BAB VIII
PENGOLAHAN LIMBAH

PT. PG. Candi Baru merupakan salah satu industri yang menghasilkan limbah. Halini dapat menjadi sumber pencemaran apabila tidak dilakukan penanganan secara tepat. Oleh karena itu PT. PG. Candi Baru sebagai salah satu dari masyarakat industri menyadari sepenuhnya atas tanggung jawab sosial dalam menjaga kelestarian lingkungan hidup tanpa mengesampingkan tanggung jawab internal perusahaan.

PT. PG. Candi Baru sebagai perusahaan yang berwawasan lingkungan telah mengambil langkah-langkah penanganan baik secara internal maupun dengan bantuan P3GI Pasuruan maupun dari konsultan.

Dalam hal ini sebagai landasan kerja adalah segala undang-undang peraturan serta keputusan yang dikeluarkan pemerintah.

Undang-undang dan peraturan yang berhubungan dengan lingkungan hidup antaralain :

1.Undang-undang R.I. no. 4 tahun 1982 tentang ketentuan pokok pengelolaan lingkungan hidup.

2.Peraturan Pemerintah R.I. no. 51 tahun 1993 yang menggantikan peraturan pemerintah R.I. no. 29 tahun 1986 tentang analisa dampak lingkungan.

3.Surat Keputusan Menteri Pertanian no. 363/KPTS/Re 220/6/1989 tentang pedoman teknis penyusunan analisa mengenai dampak di lingkunganDepartemen Pertanian.

4.Keputusan 51/Men KLH/6/1987 tentang pedoman Penyusunan Studi Evaluasi mengenai dampak lingkungan.

VIII.1.1.Penanganan Limbah Cair

Inhouse Keeping

Tindakan pencegahan (*inhouse keeping*) harus dilaksanakan juga mengefektifkan sarana pengolah limbah cair dengan sebaik-baiknya, hal ini sangat menunjang efisiensi produksi tujuan:

Jumlah / debit limbah cair sekecil mungkin.Konsentrasi serendah mungkin.

Untuk mencapai tujuan tersebut, hal-hal yang harus dilaksanakan :

1.Tempat-tempat yang sering terjadi tumpah-tumpahan polutan dipasang tembokan (dilokalisasi) dan dilengkapi *injector* untuk *recycle*.

2.Memisahkan saluran dari *dust collector*, karena mengandung karbon dengan konsentrasi tinggi.

3.Memisahkan air yang tidak tercemar (air bebas polutan) : *Air codensor rotary Vacuum Filter*.*Air condensor Rapid Cooler*.

VIII.1.2.Unit Pengolahan Limbah Cair

Penanganan limbah cair di PG. Candi Baru dengan sistem kimia yaitu dengan penambahan koagulan berupa Ca(OH)2 dan tawas. Limbah cair di PG Candi Baru dibedakan menjadi 2 yaitu :

1. Limbah cair dari *dust collector*.
2. Limbah cair dari dalam pabrik.

<u>Tahap Pengolahan Limbah Cair :</u>

Limbah cair dari *Dust Collector*.

Limbah cair dust collector kandungan pencemarannya adalah abu sisa pembakaran ketel tekanan menengah yang ditangkap oleh *dust collector* basah (*Wet Dust Collector*).

- Petunjuk Operasional Penanganan Limbah Cair dari *Dust Collector*
- Limbah cair yang keluar dari *Dust Collector* dilewatkan ke talang getar,dengan tujuan fraksi yang kasar dapat ditangkap di saringan getar.
- Abu yang ditangkap di saringan getar ditampung di *bunker* dengan menggunakan *belt conveyor*.
- Air yang lolos saringan masih mengandung abu yang partikelnya halus, diendap di pengendap kontinyu.
- Air bersih keluar dari pengendap kontinyu dipompa lagi untuk *spray water* ditambah air suplisi 10 %.
- Air yang kotor dikembalikan ke talang *exentric* secara kontinyu.

Penggunaan *water spray Dust Collector* 15 lt / dt dengan suplisi 10%.Data Teknis Pengendap Abu Kontinyu :

Limbah cair dari dalam pabrik

Limbah cair dari dalam pabrik kandungan pencemarannya adalah :

1. Polutan (sisa-sisa ceceran nira)
2. Air sekrapan mengandung soda (dari *juice heater* dan evaporator) Petunjuk Operasional Penanganan Limbah Cair dari Dalam Pabrik

Debit limbah cair dalam pabrik 10,1 lt / dt dan pH-nya sebesar 6,5 dinaikkan menjadi 8 dengan penambahan Ca(OH)2. Di sepanjang saluran menuju sumur pompa dipasang saringan, untuk menangkap kotoran atau sampah dan sebagian minyak, hal ini sangat mengurangi beban di Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL).

Pada sumur pompa yang menuju IPAL juga ditambah tawas sebanyak 1 kg/jam (11-15 ppm) untuk membantu pengendapan di IPAL.

Cara pemberian tawas, tawas dimasukkan ke drum/tangki 1 kg tiap-tiap jam dan dialiri dari kontrol pompa, sehingga tawas larut sedikit demi sedikit.

Sepanjang saluran yang menuju ke sumur pompa, diberi saringan kasar di beberapa tempat untuk menangkap kotoran sampah, secara periodik diambil dengan serok, supaya tidak menganggu kelancaran pompa.

Pada pengendap akhir ditambah CA(OH)2, sampai pH outlet limbah 7. IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah)

Terdiri dari :

Kolam penangkap lumpur

Panjang 23 m, lebar 5 m, dalam 2 m, volume 230 m^3. Endapan lumpur dikuras sekali dalam seminggu dan ditampung di *drying batch*. Setelah kering, dibuang sebagai tanah uruk.

Kolam *Equaliser*

Kolam *equaliser* berfungsi sebagai pengendali stabilitas beban maupun debit. Kolam *equaliser* berukuran 23 m x 12,5 m x 1,5 m = 430 m^3, dengan debit limbah = 36 m^3/ jam = 10 l/detik, *retention time* = 430/36 = 12 jam.

Bak Netralisasi

Berukuran = 2 m x 7 m x 1,5 m = 21 m^3, disini ditambkan Ca(OH)2 sebanyak 12,5 kg / jam atau 140 ppm, untuk mengendalikan pH menjadi 8 – 8,5.

Bak pengendap awal

Berukuran = 18 m x 19 m x 1,1 m = 877,8 m^3, dan *retention time* = 877,8/36 24,3 jam.

Kolam aerasi

Berukuran = 21 m x 38 m x 1,1 m = 877,8 m^3, dan *retention time* = 877,8/36 24,3 jam.

Untuk memenuhi kebutuhan oksigen, kolam aerasi dilengkapi 6 buah *surface aerator*. Data teknis *surface aerator :*

I. Tipe	: NUG
Power	: 7,5 kWatt
Voltage	: 380 Volt
O_2 transfer	: 1 kg O_2 / kwh
Rpm	: 1500
Jumlah	: 5 unit

Dengan pemberian oksigen maka di kolam aerasi akan terjadi reaksi senyawa organik dengan oksigen. Pada kolam aerasi ditambahkan katalisator Mikroba INOLA 121 (Produk P3GI Pasuruan).

$$\text{Senyawa organik} + O_2 + \text{Nutrien mikroba} \xrightarrow{\text{mikroba}} CO_2 + H_2O + \text{sel baru}$$

$$\text{Sel – sel mati} \longrightarrow CO_2 + H_2O + \text{nutrien}$$

Di dalam kolam terjadi dapur ekosistem yaitu mikroba (bakteri, alga, *yeast*) dimakan protozoa, sedangkan protozoa dimakan metazoa.Perhitungan kebutuhan oksigen :

1. Sebagai dasar perhitungan diambil nilai BOD (inlet) yang relatif jelekyaitu :

   BOD inlet 800

   Dan diharapkan BOD outlet 50
2. O_2 transfer 1 kg O_2 / kwh. jam
3. Debit air limbah 10 lt / dt = 36 m^3 / jam.
4. Beban BOD / hari : $\frac{(36 x 24) x (800\ 50}{1000}$ 648 *kg / hari*
5. Kebutuhan O_2 tiap kg BOD = 1,2

6. Kekurangan O_2 total = 648 x 1,2 = 776,6 kg / hari
7. Tenaga yang diperlukan : 776,6 / (1 kg x 24) = 32,4 kwh
8. Kebutuhan aerator : 32,4 / 7,5 = 4.32Jadi kebutuhan aerator dibutuhkan

4 – 5 buah

Kolam Pengendap Akhir

Terdapat 2 kolam dengan ukuran :

21 m x 37,6 m x 1,1 m = 868,5 m^3

4 m x 30 m x 1,1 m = 132 m^3

Volume total pengendap akhir = 1000 m^3

Retention time = 1000 / 36 = 28 jam Limbah cair yang keluar dari IPAL sudah sangat jernih yang pemantauan limbah tiap bulan dilaksanakan oleh Departemen Perindustrian Tingkat II Sidoarjo, dianalisa di Perusahaan Jasa Tirta.

Sebagai acuan operasional, telah dibuat SOP (*Standard Operational Procedure*) Limbah cair sebagai berikut :

VIII.1.3.Standard Operational Procedure IPAL

1. Debit IPAL 10 lt / dt.
2. Masukkan 3 ppm INOLA 121 setiap hari selama 7 hari berturut-turut.Caranya :
   Larutkan 2,6 kg INOLA 121 dengan 26 lt air jernih.
   Tebarkan 50 % larutan di sekitar aerator dan 50 %-nya di seluruh kolam aerasi.
3. Larutkan urea 2 x berat bibit (5,5 kg / hr)
4. Larutkan TSP 10 % Urea (0,5 kg / hr)
5. Aerator harus jalan semua (6 buah)
6. pH limbah masuk IPAL dijaga konstan 7 – 8.
7. Selanjutnya dosis normal 2 ppm / hr selama 2 minggu.Dosis pemeliharaan 1 ppm / hr.
8. Pemberian TSP dan Urea pada dosis normal dan dosis pemeliharaan sepertibutir 3 dan 4 (Urea 2 x berat bibit TSP 10 % Urea).

VIII.1.4.Penanganan Limbah Padat

Limbah Padat di PT. PG. Candi Baru ada 3 macam yaitu :

1. Blotong dari stasiun pemurnian.

Blotong termasuk limbah padat yang dihasilkan dari proses pemurnian nira dimana proses pemisahannya menggunakan alat penapis *vacuum filter*. Blotong sulfitasi masih mengandung unsur-unsur penting membantu penyuburan tanah, sehingga dimanfaatkan untuk penyuburan atau pupuk lahan kering, sesuai petunjuk *standard operational procedure* (SOP).

Komposisi blotong sulfitasi :

Humus	: 64,45 %
P2O5	: 1,87 %
N	: 2,9 %
K2O	: 1,68 %
CaO	: 7,78 %
MgO	: 0,61 %
C / H	: 21,39 %

Oleh karena itu blotong di PG. Candi Baru dapat dimanfaatkan sebagai tamabahan pupuk organik di kebun tebu.

Jumlah blotong tiap hari 35 ton (2 % tebu). Standard Operational Procedure Blotong

Blotong yang keluar dari Vacuum Filter ditampung di *bunker* untuk sementara dengan tujuan mengatur pengisisan ke dalam truk.

Pengangkutan ke kebun tebu menggunakan 1 buah *truck colt* diesel dan 2buah *drump truck* yang dikontrak oleh perusahaan.

Banyaknya angkutan tiap truck terbatas pada tonase yang telah ditentukanDLLAJR. Cara pengangkutannya: truck yang telah dipenuhi oleh blotong

ditutup dengan terpal supaya tidak berceceran di jalan dan tidak mengganggu kebersihan umum.

VIII.1.5.Aplikasi/Pelaksanaan

- Sasaran penyaluran blotong adalah keseluruhan wilayah kerja PG. Candi Baru dan diutamakan untuk menyuburkan lahan-lahan kritis dan lahan kering, oleh karenanya mayoritas pengiriman adalah ke Kabupaten Pasuruan.
- Untuk lahan TR I, yang dioleh secara mekanis, diaplikasikan secara merata ke seluruh hamparan kebun, setelah itu baru dibajak, dengan tujuan supaya blotong bisa cepat kering dan dapat bercampur dengan lapisan tanah olah secara merata.
- Untuk tanaman TR I yang diolah secara reynoso, diaplikasikan pada gantalan lubangan (antara lubangan dengan lubangan). Tujuannya untuk dikeringkan dulu supaya saat terjadi fermentasi tidak terkena tanaman. Setelah kering baru diturunkan ke tanaman secara bertahap bersama-sama dengan tanahnya.
- Untuk tanaman TR II diaplikasikan seperti TR I yang diolah secara reynoso.
- Blotong yang ditambahkan 40 ton / Ha.

Perlu diketahui, hasil percobaan P3GI Pasuruan di PG. Krebet baru, Malang menunjukkan bahwa blotong dapat dinaikkan produksi 15 – 20 %. Pada musim tanam tahun 1999 telah diadakan kerja sama P3GI Pasuruan dalam rangka pembuatan pupuk kompos dari bahan blotong + abu ketel.

1. **Abu kering dari ketel tekanan rendah**

Abu kering merupakan limbah padat sisa pembakaran ketel tekanan rendah yang jumlahnya 28,8 ton per hari. Pembuangannya dipusatkan di emplasemen daerah Ngaban, Kec. Tanggulangin, Sidoarjo, milik PT. PG. Candi Baru. Apabila dibutuhkan oleh masyarakat untuk tanah uruk, diharuskan masyarakat mematuhi SOP (Petunjuk Operasional Standar) yang telah dibuat PT. PG. Candi Baru.

2. **Abu basah dari *dust collector* ketel tekanan menengah**

Abu basah merupakan limbah padat sisa pada pembakaran ketel tekanan menengah, yang telah ditangkap oleh *dust collector* (sistem basah), selanjutnya fraksi yang kasar ditangkap oleh saringan talang getar dan fraksi yang halus diendapkan kontinyu. Jumlah abu yang basah tiap hari 27 ton. Abu basah ini

banyak diminati masyarakat sebagai tanah uruk, namun tempat-tempat pembuangannya juga masih dimonitor oleh PT. PG. Candi Baru.

Standard Operational Procedure Pembuangan Abu Ketel :

a. Abu ketel sisa pembakaran yang dikeluarkan / dikeruk dari kapur pembakaran, masih merupakan limbah padat yang panas. Oleh karenanya cara pengerukannya sedikit demi sedikit langsung disiram dengan air, supaya pemadamannya dapat merata.
b. Petugas yang melaksanakan gorekan dilengkapi dengan sepatu karet panjang dan masker (untuk keselamatan kerja).
c. Petugas gorek diberi jaminan minum susu segar untuk menjaga kesehatan.
d. Pada saat diangkut harus dalam kondisi basah supaya tidak menimbulkan debu di jalan.
e. Lokasi pembuangannya harus diberi dan dilengkapi :

   Pagar pengaman supaya tidak mengotori / menganggu lingkungan sekitarnya.

   Tanda / tulisan yang menerangkan bahwa lokasi tersebut membahayakan, supaya tidak untuk tempat bermain anak-anak, untuk menjaga keselamatan.
f. Abu dan blotong dikelola oleh koperasi PG.
g. Bagi masyarakat yang membutuhkan harus membuat permohonan ke PG, yang diketahui oleh RT dan Kepala Desa.
h. Lokasi harus di cek / diperiksa oleh petugas dari PG, memenuhi syarat atau tidak.
i. Masyarakat yang membutuhkan tidak dikenakan pungutan, tapi harus membuat pernyataan sanggup menaati petunjuk-petunjuk yang diberikan petugas PG serta bertanggung jawab pengamanannya.

3. Kertas Saring

Kertas kering dari laboratorium ditampung dalam tong/drum khusus penampungan kertas saring, selesai giling dikirim ke PPLI Cileunsi Bogor untuk diolah.

VIII.1.7.Penanganan Limbah Gas

Untuk menanggulangi pencemaran udara, dalam menunjang program langit biru PT. PG. Candi Baru telah memasang *dust collector* sistem basah (*Wet Dust Collector*), karena sistem ini dianggap paling efektif untuk menangkap debu.

Pada cerobong asap, juga dilengkapi *sampling point* untuk analisa/memonitor gas yang keluar dari cerobong.

PT. PG. Candi Baru juga telah melaksanakan analisa ambient di luar musim giling

dan analisa emisi, ambient pada waktu musim giling.

Di samping hal-hal di atas, PT. PG. Candi Baru masih terus berusaha untuk mengadakan beberapa penelitian dengan tujuan berupaya pembakaran dapur ketel sesempurna mungkin, untuk menekan sisa pembakaran sekecil-kecilnya.

Gas Hasil Pembakaran Ketel

Gas ini mengandung partikel – partikel abu dan arang. Partikel – partikel ini dapat mengotori rumah penduduk, karenanya dilakukan usaha penanganan :

1. Melengkapi ketel dengan penutup abu.
2. Memasang alat *dust collector* guna menangkap gas sebelum dibuang ke udara melalui cerobong.

Tindakan penanggulangan pencemaran udara dalam menunjang program langit biru di PG Candi Baru, yaitu :

a. Memasang *dust collector* sistem basah (*wet dust collector*) karena sistem ini dianggap paling effektif untuk menangkap debu.
b. Aliran dari *dust collector* ini diendapkan di beberapa tingkat, sehingga limbah padatnya dapat ditangkap semaksimal mungkin.
c. Pada cerobong asap juga dilengkapi *sampling point* untuk analisa/ monitor gasyang keluar dari cerobong.
d. Melakukan beberapa penelitian dengan tujuan agar pembakaran dapur ketel sesempurna mungkin untuk menekan sisa pembakaran sedikit mungkin.

VIII.1.8.Rencana Penyempurnaan Pengelolaan Limbah

Oleh karena pengelolaan limbah di PT. PG. Candi Baru masih perlu disempurnakan dan hal tersebut disesuaikan dengan perkembangan melalui beberapa penelitian/percobaan dan ditunjang oleh saran-saran berbagai pihak, maka penyempurnaan pengelolaan limbah PT. PG. Candi Baru tahun 2000 dengan sistem biologis. Instalasi yang dipergunakan, modifikasi ex. Bak Pengendap Abu I dan II. Program Jangka Panjang adalah relokasi IPAL dan pembuatan *Spraypond*.

VIII.1..9.Baku Mutu Air dan Air Limbah

Menurut Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 52 Tahun 2014 Baku mutu air dibagi 5 golongan menurut kegunaannya :

1. Baku mutu air golongan A

Yaitu air pada sumber air yang dapat dipergunakan sebagai air minum secara langsung tanpa diolah lebih dahulu.

2. Baku mutu air golongan B

   Yaitu air yang dapat dipergunakan sebagai iar baku untuk diolah menjadi air minuman atau untuk keperluan rumah tangga.

3. Baku mutu air golongan C

   Yaitu air yang dapat dipergunakan untuk keperluan perikanan dan peternakan.

4. Baku mutu air golongan D

   Yaitu air yang dapat dipergunakan untuk keperluan pertania dan dapat dimanfaatkan untuk usaha perkotaan, industri.

5. Baku mutu air golongan E

   Yaitu air yang tidak dapat dipergunakan untuk keperluan A, B, C dan D.

A. Baku mutu air limbah menurut tempat pembuangannya dibagi 4 golongan.

1. Air limbah golongan I

   Yaitu air limbah yang dibuag ke dalam air golongan B

2. Air limbah golongan II

   Yaitu air limbah yang dibuang ke dalam air golongan C

3. Air limbah golongan III

   Yaitu air limbah yang dibuang ke dalam air golongan D

4. Air limbah golongan IV

   Yaitu air limbah yang dibuang ke dalam air golongan E

Beberapa syarat baku mutu air limbah menurut analisa fisika dan kimia :

A. BAKU MUTU AIR LIMBAH BAGI INDUSTRI GULA DENGAN KAPASITAS KURANG DARI 2.500 TON TEBU YANG DIOLAH PER HARI								
PARAMETER	Air Limbah Proses		Air Limbah Condensor		air limbah abu ketel		Air Limbah Gabungan	
	Kadar maksimum (mg/lt)	Beban Pencemaran Maksimum (g/ton)	Kadar maksimum (mg/lt)	Beban Pencemaran Maksimum (g/ton)	Kadar maksimum (mg/lt)	Beban pencemaran maksimum (g/ton)	Kadar maksimum (mg/lt)	Beban Pencemaran Maksimum (g/ton)
BOD5	100	50	60	1500	60	120	60	1650
COD	250	125	100	2500	100	200	100	2750
TSS	100	50	50	1250	50	100	50	1375
Minyak dan lemak	5	2,5	5	125	5	10	5	137,5
Sulfida (Sebagai S)	1	0,5	0,5	12,5	0,5	1	0,5	13,75
pH	6,0 - 9,0		6,0 - 9,0		6,0 - 9,0		6,0 - 9,0	
Volume Limbah Maksimum	0,5 M^3 per ton tebu yang diolah		25 M^3 per ton tebu yang diolah		2 M^3 per ton tebu yang diolah		27,5 M^3 per ton tebu yang diolah	

Oleh karena PT. PG. Candi Baru membuang hasil *treatment* Instalasi Pengolahan Air Limbah di sungai Kedung Oleng, dan sungai tersebut untuk mengairi sawah Desa Wedoro, Desa Bligo, Desa Gebang, Pedukuhan Rawan (sawah pertanian/baku mutu air golongan D), maka buangan air limbah PT. PG. Candi Baru termasuk golongan III.