

BAB V

HASIL PENELITIAN

5.1. Gambaran Umum PT Bristol-Myers Squibb Indonesia, Tbk.

Squibb pertama kali didirikan di Amerika Serikat pada tahun 1890, merupakan suatu perseroan yang berskala multinasional dan bergerak dalam bidang farmasi. Berawal dari seorang dokter ahli farmakologi bernama dr. Squibb yang meneliti berbagai macam penyakit dan mencoba untuk membuat berbagai ramuan yang akhirnya terus berkembang sehingga berhasil menemukan formula vitamin *engran* pada abad ke-18. Setelah dr. Squibb wafat, PT Squibb dilanjutkan oleh anak dan cucunya.

Pada tahun 1969 PT Squibb masuk ke Indonesia, namun hanya sebagai importir yang mengimport *engran* dan *counterpain*. Pada tanggal 8 Juli 1970 PT Squibb berdiri di Indonesia sebagai perusahaan modal asing berdasarkan Undang-Undang Penanaman Modal Asing No. 24 yang diberi nama PT Squibb Indonesia dan mulai memproduksi *engran*, *counterpain* dan obat-obatan lain.

PT Squibb Indonesia kemudian mengakuisisi Bristol Myers Indonesia pada tanggal 6 November 1991, dan telah disetujui oleh Rapat Umum Para Pemegang Saham, pada tanggal 29 Mei 1991 dan disetujui pula oleh Badan Koordinasi Penanaman Modal, pada tanggal 18 Setember 1991. Sejak saat itu nama perusahaan berubah menjadi Bristol Myers Squibb Indonesia. Dan pada tahun 2002 Bristol Myers Squibb Indonesia berubah menjadi PT Bristol Myers Squibb Indonesia Tbk.

Pada tahun 1993 seluruh bangunan pabrik PT Bristol Myers Squibb Indonesia, Tbk direhabilitasi, dalam rangka memenuhi persyaratan CPOB (Cara Pembuatan Obat yang Baik). Pada bulan November 1993 proses produksi mulai dilaksanakan kembali sesuai dengan pedoman CPOB. Tiga hal

yang diprioritaskan oleh PT Bristol Myers Squibb Indonesia, Tbk adalah pertumbuhan, produktivitas dan budaya operasional yang dinamis.

5.1.1. Visi dan Misi PT Bristol Myers Squibb Indonesia, Tbk.

- a. **Visi:** Menjadikan *technical operation* sebagai organisasi *supply* berkualitas paling tinggi, paling dapat diandalkan dan disegani / dipercaya dalam industri farmasi.
- b. **Misi:** Meningkatkan dan memperpanjang kehidupan manusia dengan menyediakan produk-produk farmasi yang paling bermutu.

5.1.2. Struktur Organisasi PT Bristol Myers Squibb Indonesia, Tbk.

Secara umum, pimpinan tertinggi pada PT Bristol Myer Squibb Indonesia, Tbk, diketuai oleh seorang *Director Technical Operations* yang membawahi *Human Resources Departement*, *Supply Chain Departement*, *Production Departement*, *Engineering & Environment*, *Health and Safety (EHS) Department*, *Project Departement*, *Technical Services Departement*, *Quality Operation (QO) Departement*, dan *Finance Departement*.

- a. *Human Resources Departement*
Human Resources Departement ini mengurus semua pekerjaan yang berhubungan langsung dengan kesejahteraan para karyawan.
- b. *Supply Chain Departement*
Supply Chain Departement membawahi bagian *PPIC*, *Purchasing*, *Export*, dan *Warehouse*.
 - 1) *PPIC* adalah bagian yang bertanggung jawab untuk menyeimbangkan pemasaran dan kemampuan produksi.

- 2) *Purchasing* adalah bagian yang bertanggung jawab terhadap pembelian bahan baku dan pengemas yang sesuai dengan permintaan PPIC.
- 3) *Export*, dilakukan oleh sesama PT Bristol Myers Squibb Indonesia di Asia, diantaranya : Singapura, Malaysia, Hongkong, dan Korea.
- 4) *Warehouse* adalah bagian yang bertanggung jawab atas penerimaan, penyimpanan, pemeliharaan, pengeluaran bahan baku, pengeluaran bahan pengemas produk setengah jadi dan produk jadi.

c. *Production Departement*

Production Departement membawahi bagian produksi dan bertanggung jawab terhadap pembuatan dan pengemasan produk.

d. *Engineering & Environment, Health and Safety (EHS) Department*

Engineering & Environment, Health and Safety (EHS) Department membawahi bagian *utility, maintenance dan occupancy*. *Utility* merupakan bagian yang bertanggung jawab untuk mensuplai kebutuhan bagian produksi dan bagian penunjang lain. *Maintenance* merupakan bagian yang merawat peralatan dan mesin produksi, pemeliharaan rutin termasuk kualifikasi dan kalibrasi (meng-nolkan pengukuran pada alat ukur). *Occupancy* merupakan bagian yang bertanggung jawab menjaga sanitasi ruangan produksi dan gedung penunjang lainnya, dan juga penanganan limbah cair dan padat. Tujuan dari *Health and Safety (EHS)* adalah 'Environmental Susiainability dan Zero Accident', yaitu pemeliharaan lingkungan dan meniadakan kecelakaan.

e. *Project Departement*

Project Departement adalah salah satu departemen yang melakukan *upgrading* atau perubahan, baik penambahan maupun pengurangan terhadap sarana dan prasarana termasuk yang

berkaitan dengan proses produksi perusahaan, khususnya perusahaan yang ada di Indonesia.

f. *Technical Services Departement*

Technical Services Departement membawahi beberapa bagian, yaitu: *manufacturing technology*, *validation*, dan *packaging development* yang bertanggung jawab terhadap perkembangan produk, kesesuaian atau perkembangan bahan pengemas dan memberikan jaminan bahwa produk yang dihasilkan memenuhi spesifikasi dan kualitas yang telah ditentukan.

g. *Quality Operation (QO) Departement*

Quality Operation (QO) Departement membawahi bagian *Quality Assurance (QA)* dan bagian *Quality Control (QC)*. Departemen *Quality Assurance (QA)* merupakan bagian yang mengkoordinasikan sistem manajemen mutu dan pengawasan dokumen kontrol pada perusahaan, sedangkan Departemen *Quality Control (QC)* merupakan bagian yang melakukan pengawasan mutu melalui pengujian laboratorium. Secara umum, departemen ini merupakan bidang pengawasan atau pengendalian mutu, yang berfungsi untuk memberikan jaminan bahwa setiap produk yang dihasilkan memenuhi spesifikasi dan memberikan keamanan bagi konsumen yang menggunakan produk perusahaan.

h. *Finance Department*

Finance Department bertanggungjawab untuk mengatur keuangan yang ada selama perusahaan berjalan.

Semua departemen wajib memberikan *report* kepada *Director Technical Operation*, namun khusus untuk *Human Resources Department*, *Quality Operation (QO) Department* dan *Finance Department* juga wajib memberikan *report* kepada pimpinan masing-masing di *Regional Site*.

5.1.3. Lokasi Usaha dan Kegiatan

a. Lokasi Pabrik

Jalan : Raya Bogor Km. 38

Kelurahan : Cilangkap

Kecamatan : Cimanggis

Kota : Depok

Propinsi : Jawa Barat

b. Jenis Kegiatan : Formulasi Obat

c. Peruntukkan Lahan

Dari total luas tanah 25.440 m², yang terdiri:

1. 7.588,8 m² (30,72%) akan dimanfaatkan untuk bangunan lama,
2. 1.020 m² (4,01 %) dipergunakan untuk bangunan baru,
3. 4.079 m² (16,03%) dipergunakan untuk jalan dan parkir,
4. 12.652,2 m² (48,74%) dipergunakan untuk taman.

Dengan demikian pembangunan pabrik PT BRISTOL-MYERS SQUIBB INDONESIA, Tbk pada lokasi tersebut sesuai dengan peruntukkannya dalam Tata Ruang, karena Pabrik merupakan kegiatan Jasa Pelayanan Umum.

d. Pemanfaatan Lahan

- Sebelah Utara : PT. Cocacola Indonesia
- Sebelah Timur : PT. Cocacola Indonesia dan PT. Eximsari

- Sebelah Selatan : PT. Eximsari
- Sebelah Barat : Jalan Raya Bogor

e. Status Lahan

Status lahan yang digunakan untuk bangunan pabrik ini adalah **Hak Guna Bangunan.**

f. Lay Out dan Peta Perusahaan

Lay Out dan tata letak Pabrik PT BRISTOL-MYERS SQUIBB INDONESIA, Tbk dapat dilihat pada lampiran.

g. Struktur Organisasi Perusahaan

Manajemen pabrik PT BRISTOL-MYERS SQUIBB INDONESIA, Tbk yang terletak di Jalan Raya Bogor Km 38 ini berada di bawah manajemen perusahaan PT BRISTOL – MYERS SQUIBB.

Struktur Organisasi (terlampir)

h. Bangunan Lokasi Kegiatan

Tabel 5.1. Data Penggunaan Lahan Untuk Pabrik

Jenis Penggunaan	Luas Area	Keterangan
Bangunan lama (Canopy, Kantor, Toilet, Mushola, Kantor Koperasi, Gudang, dll)	7.588,8 m ² (30,72 %)	Bangunan Utama (Lahan tertutup bangunan dan Perkerasan)
Bangunan Baru (Warehouse, Chiller Room)	1.020 m ² (4,01 %)	Bangunan Lahan Tertutup
Jalan/ Tempat Parkir	4.079 m ² (16,03 %)	Lahan kedap air (Lahan parker sebagian besar menggunakan paving/grass block)
Taman/ Penghijauan	12.65,2 m ² (48,74 %)	Lahan terbuka (dengan tanaman penghijauan dan tanaman hias)
TOTAL	25.440 m ² (100 %)	

* ket : Data UKL-UPL PT. BMS Indonesia, Tbk

5.2. Deskripsi Kegiatan

5.2.1. Operasional Pabrik

Direncanakan pabrik akan beroperasi selama 8 jam kerja perhari dengan jam kerja pukul 07.30 – 16.00 WIB.

5.2.2. Proses Produksi

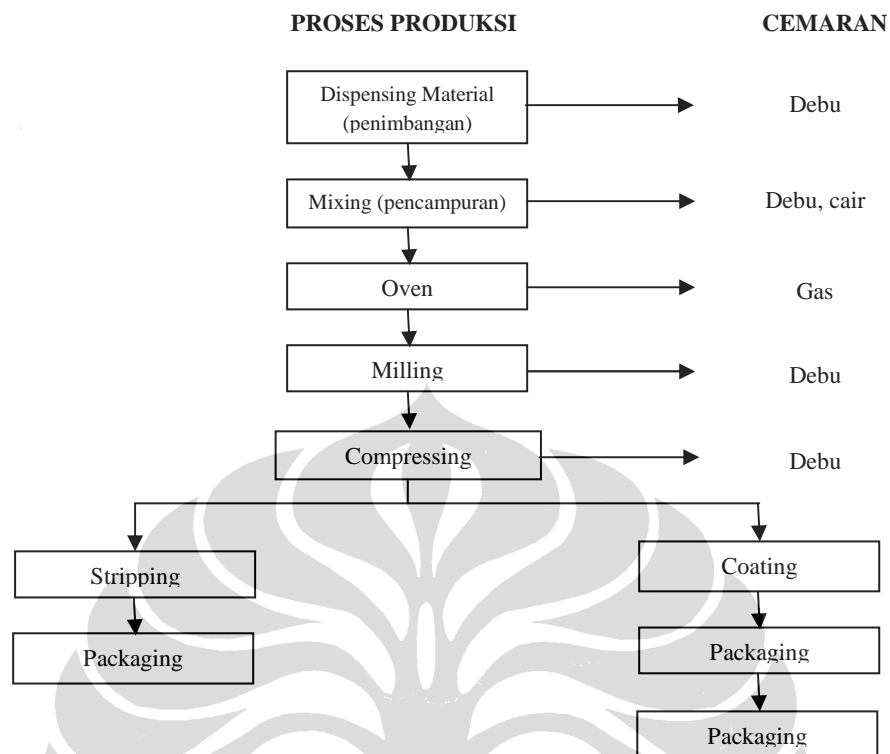
a. Uraian Proses Produksi

Produk yang dihasilkan dari kegiatan PT Bristol-Myers Squibb Indonesia, Tbk adalah obat jadi, baik dalam bentuk cair, padat maupun cream. Kualitas bahan baku maupu produk selalu dalam pengawasan Quality Control (QC) mulai dari bahan baku datang dan masuk gudang, kemudian pad tahap-tahap proses sampai pengepakan. Secara garis besar proses produksinya sebagai berikut:

1) Produk Padat

Produk padat ini terdiri dari produk dalam bentuk tablet dan bubuk oral suspension. Proses produksinya ditimbang dengan tepat sesuai dengan kebutuhan komposisi formulasi. Kemudian bahan baku dibawa ke ruang mixing solid untuk diaduk supaya bercampur dengan merata. Setelah dimixing bahan dikarantina dulu untuk diperiksa oleh bagian Quality Control (QC). Jika sudah mendapat persetujuan dari QC maka dilanjutkan dengan proses berikutnya yaitu:

- Untuk Produk Tablet



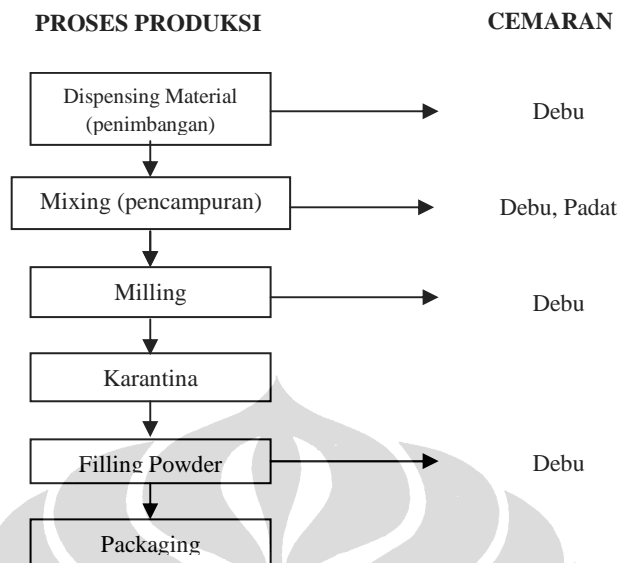
Gambar 5.1. Proses produksi tablet

*ket: UPL-UKL PT Bristol-Myers Squibb Indonesia, Tbk.

Produk tablet yang menggunakan proses basah pada saat mixing maka proses selanjutnya adalah dioven sampai mencapai kadar air tertentu, baru kemudian diilling atau dihancurkan. Untuk yang menggunakan proses kering tidak perlu dioven bisa langsung dimilling.

Setelah dihancurkan kemudian disaring lalu dikompres menjadi tablet. Tablet yang sudah jadi ini dikarantina dulu untuk dicek oleh QC. Setelah disetujui oleh QC, tablet tersebut kemudian distripping, untuk tablet yang akan di coating dibawa ke mesin coating untuk dilapis dengan gula. Tablet coating yang sudah jadi dicek QC dulu baru di stripping/ dikemas.

- Untuk Bubuk Oral Suspension

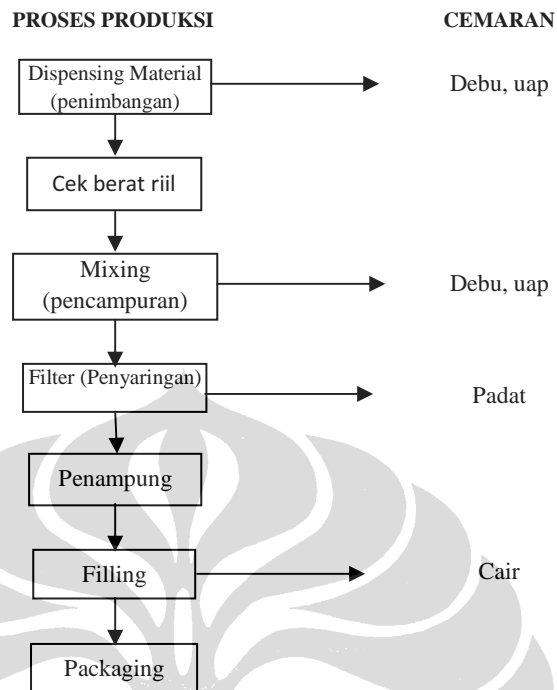


Gambar 5.2 Proses produksi oral suspension

*Ket: UKL-UPL PT Bristol-Myers Squibb Indonesia, Tbk.

Bahan yang sudah dimixing tadi, dihancurkan dan ditambah bahan aktif kemudian dicek lagi oleh QC, lalu diisikan ke dalam botol-botol kecil.

2) Produk Cair

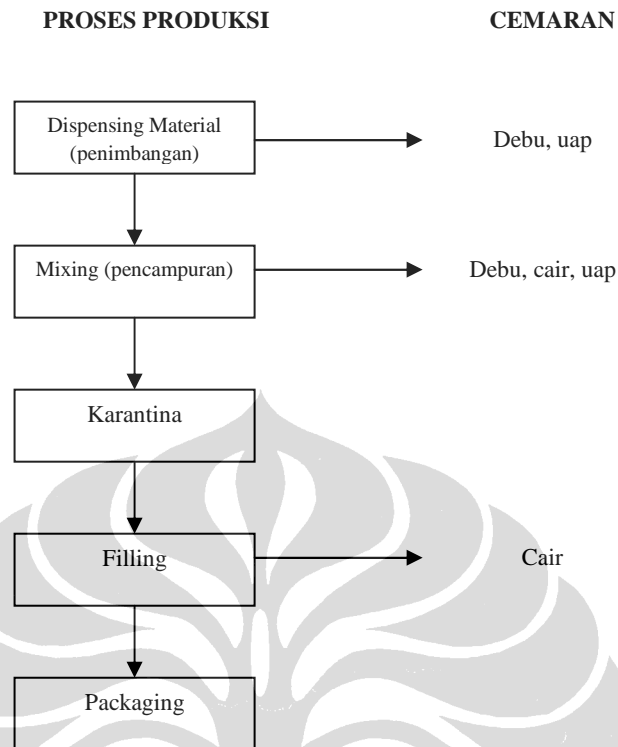


Gambar 5.3 Proses produksi produk cair

*Ket: UKL-UPL PT Bristol-Myers Squibb Indonesia, Tbk.

Setelah ditimbang dibagian dispensing bahan-bahan tersebut dibawa ke bagian produksi. Oleh bagian produksi bahan tersebut ditimbang ulang untuk kesesuaian dengan manufacturing instruction-nya, jika belum sesuai maka bahan tersebut dikembalikan ke bagian dispensing untuk ditambah atau dikurangi, jika sudah sesuai maka semua bahan dicampur dan diaduk ditampung dan dikarantina untuk dicek oleh QC setelah itu baru diisikan ke dalam botol-botol (filling).

3) Produk Cream



Gambar 5.4 Proses produksi cream

*Ket: UKL-UPL PT Bristol-Myers Squibb Indonesia, Tbk.

Setelah ditimbang baha baku dibawa ke bagian topikal dan dicek dulu oleh QC baru kemudian dimixing. Setelah dimixing di cek lagi oleh QC kemudian di filling dan di kemas.

5.2.3. Kebutuhan Tenaga Kerja

Kebutuhan tenaga kerja yang akan dioperasikan pada pabrik disajikan pada Tabel 5.2. berikut ini.

Table 5.2. Kebutuhan Tenaga Kerja Untuk Operasional Pabrik

No	Unit Kerja	Jumlah Tenaga Kerja	Keterangan
1	Administrasi & Staf	25	Permanen
2	Pengawas	13	Permanen
3	Operator/ Buruh	85	Permanen
4	Tenaga Temporer	150	Tidak Permanen/ Sewaktu-waktu bila dibutuhkan

*ket: UPL-UKL PT. Bristol-Myers Squibb Indonesia, Tbk

5.2.4. Penerimaan Bahan Baku

Kegiatan penerimaan bahan baku dilakukan dengan menggunakan mobil pick up, komponen kegiatan yang diperkirakan akan memberi dampak lingkungan dari kegiatan ini antara lain:

1) Pemeriksaan Bahan Baku

Kegiatan persiapan meliputi pemeriksaan berkala secara visual terhadap bahan baku yang akan digunakan pabrik.

2) Kegiatan Pemindahan ke Gudang

Kegiatan pemindahan bahan baku ke gudang.

5.2.5. Jenis Alat Angkut dan Kendaraan

Jenis alat angkut dan kendaraan yang akan tersedia disajikan pada Tabel 5.3 berikut.

Table 5.3. Jenis alat angkut dan kendaraan

No	Penggunaan	Jenis Kendaraan	Jumlah Trip/ hari
1	Baha Baku	Truk	2
2	Hasil Produksi	Truk, mobil box	2
3	Limbah	Mobil truk	1
4	Pegawai/ Karyawan	Sedan, mobil niaga, jeep	20

*ket: UKL-UPL PT. Bristol-Myers Squibb Indonesia, Tbk

5.2.6. Peralatan Pabrik Yang Tersedia

Alat-alat perlengkapan pabrik yang aan tersedia disajikan pada Tabel 5.4 berikut.

Tabel 5.4. Alat-alat Perlengkapan Pabrik

No	Nama Alat	Jumlah
1	Submerisble Pump Arrtesis	2 buah
2	Diesel Generator	2 buah
3	Alat Pemadam	54 buah

*Ket: UKL-UPL PT. Bristol-Myers Squibb Indonesia, Tbk.

Jenis alat pemadam kebakaran yang digunakan:

a) *Dry Powder* (alat pemadam kebakaran):

- Kapasitas 50 kg, sebanyak : 2 buah
- Kapasitas 12 kg, sebanyak : 1 buah
- Kapasitas 6 kg, sebanyak : 7 buah
- Kapasitas 4,5 kg, sebanyak : 20 buah
- Kapasitas 3,5 kg, sebanyak : 15 buah
- Kapasitas 2 kg, sebanyak : 7 buah
- Kapasitas 50 kg, sebanyak : 2 buah

b) Pasir (untuk mencegah kebakaran, apabila ada tumpahan minyak).

5.2.7. Pengadaan Air

Kebutuhan air dipenuhi dari air tanah atau sumur dalam. Untuk pemenuhan kebutuhan air tersebut telah dilengkapi dengan Surat Ijin

Pengambilan Air (SIPA). Prakiraan kebutuhan air dapat dilihat pada Tabel 5.5. berikut:

Tabel 5.5. Kebutuhan Air Bersih

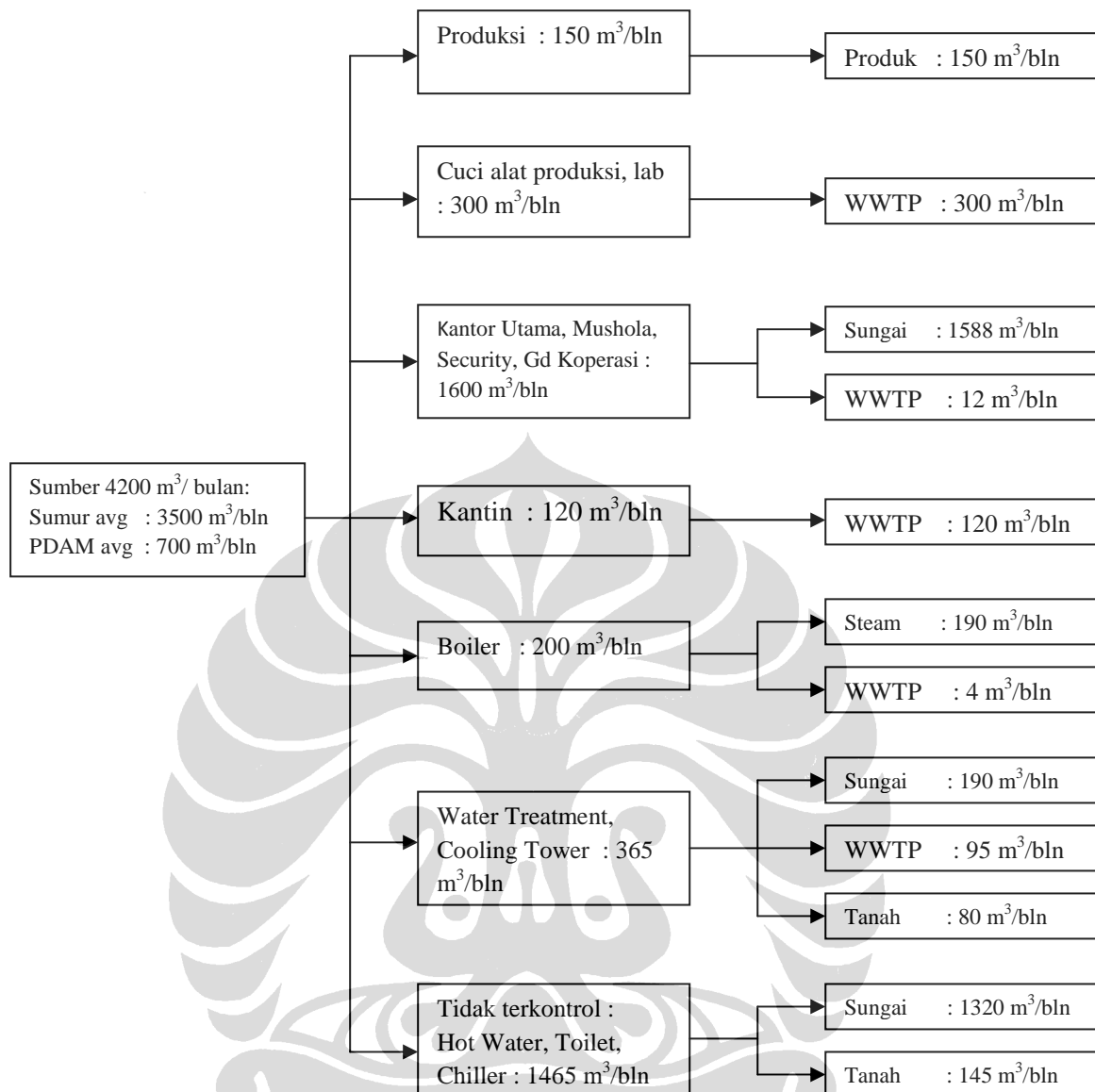
No	Jenis Kebutuhan Air	Sumber Air	Jumlah m ³ / bulan
1	Proses Produksi	PDAM, Sumur	150
2	Pencucian peralatan produksi & laboratory	PDAM, Sumur	300
3	Kantor utama, Toilet Satpam, Gedung koperasi, Mushola	PDAM, Sumur	1600
4	Kantin	PDAM, Sumur	120
5	Boiler	PDAM, Sumur	200
6	Water Treatment, Cooling	PDAM, Sumur	365
7	Tidak terkontrol (hot water, toilet, chiller)	PDAM, Sumur	1465
JUMLAH			4.200 m³

Note : Konsumsi air minum (Aqua Galon) \pm 59 m³/bulan

Jumlah penggunaan air rata-rata perbulan 4.200 m³ (tidak termasuk air minum)

5.2.8. Bagan Neraca Penggunaan Air

Penggunaan air di PT Bristol-Myers Squibb Indonesia, Tbk bersumber dari air sumur dan PDAM, lebih jelasnya dapat dilihat dalam gambar 5.5 berikut.



Gambar 5.5 Proses penggunaan air

*Ket: UKL-UPL PT Bristol-Myers Squibb Indonesia, Tbk.

5.2.9. Jenis Limbah dan Sistem Penanganannya

1) Limbah Debu atau Gas Udara dan Kebisingan

- Sumber Pencemaran
 - a. Pergerakan kendaraan bermotor di area pabrik
 - b. Genset pabrik (apabila listrik PLN mati)

- c. *Boiler*
- d. *Dust Collector*
- e. *Incenerator*
- f. *Exhaust Hood Laboratory*

- Cara Penanganan yang akan dilaksanakan
 - a. Pada sumber limbah langsung, yaitu pada cerobong asap generator diesel dilakukan pemilihan lokasi penempatan genset yang tidak mengganggu kenyamanan pabrik.
 - b. Penanaman pohon pada areal pabrik sebagai absorvent.
 - c. Monitoring kualitas udara secara periodic setiap 1 tahun sekali.

2) Limbah Padat

- Sumber Limbah
 - a. Konsumen dan karyawan pabrik, sampah padat plastic dan kertas dari kegiatan kantor.
- Cara Penanganan yang akan dilaksanakan
 - a) Penyediaan tong sampah untuk organic dan sampah anorganik di setiap tepat dilengkapi dengan kantong plastic.
 - b) Peyediaan gerobak sampah untuk pembuangan ke tempat pembuangan sampah sementara (TPS).
 - c) Penyediaan bak pembuangan sementara dengan kegiatan pengumpulan sampah untuk kemudian diangkut oleh Dinas

Kebersihan dan Lingkungan Hidup Kota Depok dan dibuang ke TPA.

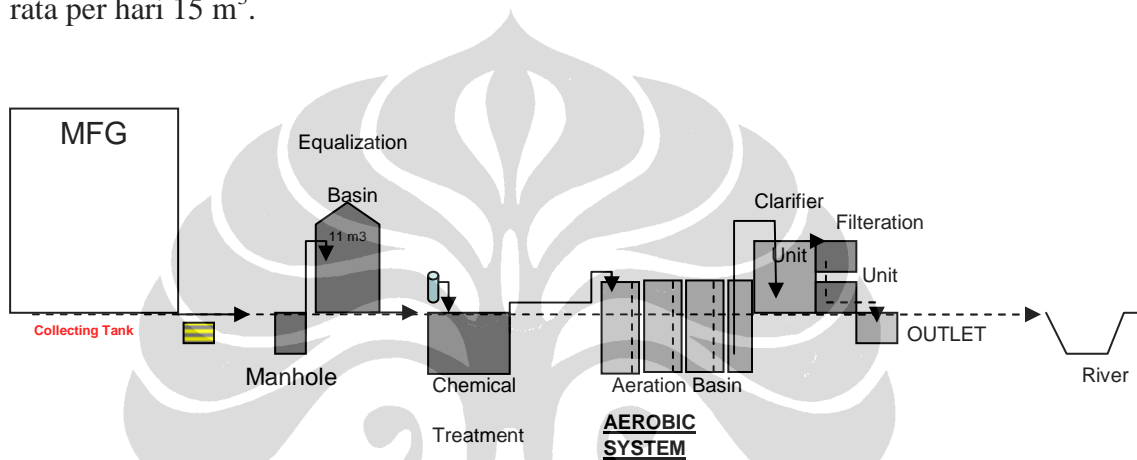
3) Limbah Cair

- Sumber limbah
 - a) WC, Kamar Mandi, Limbah Kantin.
 - b) Limbah cucian kemasan chemical/ limbah laboratorium, limbah produksi
- Cara penanganan yang akan dilaksanakan
 - a) Mengambil contoh air sumur secara berkala dan memeriksakannya ke laboratorium yang ditunjuk.
 - b) Melakukan pengolahan air limbah pada Instalasi Pengolahan Air Limbah.
 - c) Melakukan pengujian secara berkala air hasil olahan pada laboratorium yang ditunjuk.
 - d) Jika hasil sampel tidak memenuhi persyaratan maka dilakukan konsultasi dengan pihak supplier dan jika diperlukan perbaikan, dilakukan langkah-langkah yang di koordinir oleh pihak pabrik.
 - e) Untuk ceceran BBM, dan oli bekas ditampung di drum pada lokasi penyimpanan limbah B3 sementara sebelum dikirim ke PPLI.
 - f) Sedangkan air buangan dan MCK disalurkan ke septic tank.

5.3. Sistem Pengolahan Limbah Cair

Sistem pengolahan limbah cair di PT Bristol-Myers Squibb Indonesia, Tbk adalah dengan menggunakan *Collecting Tank* (Bak Pengumpul) yang merupakan tempat penampungan sementara hasil buangan residu dari proses kegiatan industri pembuatan obat.

Collecting Tank ini mampu menampung limbah cair sebanyak 5.100 m^3 /hari dengan waktu tinggal selama 1 hari = 8 jam untuk debit total air limbah rata-rata per hari 15 m^3 .



Gambar 5.6 Skematik Waste Water Treatment Plant

Waste Water Treatment Plant (WWTP) :

- Semua limbah cair dari proses pencucian mesin atau peralatan produksi, laboratorium dan limbah cair dari proses USP *water* diolah di *Waste Water Treatment Plant*.
- Hasil pengolahan yang dihasilkan dialirkan ke Sungai Kalibaru setelah melalui *flow meter*.
- Pemantauan kualitas air limbah dilakukan setiap bulan.

Secara umum WWTP di PT Bristol-Myers Squibb Indonesia, Tbk menerapkan 3 tahapan metode pengolahan limbah, yaitu dengan urutan sebagai berikut:

- Pengolahan secara kimiawi. Pengolahan ini dilakukan dengan penambahan zat – zat kimia seperti NaOH 15%, HCL 5%, *Coagulant* dan *Floculant*

disertai dengan pengadukan menggunakan *mixing pump*. Dalam praktek pengolahan air limbah kebanyakan proses-proses fisika digabungkan, dipadukan dan diakomodasi dalam satu kesatuan dengan proses kimia, yaitu yang dikenal dengan nama Psycho-Chemical Treatment. Beberapa keuntungan pengolahan air limbah dengan Psycho-Chemical Treatment adalah dapat mengurangi suspended solid dan BOD cukup tinggi, dapat mengurangi phospat sampai 70-90%, proses pengolahannya mempunyai toleransi terhadap temperatur, material beracun dan aliran yang tidak kontinyu, dan unit pengolahan membutuhkan ruang yang lebih kecil dibandingkan dengan unit pengolahan biologi. Kerugiannya adalah membutuhkan investasi yang tinggi, operasi butuh energi cukup tinggi dan banyak menghasilkan lumpur.

2. Pengolahan secara Biologi. Pengolahan ini dilakukan di kolam Aerasi dengan menggunakan *Vortex Blower* lalu disertai dengan menambahkan larutan yang mengandung bakteri pengurai dengan menggunakan metode lumpur aktif (*activaated sludge*). Proses pengolahan air limbah secara biologis tersebut dapat dilakukan pada kondisi aerobik (dengan oksigen), kondisi anaerobik (tanpa oksigen) atau kombinasi keduanya. Proses biologis aerobik biasanya digunakan untuk pengolahan air limbah dengan beban BOD yang tidak terlalu besar. Proses biologis dengan biakkan tersuspensi adalah sistem pengolahan dengan menggunakan aktifitas mikro-organisme untuk menguraikan senyawa polutan yang ada dalam air dan mikro-organisme yang digunakan dibiakkan secara tersuspensi di dalam suatu reaktor. Proses pengolahan air limbah secara biologis dengan lagoon atau kolam adalah dengan menampung air limbah pada suatu kolam yang luas dengan waktu tinggal yang cukup lama sehingga dengan aktifitas mikro-organisme yang tumbuh secara alami, senyawa polutan yang ada dalam air akan terurai. Untuk mempercepat proses penguraian senyawa polutan atau memperpendek waktu tinggal dapat juga dilakukan proses aerasi. Di dalam aplikasinya, umumnya digunakan untuk berbagai tujuan antara lain yaitu:

- a. Untuk menghilangkan senyawa organik yang ada di dalam air

limbah yang biasanya diukur sebagai BOD, TOD (Total karbon organik) dan COD,

- b. Untuk proses nitrifikasi,
- c. Untuk proses denitrifikasi,
- d. Penghilangan senyawa fosfor, dan
- e. Untuk stabilisasi air limbah.

Disamping itu beberapa kelemahan dalam proses ini adalah membutuhkan tempat atau area yang cukup luas untuk membuat kolam untuk menampung air limbah, materi yang banyak yang dibutuhkan dalam proses ini, serta biaya yang terlalu mahal selama proses ini berlangsung.

3. Pengolahan secara Fisika. Limbah dari kolam aerasi kemudian di tampung dalam bak *Clarifier* untuk memisahkan air limbah dengan endapannya. Setelah jernih kemudian limbah dialirkan ke bak yang terdapat *sand filter* dan *carbon filter* untuk dilakukan penyaringan terakhir. Tujuan penyaringan adalah untuk memisahkan padatan tersuspensi dari dalam air yang diolah. Pada penerapannya filtrasi digunakan untuk menghilangkan sisa padatan tersuspensi yang tidak dapat diendapkan pada proses sedimentasi. Sementara materi yang lebih halus di butiran pasir di bagian bawah, oleh karena itu pada unggun saringan yang kedalamannya tinggi dapat mencegah terjadinya penyumbatan yang terlalu dini di permukaan. Pada proses penyaringan cepat atau dengan tekanan, air dialirkan ke dalam unggun dengan tekanan. Saringan tekan umumnya tidak digunakan pada sistem pengolahan yang berskala besar karena keterbatasan ukuran. Saringan tekan lebih banyak digunakan pada pengolahan domestik berskala kecil.

Permasalahan yang timbul pada proses penyaringan lambat dengan gaya gravitasi adalah pengambilan endapan lumpur yang terbentuk pada lapisan atas permukaan. Pengambilan dilakukan dengan proses pencucian terbalik, yaitu dengan membalikkan arah aliran air dari bawah ke atas. Pengaliran air pencuci ini biasanya harus mempunyai tekanan yang lebih besar agar mampu mengangkat lapisan endapan lumpur dan kemudian terbuang pada saluran air limpasan. Proses ini membutuhkan waktu yang lebih lama.

5.4. Gambaran Kualitas Limbah Cair PT Bristol-Myers Squibb Indonesia, Tbk Tahun 2009

Penanganan limbah cair di PT Bristol-Myers Squibb Indonesia, Tbk meliputi berbagai proses, yakni penyaluran, pengumpulan, pengolahan limbah cair serta pembuangan lumpur yang dihasilkan. Penanganan limbah cair menjadi isu penting karena menimbulkan masalah pencemaran lingkungan, baik kontaminasi sungai, kontaminasi air permukaan, maupun kontaminasi air tanah yang diakibatkan oleh limbah cair rumah tangga dan limbah hasil produksi industri.

Pembuangan limbah secara langsung ke badan air akan menimbulkan masalah kesehatan sehingga perlu dibangun fasilitas pengolahan limbah cair. Saat ini, industri diwajibkan untuk membangun Instalasi Pengolah Limbah Cair (IPAL), baik secara sendiri-sendiri (*on site*) maupun terpusat (*off site*). Untuk penanganan limbah domestik di daerah perkotaan maupun pedesaan, beberapa paket teknologi telah tersedia, antara lain berupa tangki pembusuk. Setelah keluar dari unit pengolahan *effluentnya* telah memenuhi standar baku mutu.

Tahap awal penanganan limbah cair adalah proses penyaluran dan pengumpulan. Proses ini meliputi sistem perpipaan dalam kantor/ gedung, sistem penyambungan pipa ke saluran pengumpul, sistem penyaluran limbah cair dan kelengkapannya, seperti lubang pemeriksa (*manhole*) serta pemompaan. Tahap berikutnya adalah pengolahan yang dimulai dari tahap pengolahan pendahuluan (*pretreatment/ preliminary treatment*), pengolahan tahap pertama (*primary treatment*), pengolahan tahap kedua (*secondary treatment*), pengolahan tahap ketiga (*tertiary treatment*), dan pengolahan penanganan lumpur (*sludge disposal*).

Gambaran kualitas limbah cair PT Bristol-Myers Squibb Indonesia, Tbk berdasarkan analisis laboratorium PT Mutuagung Lestari dan analisa laboratorium dari Unit Pengelolaan Limbah Cair PT BMS Indonesia, Tbk untuk analisis yang digunakan sebagai Upaya Pengelolaan Lingkungan dan

Upaya Pemantauan Lingkungan tahun 2009 berdasarkan parameter pengukur kualitas air limbah adalah diuraikan dalam table berikut:

Table 5.6. Hasil Uji Laboratorium Air Limbah Maret 2009

Parameter	Satuan	Hasil	Baku Mutu Limbah Cair		Metode Analisis
			SK Gub. Jawa Barat no.6/1999		
			Gol I	Gol II	
Fisika					
Temperatur (lab)	⁰ C	24.0	38	40	SNI.06-6989.23-2005
Residu Tersuspensi (TSS)	mg/liter	63	200	400	SNI.06-6989.3-2004
Kimia					
pH		10.22	6-9	6-9	SNI.06-6989.11-2004
Ammonia bebas	mg/liter	0.06	1	5	SNI.06-6989.30-2005
BOD ₅	mg/liter	11.81	50	150	SNI.06-2503-1991
COD	mg/liter	32.30	100	300	SNI.06-6989.2-2004

* Ket : Hasil Uji Lab. PT. Mutuagung Lestari dan PT. BMS Indonesia, Tbk

Hasil analisis laboratorium diatas merupakan hasil laporan untuk UPL-UKL perusahaan tiap 6 bulan sekali. Hasil diatas berdasarkan panduan dari peraturan SK. Gubernur Jawa Barat No. 6 tahun 1999 tentang Baku Mutu Limbah Cair berdasarkan lampiran Golongan I. Dan dapat diketahui bahwa kualitas air limbah di perusahaan tersebut masih terbilang aman untuk dibuang ke badan air.

5.4.1. Penyaluran dan Pengumpulan Limbah Cair di PT Bristol-Myers Squibb Indonesia, Tbk

Instalasi penyaluran limbah cair disalurkan dari berbagai sumber seperti proses kegiatan industri ke dalam fasilitas pengolahan melalui sistem saluran tertutup. Sistem saluran yang digunakan di PT Bristol-Myers Squibb Indonesia, Tbk di Unit Pengolahan limbah adalah dengan menggunakan sistem terpisah (*Separate systems*) dengan metode pengalirannya menggunakan sistem pemompaan yaitu, menyalurkan aliran limbah cair dengan bantuan pompa ke bak pengumpul (*collecting tank*).

5.4.2. Pengelolaan Air Limbah di PT Bristol-Myers Squibb Indonesia, Tbk.

Pengelolaan air limbah di PT Bristol-Myers Squibb Indonesia, Tbk memiliki beberapa tahapan yang bertujuan untuk mengurangi nilai konsentrasi dari tiap-tiap elemen yang ada pada limbah cair. Berikut ini adalah beberapa kegiatan yang biasanya dipergunakan pada pengelolaan air limbah di PT Bristol-Myers Squibb Indonesia, Tbk berikut tujuan dari kegiatan yang dilaksanakan.

Table 5.7. Tabel kegiatan pengelolaan air limbah PT BMS Indonesia, Tbk

No	Jenis Kegiatan	Tujuan Kegiatan
1	Penyaringan	Untuk menghilangkan zat pematat
2	Bak penangkap pasir	Menghilangkan pasir dan koral
3	Bak penangkap lemak	Memisahkan benda terapung
4	Tangki ekualisasi	Melunakkan air limbah
5	Netralisasi	Menetralkan asam atau basa
6	Pengendapan/ pengapungan	Menghilangkan benda tercampur
7	Reactor lumpur aktif/ aerasi	Menghilangkan bahan organik
8	Karbon aktif	Menghilangkan bau, benda yang tidak dapat diuraikan
9	Pengendapan kimiawi	Untuk mengendapkan fosfat
10	Saringan pasir	Menghilangkan partikal padat yang lebih kecil

**ket : Laporan kegiatan unit EHS PT. BMS Indonesia, Tbk*

5.5. Hasil Analisis Kualitas Limbah Cair di PT Bristol-Myers Squibb Indonesia, Tbk

Hasil analisa kualitas limbah berdasarkan dari metode penghitungan sample gabungan (Hammer, 1977), untuk mengetahui kualitas air limbah dalam hitungan jam atau secara rata-rata per hari yang memiliki waktu operasional kerja selama 8 jam adalah sebagai berikut.

5.5.1. Hasil Pemeriksaan Kualitas Influen

Berdasarkan hasil penelitian terhadap *influent* terhadap limbah cair berdasarkan parameter pengukuran yang terdapat dalam Unit Pengelolaan Limbah Cair di PT Bristol-Myers Squibb Indonesia, Tbk tahun 2009, didapat hasil sebagai berikut.

- **BOD₅**

Tabel 5.8. Hasil Pengukuran Influen BOD₅

No	Waktu pengukuran (WIB)	Volume sampel (ml)	Hasil (mg/l)
1	08.00	3,0 ml/ l/detik x 62 ml = 186	561,31
2	09.00	3,0 ml/ l/detik x 90 ml = 270	575,74
3	10.00	3,0 ml/ l/detik x 104 ml = 310	632,63
4	11.00	3,0 ml/ l/detik x 113 ml = 340	717,44
5	12.00	3,0 ml/ l/detik x 116 ml = 350	733,03
6	13.00	3,0 ml/ l/detik x 112 ml = 340	679,84
7	14.00	3,0 ml/ l/detik x 106 ml = 320	676,81
8	15.00	3,0 ml/ l/detik x 100 ml = 300	605,27

$$\text{Rata-rata tingkat BOD}_5 : \frac{5182,07}{8} = 647,76 \text{ mg/l}$$

- **COD**

Tabel 5.9. Hasil Pengukuran Influen COD

No	Waktu pengukuran (WIB)	Volume sampel (ml)	Hasil (mg/l)
1	08.00	3,0 ml/ l/detik x 62 ml = 186	1061,32
2	09.00	3,0 ml/ l/detik x 90 ml = 270	1093,84
3	10.00	3,0 ml/ l/detik x 104 ml = 310	1118,64
4	11.00	3,0 ml/ l/detik x 113 ml = 340	1196,01
5	12.00	3,0 ml/ l/detik x 116 ml = 350	1243,60
6	13.00	3,0 ml/ l/detik x 112 ml = 340	1163,72
7	14.00	3,0 ml/ l/detik x 106 ml = 320	1147,22
8	15.00	3,0 ml/ l/detik x 100 ml = 300	1098,34

$$\text{Rata-rata tingkat COD} : \frac{9122,69}{8} = 1140,34 \text{ mg/l}$$

- TSS

Tabel 5.10. Hasil Pengukuran Influen TSS

No	Waktu pengukuran (WIB)	Volume sampel (ml)	Hasil (mg/l)
1	08.00	3,0 ml/ l/detik x 62 ml = 186	118
2	09.00	3,0 ml/ l/detik x 90 ml = 270	169
3	10.00	3,0 ml/ l/detik x 104 ml = 310	198
4	11.00	3,0 ml/ l/detik x 113 ml = 340	215
5	12.00	3,0 ml/ l/detik x 116 ml = 350	228
6	13.00	3,0 ml/ l/detik x 112 ml = 340	213
7	14.00	3,0 ml/ l/detik x 106 ml = 320	204
8	15.00	3,0 ml/ l/detik x 100 ml = 300	193

Rata-rata kadar TSS : $\frac{1538}{8} = 192 \text{ mg/l}$

- NH₃

Tabel 5.11. Hasil Pengukuran Influen NH₃

No	Waktu pengukuran (WIB)	Volume sampel (ml)	Hasil (mg/l)
1	08.00	3,0 ml/ l/detik x 62 ml = 186	1,81
2	09.00	3,0 ml/ l/detik x 90 ml = 270	2,63
3	10.00	3,0 ml/ l/detik x 104 ml = 310	3,04
4	11.00	3,0 ml/ l/detik x 113 ml = 340	3,19
5	12.00	3,0 ml/ l/detik x 116 ml = 350	3,79
6	13.00	3,0 ml/ l/detik x 112 ml = 340	3,29
7	14.00	3,0 ml/ l/detik x 106 ml = 320	3,12
8	15.00	3,0 ml/ l/detik x 100 ml = 300	2,97

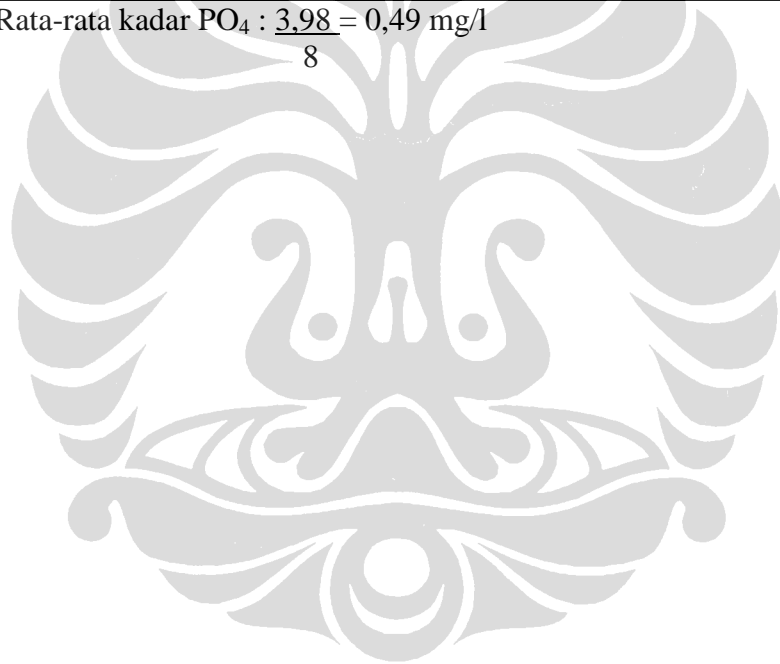
Rata-rata kadar NH₃ = $\frac{23,84}{8} = 2,98 \text{ mg/l}$

- PO_4

Tabel 5.12. Hasil Pengukuran Influen PO_4

No	Waktu pengukuran (WIB)	Volume sampel (ml)	Hasil (mg/l)
1	08.00	3,0 ml/ l/detik x 62 ml = 186	0,31
2	09.00	3,0 ml/ l/detik x 90 ml = 270	0,44
3	10.00	3,0 ml/ l/detik x 104 ml = 310	0,51
4	11.00	3,0 ml/ l/detik x 113 ml = 340	0,56
5	12.00	3,0 ml/ l/detik x 116 ml = 350	0,59
6	13.00	3,0 ml/ l/detik x 112 ml = 340	0,55
7	14.00	3,0 ml/ l/detik x 106 ml = 320	0,53
8	15.00	3,0 ml/ l/detik x 100 ml = 300	0,49

Rata-rata kadar PO_4 : $\frac{3,98}{8} = 0,49$ mg/l



5.5.2. Hasil Pemeriksaan Kualitas Effluen

Berdasarkan hasil penelitian terhadap *effluent* terhadap limbah cair berdasarkan parameter pengukuran yang terdapat dalam Unit Pengelolaan Limbah Cair di PT Bristol-Myers Squibb Indonesia, Tbk tahun 2009, didapat hasil sebagai berikut

- **BOD₅**

Tabel 5.13. Hasil Pengukuran Effluen BOD₅

No	Waktu pengukuran (WIB)	Volume sampel (ml)	Hasil (mg/l)
1	08.00	3,0 ml/ l/detik x 62 ml = 186	6,32
2	09.00	3,0 ml/ l/detik x 90 ml = 270	9,17
3	10.00	3,0 ml/ l/detik x 104 ml = 310	10,59
4	11.00	3,0 ml/ l/detik x 113 ml = 340	11,51
5	12.00	3,0 ml/ l/detik x 116 ml = 350	11,83
6	13.00	3,0 ml/ l/detik x 112 ml = 340	11,41
7	14.00	3,0 ml/ l/detik x 106 ml = 320	10,79
8	15.00	3,0 ml/ l/detik x 100 ml = 300	10,19

Rata-rata tingkat BOD₅ : $\frac{81,81}{8} = 10,23$ mg/l

- COD

Tabel 5.14. Hasil Pengukuran Effluen COD

No	Waktu pengukuran (WIB)	Volume sampel (ml)	Hasil (mg/l)
1	08.00	3,0 ml/ l/detik x 62 ml = 186	18,27
2	09.00	3,0 ml/ l/detik x 90 ml = 270	25,06
3	10.00	3,0 ml/ l/detik x 104 ml = 310	28,96
4	11.00	3,0 ml/ l/detik x 113 ml = 340	31,46
5	12.00	3,0 ml/ l/detik x 116 ml = 350	32,30
6	13.00	3,0 ml/ l/detik x 112 ml = 340	31,19
7	14.00	3,0 ml/ l/detik x 106 ml = 320	29,51
8	15.00	3,0 ml/ l/detik x 100 ml = 300	27,85

Rata-rata tingkat COD : $\frac{24,60}{8} = 28,07$ mg/l

- TSS

Tabel 5.15. Hasil Pengukuran Effluen TSS

No	Waktu pengukuran (WIB)	Volume sampel (ml)	Hasil (mg/l)
1	08.00	3,0 ml/ l/detik x 62 ml = 186	34
2	09.00	3,0 ml/ l/detik x 90 ml = 270	49
3	10.00	3,0 ml/ l/detik x 104 ml = 310	57
4	11.00	3,0 ml/ l/detik x 113 ml = 340	62
5	12.00	3,0 ml/ l/detik x 116 ml = 350	63
6	13.00	3,0 ml/ l/detik x 112 ml = 340	61
7	14.00	3,0 ml/ l/detik x 106 ml = 320	57
8	15.00	3,0 ml/ l/detik x 100 ml = 300	55

Rata-rata kadar TSS : $\frac{438}{8} = 54,75$ => 55 mg/l

- NH_3

Tabel 5.16. Hasil Pengukuran Effluen NH_3

No	Waktu pengukuran (WIB)	Volume sampel (ml)	Hasil (mg/l)
1	08.00	3,0 ml/ l/detik x 62 ml = 186	0,04
2	09.00	3,0 ml/ l/detik x 90 ml = 270	0,05
3	10.00	3,0 ml/ l/detik x 104 ml = 310	0,05
4	11.00	3,0 ml/ l/detik x 113 ml = 340	0,05
5	12.00	3,0 ml/ l/detik x 116 ml = 350	0,06
6	13.00	3,0 ml/ l/detik x 112 ml = 340	0,05
7	14.00	3,0 ml/ l/detik x 106 ml = 320	0,05
8	15.00	3,0 ml/ l/detik x 100 ml = 300	0,05

$$\text{Rata-rata kadar } \text{NH}_3 : \frac{0,4}{8} = 0,05 \text{ mg/l}$$

- PO_4

Tabel 5.17. Hasil Pengukuran Effluen PO_4

No	Waktu pengukuran (WIB)	Volume sampel (ml)	Hasil (mg/l)
1	08.00	3,0 ml/ l/detik x 62 ml = 186	0,16
2	09.00	3,0 ml/ l/detik x 90 ml = 270	0,22
3	10.00	3,0 ml/ l/detik x 104 ml = 310	0,26
4	11.00	3,0 ml/ l/detik x 113 ml = 340	0,29
5	12.00	3,0 ml/ l/detik x 116 ml = 350	0,33
6	13.00	3,0 ml/ l/detik x 112 ml = 340	0,25
7	14.00	3,0 ml/ l/detik x 106 ml = 320	0,27
8	15.00	3,0 ml/ l/detik x 100 ml = 300	0,24

$$\text{Rata-rata kadar } \text{PO}_4 : \frac{2,02}{8} = 0,25 \text{ mg/l}$$

5.6. Efektifitas Pengolahan Limbah Cair

Setelah dilakukan penghitungan terhadap data primer dan sekunder tentang kualitas air limbah sebelum dan sesudah diolah terhadap parameter BOD, COD, Amoniak, Phosphat dan TSS. Maka efektifitas masing-masing parameter pengolahan air limbah di IPAL PT Bristol-Myers Squibb Indonesia, Tbk tahun 2009 adalah sebagai berikut:

Table 5.18. Tabel Pengukuran Efektifitas Limbah Cair

Parameter	Hasil Kualitas		Efektifitas (%)	Standar Efektifitas (%)
	Influen	Effluen		
BOD₅	647,76	10,23	98,42	90
COD	1140,34	28,07	97,54	84
TSS	192	55	71,35	95,7
NH₃	2,98	0,05	98,32	96,6
PO₄	0,49	0,25	48,98	60

Berdasarkan data pada tabel 5.18 terlihat bahwa angka efektifitas yang memenuhi kriteria berdasarkan teori efektifitas yang berlaku adalah BOD₅ sebesar 98,42%, COD sebesar 97,54%, dan NH₃ sebesar 98,32%. Sedangkan yang belum memenuhi standar efektifitas adalah TSS hanya memperoleh persentase sebesar 71,35% masih jauh dengan kriteria standar yang berlaku sebesar 95,7% dan PO₄.

BAB VI

PEMBAHASAN

6.1. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder yang diambil dari Laporan per 6 bulan Upaya Pemantauan Lingkungan dan Upaya Pengelolaan Lingkungan Mei 2009. Sehingga memiliki beberapa keterbatasan. Keterbatasan tersebut adalah:

1. Ketidak lengkapan data. Sebagian besar data hasil pemeriksaan pada tahun 2009 belum dibuat dalam bentuk laporan. Sebagian kecil data hasil pemeriksaan pada tahun 2009 tidak lengkap, karena catatan hasil pemeriksaan air limbah yang dicatat hilang atau terselip karena belum dilaporkan terlebih dahulu atau belum dibakukan.
2. Prosedur pengambilan dan penentuan titik sampling terdapat perbedaan atau tidak sesuai dengan yang seharusnya. Sampel *influent* yang diambil, tidak berasal dari titik inlet tetapi dari titik *collecting tank*. Padahal pada titik tersebut air limbah sudah mengalami pengendapan sehingga beban air limbah sudah mengalami proses penurunan atau telah mengalami perubahan karena proses pengendapan tersebut.
3. Ketidak konsistenan pengambilan sampel. Seharusnya sampel air limbah diperiksa setiap 2 (dua) hari sekali kecuali hari libur tetapi terkadang operator yang menangani unit pengolahan limbah tidak mengikuti prosedur yang ada dalam WI (*Work Instruction*) yang berlaku dalam perusahaan.
4. Waktu pengambilan sampel seharusnya dilakukan sehari selama dua kali pada waktu sebelum operasional pabrik yaitu jam 08.00 WIB dan sesudah jam operasional pabrik pada jam 15.00 WIB, namun terdapat perbedaan atau tidak sesuai dengan yang seharusnya. Kemungkinan tidak dapat mewakili kualitas sampel rata-rata harian. Seharusnya sampel diambil sebelum dan sesudah ada kegiatan. Tetapi pada

kenyataannya, sampel diambil pada pukul 14.00-15.00 sebelum kegiatan produksi selesai dilaksanakan.

6.2. Kualitas Air Limbah

Kualitas air limbah PT Bristol-Myers Squibb Indonesia, Tbk diketahui dari hasil pemeriksaan dan pencatatan sampel air limbah. Semakin banyak air limbah yang dibuang ke badan air sungai, maka semakin besar beban pencemar yang ada pada badan air. Terlebih jika air yang dibuang masih diatas baku mutu.

1. *Biochemical Oxygen Demand (BOD₅)*

Dari tabel 5.8 terlihat kadar BOD₅ sebelum pengolahan pada *influent* selama 8 jam operasional jumlah *influent* BOD naik dengan angka yang variatif kemudian menurun dengan angka yang variatif juga. Beban puncak tertinggi pada jam 12.00 yaitu 733.03 mg/l kemudian menurun perlahan sampai waktu pengukuran yang dilakukan selesai tepat dengan jam operasional yang diberlakukan oleh perusahaan.

Dari tabel 5.13 Kadar BOD₅ sesudah pengolahan (outlet) memiliki penurunan yang sangat signifikan, hasil pengukuran *effluent* rata-rata BOD menurun. Dari 10,23 mg/l. Pada jam-jam pertama pengambilan sample terlihat kenaikan yang sangat tajam namun setelah pada pengukuran di beban puncak pada jam 12.00 terlihat hasil pengukuran outlet BOD sebesar 11.83mg/l kemudian setelah jam 12.00 terlihat mulai menurun perlahan. Tetapi tetap tidak serendah beban angka pada jam pertama operasional.

Namun berdasarkan Surat Keputusan Gubernur Jawa Barat No.6 tahun 1999, angka keluaran limbah cair masih berada dibawah baku mutu yang telah ditetapkan pada lampiran II. Beban limbah cair yang dikeluarkan PT. Bristol-Myers Squibb Indonesia, Tbk masih memenuhi standar baku mutu Golongan I dan II, berdasarkan Surat Keputusan Gubernur Jawa Barat No. 6 tahun 1999 tentang Baku Mutu Limbah Cair bagi Kegiatan Industri di Jawa Barat dan terbilang masih aman.

2. *Chemical Oxygen Demand (COD)*

Dari tabel 5.9 kadar COD sebelum pengolahan selama jam pertama operasional (08.00 WIB), jumlah *influent* COD mengalami fluktuasi. Dari 1061,32 mg/l kemudian naik dengan fluktuasi perlahan hingga waktu beban maksimal dalam waktu pengukuran jam 12.00 WIB sebesar 1243.60 mg/l dan kembali menurun secara perlahan di akhir batas jam operasional pabrik (15.00 WIB) sebesar 1098.34 mg/l.

Terlihat bahwa kadar *effluent* COD pada tabel 5.14 setelah mengalami proses pengolahan pada jam pertama adalah sebesar 18.27 mg/l dan kadar pada beban puncak pada jam 12.00 WIB adalah sebesar 32.30 mg/l dengan nilai rata-rata harian adalah sebesar 28.07 mg/l. Hal tersebut dikarenakan sistem pengolahan yang dilakukan dengan treatment kimiawi dengan menggunakan NaOH dan HCL disertai pengadukan dengan menggunakan mixing pump masih berjalan dengan baik dan memiliki pengaruh yang cukup baik bagi limbah cair di PT Bristol-Myers Squibb Indonesia, Tbk.

Berdasarkan Surat Keputusan Gubernur Jawa Barat no. 6 tahun 1999, angka keluaran limbah cair di pabrik masih dibawah nilai baku mutu. Baik pada golongan I dan II masih berada dibawah keduanya, dari hal tersebut dapat diketahui bahwa angka keluaran limbah cair di PT Bristol-Myers Squibb Indonesia, Tbk masih terbilang aman untuk dibuang di badan air Kali baru.

3. *Total Suspended Solids (TSS)*

Pada tabel 5.10 terlihat fluktuasi kadar TSS sebelum pengolahan sebesar 118 mg/l di jam pertama operasional (08.00 WIB), sedangkan pada beban puncak pada jam 12.00 WIB mengalami kenaikan cukup tinggi sebesar 228 mg/l. Ini 2 (dua) kali lipat lebih besar dari beban limbah di jam pertama operasional, namun pada jam akhir operasional (15.00 WIB) kadar TSS terlihat mengalami penurunan secara fluktuatif yakni sebesar 193 mg/l namun masih belum begitu rendah dibandingkan beban angka pada jam pertama operasional pabrik.

Pada tabel 5.15 kadar TSS setelah pengolahan pada jam pertama operasional (08.00 WIB) sebesar 34 mg/l, dan pada beban puncak di jam

12.00 WIB mengalami kenaikan sebesar 63. Angka tersebut masih sama rasionya dengan angka TSS sebelum pengolahan, sedangkan pada jam terakhir operasional (15.00 WIB) angka beban limbah cair menurun yakni sebesar 5 mg/l.

Hal tersebut dikarenakan proses Kimiawi dan Biologis di pengolahan limbah cair dengan metode *Coagulant* dan *Floculant* serta aerasi yang berjalan dengan baik, karena didukung oleh teknologi *vortek blower* yaitu sistem pencampuran oksigen yang dilakukan secara menyeluruh di kolam aerasi. Walaupun harus digunakan secara bergantian karena belum terpasangnya tambahan pendorong daya untuk berlangsungnya proses pemutaran atau pengaduk di kolam aerasi tersebut yang hanya berlangsung selama 8 jam pengolahan namun cara pemasangan dan teknik serta metode yang dilaksanakan sangat baik.

Berdasarkan Surat Keputusan Gubernur Jawa Barat no. 6 tahun 1999, sesuai kriteria Golongan I dan II. Limbah cair yang dikeluarkan oleh PT. Bristol-Myers Squibb Indonesia, Tbk secara efektif masih dibawah nilai baku mutu. Dan hasil atau kategori limbah cair yang dikelurakan berdasarkan beban angka air limbah masih tergolong aman untuk dibuang atau dialirkan ke aliran Kalibaru.

4. Amoniak

Dari tabel 5.11 kadar amoniak sebelum pengolahan adalah sebesar 1.81 mg/l dan mengalami fluktuasi meningkat beban puncaknya pada jam 12.00 WIB sebesar 3.79 mg/l. Rata-rata hasil influent Ammoniak pada pabrik selama 1 (satu) hari penuh adalah sebesar 2.98 mg/l.

Pada tabel 5.16 kadar amoniak setelah pengolahan selama rata-rata 1 (satu) hari proses pengolahan adalah sebesar 0.05 mg/l, dengan angka beban puncak dari pengukuran di jam 12.00 WIB adalah sebesar 0.06 mg/l.

Hal ini dikarenakan suplai oksigen yang cukup pada kolam aerasi untuk mengurai benda organik secara kimiawi tercukupi, karena alat vortek blower berfungsi dengan baik. Suplai oksigen ini diberikan secara terus menerus selama 8 jam.

Berdasarkan Surat Keputusan Gubernur Jawa Barat no. 6 tahun 1999, angka beban limbah cair di PT Bristol-Myers Squibb Indonesia, Tbk masih terbilang aman. Karena berdasarkan lampiran golongan I dan II, masih memenuhi kualifikasi dan berada dibawah nilai baku mutu.

5. Phosphat

Pada grafik 5.12 kadar phosphat sebelum pengolahan rata-rata adalah sebesar 0.49 mg/l, terhitung beban puncak selama proses pengambilan dan penghitungan sample yang dilakukan pihak perusahaan adalah 0.33 mg/l.

Baku mutu yang ditetapkan sebesar 0.2 mg/L. Baku mutu ini mengacu kepada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, untuk penentuan kelas dan nilai batas maksimum untuk phosphat. *Effluent* pada tabel 5.17 yang dihasilkan oleh PT Bristol-Myers Squibb Indonesia, Tbk yang dihasilkan berada diatas baku mutu yang dipersyaratkan yaitu melebihi sebesar 0.05 mg/l. Namun nilai effluent yang dimiliki masih memiliki batas aman untuk kelas III dan IV dalam peraturan tersebut.

Hal ini karena seringnya bakteri dalam kolam aerasi diberikan makanan berupa urea atau pupuk NPK untuk menambah optimalnya kinerja bakteri pengurai yang disebabkan karena kurangnya kinerja motor pengaduk akibat belum dipasangnya daya pendorong pada *vortex blower* sehingga bakteri harus selalu diberi nutrisi agar mampu bekerja secara optimal. Oleh karena itu memicu tingginya angka phosphat pada air limbah meskipun telah melalui proses pengolahan.

Walaupun telah melewati kelas I dan II sebagaimana terlampir dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, namun masih memiliki nilai batas aman untuk disalurkan ataupun dialirkan ke badan air Kalibaru.

6.3. Efektifitas Pengolahan Air Limbah PT Bristol-Myers Squibb Indonesia, Tbk

Efektifitas pengolahan air limbah di PT Bristol-Myers Squibb Indonesia, Tbk adalah derajat penurunan beban air limbah yang kemudian dibandingkan antara hasil perhitungan efektifitas pengolahan air limbah dengan standar efektifitas. Efektifitas dari parameter-parameter tersebut adalah sebagai berikut.

1. *Biochemical Oxygen Demand (BOD₅)*

Pada tabel 5.18 terlihat bahwa efektifitas kualitas BOD₅ dalam sampel gabungan selama 8 jam operasional secara rata-rata adalah 98.42 %. Sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem pengolahan air limbah yang selama ini dijalankan di PT Bristol-Myers Squibb Indonesia, Tbk sudah berjalan secara optimal dan baik.

Nilai rata-rata tersebut sudah melebihi standar efektifitas menurut Metcalf & Eddy (1991) yang dirujuk yaitu sebesar 90 %. Hal ini dikarenakan optimalnya system pengolahan limbah didukung dengan tenaga operator yang berpengalaman dan memenuhi standar kualifikasi sebagai operator limbah, dan didukung dengan komitmen dari pihak perusahaan dalam memperbaiki kualitas lingkungan dari sector dalam maupun luar pabrik.

2. *Chemical Oxygen Demand (COD)*

Pada tabel 5.18 dapat dilihat bahwa efektifitas kualitas COD dalam sampel gabungan rata-rata yang dilakukan selama 8 jam operasional pabrik adalah sebesar 97.54 % yakni lebih besar 13.54 % melebihi standar efektifitas yang berlaku yaitu 84%. Oleh karena itu disimpulkan bahwa sistem pengolahan air limbah di PT Bristol-Myers Squibb Indonesia, Tbk telah berjalan sesuai yang diharapkan serta berjalan dengan baik.

Dilihat dari nilai rata-rata gabungan yang dilakukan berdasarkan metode Hammer'77 , bahwa effluent yang dikeluarkan meskipun masih dibawah standar baku mutu tetapi hasil efektifitas yang didapat lebih

optimal dari standar yang diberlakukan. Hal ini dikarenakan sistem pengolahan air limbah yang terus menerus dipantau baik oleh operator maupun dari pihak perusahaan. Serta didukung dari komitmen yang berlaku dalam menanggapi masalah lingkungan di area luar dan dalam pabrik baik dalam kesehatan pekerja maupun lingkungan.

3. *Total Suspended Solids (TSS)*

Dari tabel 5.18 terlihat rata-rata efektifitas perhari adalah 71.35 % dari standar yang berlaku sebesar 95.7 % dapat disimpulkan bahwa, hasil yang diharapkan tidak sesuai dengan kriteria efektifitas yang berlaku. Dengan begitu bahwa sistem pengolahan limbah cair yang diterapkan masih belum optimal untuk menurunkan kadar TSS, meskipun nilai effluent nya dibawah nilai baku mutu namun efektifitas yang terjadi masih belum baik.

Rata-rata tersebut dikarenakan masih adanya *upgrading* pada kolam aerasi, sehingga ikut memicu perubahan serta konsentrasi pada air limbah yang sedang diolah. *Upgrading* ini dilakukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kinerja sistem pengolahan limbah cair, karena semakin tingginya permintaan barang sehingga pihak perusahaan pun meningkatkan kualitas hasil produknya. Dengan demikian semakin besar pula air limbah yang dihasilkan per jam dari biasanya.

Sebab disini adalah karena sering dimatikannya *vortek blower* sehingga ada kegiatan dalam proses pengolahan limbah yang tidak berjalan secara optimal, karena peran kolam aerasi disini sangat penting fungsinya dalam proses pencampuran senyawa kimia dalam menguraikan bakteri secara menyeluruh. Sehingga endapan yang dihasilkan dari pengolahan tersebut masih terbilang cukup banyak menyisakan lumpur akibat proses aktifitas bakteri pengurainya.

4. **Amoniak**

Pada tabel 5.18 menunjukkan bahwa angka efektifitas pengolahan limbah cair di PT Bristol-Myers Squibb Indonesia, Tbk secara rata-rata

perhari adalah sebesar 98.32 %. Hal tersebut sudah memenuhi kriteria standar efektifitas yang berlaku adalah 96.6 %, bahkan jauh diatas standar yang berlaku secara umum.

Hal tersebut karena pada proses secara kimiawi seperti Coagulant dan Flocculant berjalan secara optimal, karena walaupun sedang dalam proses upgrading di unit pengolahan limbah, hal tersebut tidak memberikan perubahan yang signifikan terhadap proses yang dilakukan secara kimiawi. *Upgrading* tersebut dilakukan pada bagian aerasi, yaitu membuat kolam menjadi lebih besar sehingga daya tampung limbah cair yang dihasilkan pabrik dapat terolah secara efisien tanpa mengubah proses yang lainnya.

5. Pospbat

Dari tabel 5.18 dapat dilihat bahwa perubahan yang terjadi sangat signifikan, nilai efektifitas rata-rata limbah cair per hari adalah 48.98 % dari efektifitas standar yang berlaku sebesar 60 %. Meskipun hasil effluent posphat masih dibawah nilai baku mutu namun dalam proses pengolahannya, efektifitas yang dilakukan masih belum dapat dibilang optimal.

Hal ini akibat pemberian nutrisi terhadap bakteri pengurai yang terlalu berlebih agar dapat bekerja secara optimal dalam mengurai zat ataupun senyawa kimia, sehingga residu dari nutrisi seperti urea dan pupuk NPK masih meninggalkan zat senyawanya walaupun telah mengalami proses pengolahan air limbah.

Hal tersebut dikarenakan ketidak kurang konsistennya operator limbah terhadap peraturan ataupun modul penghitungan sesuai dengan standar yang berlaku, seperti perbedaan pada titik pengambilan sampel sehingga hasil yang didapat pun memiliki perbedaan yang cukup signifikan. Jika dilihat dari teori yang berlaku, optimalisasi yang dilakukan sudah baik dan lancar. Tetapi hal tersebut juga didukung oleh tenaga ahli yang profesional dalam menjalankan *job desk* dan *schedule* nya.