. <i>Rotary Drum Vaccum Filte</i>						√	Umpan: $T = 34,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $P = 1 \text{ atm}$ Produk: $T = 34,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $P = 1,5 \text{ atm}$ Cake : $T = 34,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $P = 1 \text{ atm}$	- Dilengkapi dengan <i>level controller</i> - Diberi jarak aman dari alat lain
7. <i>Heat Exchanger-01</i>		√			√		<i>Fluida</i> proses : $T = 34,9 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $P = 1,5 \text{ atm}$ <i>Fluida</i> pemanas (Steam): $T = 145 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $P = 4,1 \text{ atm}$	- Dilengkapi dengan <i>temperature controller</i> untuk mengatur suhu keluaran HE - Diberikan isolator pada dinding HE
8. <i>Heat Exchanger-02</i>		√			√		<i>Fluida</i> proses : $T = 45 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $P = 1,5 \text{ atm}$ <i>Fluida</i> pemanas (steam): $T = 145 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $P = 4,1 \text{ atm}$	- Dilengkapi dengan <i>temperature controller</i> untuk mengatur suhu keluaran HE - Diberikan isolator pada dinding HE

9. <i>Heat Exchanger-03</i>		√			√			<i>Fluida proses :</i> T = 105 °C P = 1 atm <i>Air pendingin :</i> T = 30 °C P = 1 atm	- Dilengkapi dengan <i>temperature controller</i> untuk mengatur suhu keluaran HE - Diberikan isolator pada dinding HE
10. <i>Heat Exchanger-04</i>		√			√			<i>Fluida proses :</i> T = 105 °C P = 1 atm <i>Air pendingin :</i> T = 30 °C P = 1 atm	- Dilengkapi dengan <i>temperature controller</i> untuk mengatur suhu keluaran HE - Diberikan isolator pada dinding HE
11. <i>Electric Heater</i>		√			√			Umpan : T = 30 °C P = 1,5 atm Produk : T = 60 °C P = 1,5 atm	- Dilengkapi dengan <i>temperature controller</i> untuk mengatur suhu keluaran EH - Diberikan isolator pada dinding EH

12. Tangki Kultur		√	√	√	√			Umpan: T = 30°C P = 1 atm Produk: T = 45 °C P = 1 atm	- Dilengkapi dengan, <i>level controller</i> dan <i>temperature controller</i> . - Diberi jarak aman dari alat lain - Dilapisi isolator
13. Silo 01			√	√				Produk: T = 30 °C P = 1 atm	- Dilengkapi dengan, <i>level controller</i> - Diberi jarak aman dari alat lain
14. Silo 02			√	√				Produk: T = 30 °C P = 1 atm	- Dilengkapi dengan, <i>level controller</i> - Diberi jarak aman dari alat lain -
15. Silo 03			√	√				Produk: T = 30 °C P = 1 atm	- Dilengkapi dengan, <i>level controller</i> - Diberi jarak aman dari alat lain -
16. Tangki Molases			√					Produk: T = 30 °C P = 1 atm	- Dilengkapi dengan Level indikator - Dilengkapi <i>relay valve</i> sebagai <i>venting</i> - Diberi jarak aman dari alat lain

17. Tangki Air			√					Umpan: T = 30°C P = 1 atm Produk: T = 30 °C P = 1 atm	- Dilengkapi dengan <i>Level Controller</i> - Dilengkapi <i>relay valve</i> sebagai <i>venting</i> - Diberi jarak aman dari alat lain
18. Tangki Asam Sulfat			√					Produk: T = 30 °C P = 1 atm	- Dilengkapi dengan Level indikator - Dilengkapi <i>relay valve</i> sebagai <i>venting</i> - Diberi jarak aman dari alat lain
19 Tangki Asam Laktat			√					Umpan: T = 30°C P = 1 atm Produk: T = 30 °C P = 1 atm	- Dilengkapi dengan <i>Level Controller</i> - Dilengkapi <i>relay valve</i> sebagai <i>venting</i> - Diberi jarak aman dari alat lain

20. Tangki Intermediate 01			√					Umpan: T = 34,9°C P = 1 atm Produk: T = 34,9 °C P = 1 atm	- Dilengkapi dengan Level indikator - Diberi jarak aman dari alat lain
21. Tangki Intermediate 02			√					Umpan: T = 45 °C P = 1 atm Produk: T = 45 °C P = 1 atm	- Dilengkapi dengan Level indikator - Diberi jarak aman dari alat lain

Identifikasi <i>hazard</i> plant layout dan lokasi proses						
	<i>Hazard</i>				Keterangan	Pengelolaan
	Ledakan	Kebakaran	Pelepasan Bahan Berbahaya	<i>Operability and Maintainability</i>		
<i>PLANT LAYOUT</i>						
1. Letak tangki penyimpan molases terhadap area proses			√			Tangki penyimpan molases diletakkan dengan jarak minimal 2 kali diameter tangki penyimpanan dari area proses agar tidak mengganggu proses ketika <i>loading/unloading</i> bahan baku dari kendaraan ke tangki penyimpan.
2. Letak tangki penyimpan asam laktat terhadap area proses			√			Tangki penyimpan asam laktat diletakkan dengan jarak minimal 2 kali diameter tangki penyimpanan dari area proses agar tidak mengganggu proses ketika <i>loading/unloading</i> bahan baku dari kendaraan ke tangki penyimpan.

3. Letak tangki penyimpan Air terhadap area pro						Tangki penyimpan asam sulfat diletakkan dengan jarak minimal 2 kali diameter tangki penyimpanan dari area proses agar tidak mengganggu proses ketika <i>loading/unloading</i> produk dari kendaraan ke tangki penyimpan.
4. Letak Silo Kalsum karbonat terhadap area proses			√			Tangki penyimpan asam sulfat diletakkan dengan jarak minimal 1,5 kali diameter tangki penyimpanan dari alat proses lain agar tidak mengganggu proses ketika <i>loading/unloading</i> produk dari kendaraan ke tangki penyimpan
5. Letak Silo Diammonium fosfat terhadap area proses			√			Tangki penyimpan asam sulfat diletakkan dengan jarak minimal 1,5 kali diameter tangki penyimpanan dari alat proses lain agar tidak mengganggu proses ketika <i>loading/unloading</i> produk dari kendaraan ke tangki penyimpan

6. Letak Silo Malt terhadap area proses						Tangki penyimpanan asam sulfat diletakkan dengan jarak minimal 1,5 kali diameter tangki penyimpanan dari alat proses lain agar tidak mengganggu proses ketika <i>loading/unloading</i> produk dari kendaraan ke tangki penyimpan
7. <i>Heat Exchanger</i> (HE-01/HE-02/HE-03/HE-04)				√		- HE diletakkan di pinggir area proses, dengan ujung menghadap jalan - di samping HE (arah memanjang) diberi ruang selebar min. 2 kali panjang HE untuk memberikan kecukupan <i>space</i> ketika pemisahan <i>bundle tube</i> terhadap <i>shell</i> pada waktu <i>maintenance</i>
8. Reaktor RATB (R-01/R-02/R-03/R-04)		√	√	√		Jarak antara tangki reaktor dengan tangki reaktor lain dan alat proses lain minimal 2 kali diameter tangki tersebut .
9. Evaporator (E-01)		√	√	√		Antara evaporator dengan alat lain diberi ruang sebesar minimal 2 kali diameter evaporator.
10. <i>Rotary Drum Vacuum Filter</i> (RDVF-01/02)				√		Antara RDVF dengan alat lain diberi ruang sebesar minimal 1,5 kali panjang RDVF.

11. Mixer (M-01)				√		Antara mixer dengan alat lain diberi ruang sebesar minimal 1,5 kali diameter mixer.
12. Asidifier (A-01)		√	√	√		Antara Asidifier dengan alat lain diberi ruang sebesar minimal 1,5 kali diameter Asidifier.
13. Tangki Kultur			√			Antara tangki kultur dengan alat lain diberi ruang sebesar minimal 1,5 kali diameter tangki kultur.
14. Tangki Asam Sulfat		√	√			Antara tangki asam sulfat dengan alat lain diberi ruang sebesar minimal 1,5 kali diameter tangki asam sulfat.
15. Tangki Intermadiat 01				√		Antara tangki <i>intermediate</i> dengan alat lain diberi ruang sebesar minimal 2 kali diameter tangki tangki <i>intermediate</i> .
16. Tangki Intermadiat 02				√		Antara tangki <i>intermediate</i> dengan alat lain diberi ruang sebesar minimal 2 kali diameter tangki tangki <i>intermediate</i> .
17. <i>Electric Heater</i>				√		- HE diletakkan di pinggir area proses, dengan ujung menghadap jalan di samping HE (arah memanjang) diberi ruang selebar min. 2 kali panjang HE untuk memberikan kecukupan <i>space</i> ketika ada <i>preventif</i>

• LOKASI PROSES					
1. Jarak antara area proses dengan gedung kantor		√	√		Lokasi kantor diberikan jarak 25 m dari <i>plant</i> untuk menghindari kemungkinan terjadinya kebakaran dan pelepasan bahan kimia yang berbahaya.
2. Jarak antara area proses dengan jalan raya		√	√		Lokasi <i>plant</i> dibangun jauh dengan jalan raya (± 250 m) agar jika terjadi sesuatu tidak membahayakan pengguna jalan raya.
3. Jarak antara area proses dengan pemukiman penduduk		√	√		Lokasi <i>plant</i> dibangun jauh dari pemukiman penduduk terdekat (2,5 KM) agar jika terjadi pelepasan bahan kimia ke lingkungan tidak sampai berdampak atau menkontaminasi pemukiman dan ada cukup waktu untuk evakuasi masyarakat.
4. Keterbatasan kondisi geografis area pabrik terkait dengan petir, banjir, dan bencana alam lainnya.		√	√		<ul style="list-style-type: none"> - Konstruksi : tahan terhadap gempa minimal 6 skala richter - Elevasi : ketinggian di bawah batas maksimum yang diijinkan - Alat yang memiliki ketinggian lebih dari 15 m dipasang penangkal petir.

10.2. Pertimbangan Aspek Kesehatan dan Keselamatan Kerja

Identifikasi potensi paparan bahan kimia								
Jenis Paparan	Hazard						Keterangan	Pengelolaan
	Kanker	Kerusakan Paru Paru	Kerusakan Ginjal	Kerusakan Organ	Mutasi Gen	Iritasi		
1. Asam Sulfat		√				√	Sebagai bahan pendukung pembuatan asam laktat	Operator harus menggunakan <i>wearpack, safety glasses, gloves, vapor respirator, safety shoes.</i>
2. Kalsium Karbonat						√	Sebagai <i>buffer</i> pada pembuatan asam laktat	Operator harus menggunakan <i>wearpack, safety glasses, gloves, vapor respirator, safety shoes.</i>
3. <i>Hydrazine</i>	√	√	√			√	Berfungsi sebagai <i>oxygen scavenger</i> pada pengolahan <i>boiler feed water.</i>	Operator harus menggunakan <i>wearpack, safety glasses, gloves, respirator, safety shoes.</i>

4. <i>Calcium Hypochlorite</i> (kaporit)		√				√	Berfungsi sebagai desinfektan pada proses pengolahan air untuk kebutuhan umum	Operator harus menggunakan <i>wearpack, safety glasses, gloves, respirator, safety shoes.</i>
5. Oli pelumas						√	Digunakan sebagai pelumas untuk peralatan proses	Operator harus menggunakan <i>wearpack, safety glasses, gloves, respirator, safety shoes.</i>
6. Natrium Hidroksida				√		√	Sebagai bahan untuk regenerasi <i>anion</i>	Operator harus menggunakan <i>wearpack, safety glasses, gloves, respirator, safety shoes.</i>

7. Ammonium Dihidrogen Phospat						√	Sebagai nutrisi bakteri Lactobacilluse delbruckii	Operator harus menggunakan <i>wearpack, safety glasses, gloves, respirator, safety shoes.</i>
8. Aluminium Sulfat (Tawas)						√	Sebagai koagulan pada unit utilitas	Operator harus menggunakan <i>wearpack, safety glasses, gloves, respirator, safety shoes.</i>
9. Natrium Karbonat (soda ash)						√	Sebagai <i>buffer</i> pada proses koagulasi-flokkulasi	Operator harus menggunakan <i>wearpack, safety glasses, gloves, respirator, safety shoes.</i>

Identifikasi potensi paparan fisis						
Jenis Paparan	Hazard				Keterangan	Pengelolaan
	Tuli	Kanker	ISPA	Luka bakar		
1. Kebisingan	√				Dari Turbin, Kompresor	Operator harus menggunakan <i>ear plug</i> dan <i>ear muff</i>
2. Panas				√	Dari bahan bakar Boiler	Operator harus menggunakan <i>gloves</i> dan <i>Wearpack</i>

10.3. Pertimbangan Aspek Lingkungan Pabrik

Identifikasi <i>hazard</i> emisi gas yang ada dalam proses									
EMISI	SUMBER	Hazard						Keterangan	Pengelolaan
		Toksik	Pemanasan Global	Pembentukan SMOG	Pengikisan Ozon	Hujan Asam	Kerusakan Ekologi		
1. CO ₂	<ul style="list-style-type: none"> • Boiler • Reaktor 		√					Hasil pembakaran di boiler dan hasil samping reaktor	Dibuang langsung ke udara bebas dan dilakukan penanaman pohon disekitar pabrik.

Identifikasi *hazard* limbah cair yang ada dalam proses

.Limbah Cair	Sumber	<i>Hazard</i>					Keterangan	Pengelolaan
		Meracuni manusia	Meracuni biota air	Mencemari Sumber Air	Mendegradasi kualitas air	Merusak ekologi		
1. Limbah <i>Slurry</i>	RDVF-01		√	√	√	√		Dilakukan pengolahan limbah di unit pengolahan limbah dan padatan yang dihasilkan diolah menjadi pupuk
2. Limbah <i>Slurry</i>	RDVF-02	√	√	√	√	√		Dilakukan pengolahan limbah di unit pengolahan limbah dan padatan yang dihasilkan diolah menjadi pupuk
3. Residu Pengolahan Limbah Padat	Unit Pengolahan limbah	√	√	√	√	√		Dilakukan pengolahan limbah di unit pengolahan limbah agar pH aman untuk dibuang ke Lingkungan
4. Limbah <i>Slurry</i>	Utilitas	√	√	√	√	√		Dilakukan pengolahan limbah di unit pengolahan limbah dan padatan yang dihasilkan diolah menjadi pupuk

5. NaOH	Unit Demineralisasi	√	√	√	√	√		Dilakukan pengolahan limbah di unit pengolahan limbah agar pH aman untuk dibuang ke Lingkungan
7. NaCl	Unit Demineralisasi	√	√	√	√			Dilakukan pengolahan limbah di unit pengolahan limbah agar pH aman untuk dibuang ke Lingkungan
8. Oli bekas	Pelumas alat proses		√	√	√			Oli bekas ditampung untuk kemudian dijual ke pabrik pengolahan oli bekas.
9. Air sanitasi	Perkantoran dan perumahan			√	√			Dialirkan ke unit pengolahan limbah untuk diolah dengan menggunakan lumpur aktif, aerasi dan injeksi khlorin.

Identifikasi <i>hazard</i> limbah padat yang ada dalam proses								
.Limbah Padat	Sumber	<i>Hazard</i>					Keterangan	Pengelolaan
		Toxic	Merusak Ekologi	Mencemari Sumber Air	Radioaktif	Lain-lain		
1. Resin bekas (Polistirena)	Unit demineralisasi			√			<i>Non carcinogenic</i>	Resin dibuang ke tempat yang sudah ditentukan dan sesuai dengan peraturan yang ada di lingkungan.
2. <i>Sludge</i> kering	<i>Paddle Dryers</i>		√					Hasil padatan dari <i>Paddle Dryers</i> digunakan sebagai pupuk untuk tanaman sekitar pabrik.