

LAPORAN KERJA PRAKTIK

**ANALISIS PENGELOLAAN LIMBAH CAIR PADA PROSES PRODUKSI
PT. AJINOMOTO INDONESIA MOJOKERTO *FACTORY***



Disusun Oleh:

SITI NI'MATUL RODHIAH (2041910006)

**TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN AGROINDUSTRI
UNIVERSITAS INTERNASIONAL SEMEN INDONESIA
GRESIK
2022**

LAPORAN KERJA PRAKTIK

ANALISIS PENGELOLAAN LIMBAH CAIR PADA PROSES PRODUKSI PT. AJINOMOTO INDONESIA MOJOKERTO *FACTORY*



Disusun Oleh:
SITI NI'MATUL RODHIAH (2041910006)

**TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN AGROINDUSTRI
UNIVERSITAS INTERNASIONAL SEMEN INDONESIA
GRESIK
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

**LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANG
DI PT. AJINOMOTO INDONESIA-MOJOKERTO FACTORY
(Periode: 5 September 2022 – 5 Oktoberr 2022)**

Disusun Oleh:
Siti Ni'matul Rodhiah
NIM.2041910006

Mengetahui,
Ketua Prodi Teknologi Industri Pertanian



Irvan Adhin Cholilie, S.TP., M.P.
NIP 9116239

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



Irvan Adhin Cholilie, S.TP., M.P.
NIP 9116239

Gresik, 15 Desember 2022
PT. AJINOMOTO INDONESIA

Menyetujui,
Pembimbing Lapangan



Ibadul Wasi'an Nazar
NIK. 121110240

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena atas rahmat, nikmat, dan kebesaran-Nya lah penulis dapat sampai pada tahap penyelesaian Laporan Praktik Kerja Lapang yang berjudul “**Analisis Pengelolaan Limbah Cair Pada Proses Produksi Di PT Ajinomoto Indonesia-Mojokerto Factory**”. Selama melakukan Praktek Kerja Lapang sampai tahap Penyusunan Laporan ini, penulis banyak mendapatkan saran, dukungan serta bimbingan. Maka dari itu penulis ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, nikmat dan hidayah-Nya sehingga dapat menyelesaikan laporan ini.
2. Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan baik secara rill maupun secara materi.
3. Bapak Irvan Adhin Cholilie, S.TP., M.P. selaku Kepala Departemen Teknologi Industri Pertanian, serta selaku dosen pembimbing selama proses penyusunan laporan ini.
4. Bapak Ibadul Nazar selaku pembimbing lapangan yang selalu mendampingi selama kegiatan Praktek Kerja Lapang berlangsung.
5. Mayrisky Puspita Sandiarta yang telah memberikan tempat tinggal selama kegiatan Praktik Kerja Lapang berlangsung
6. Serta pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan Praktek Kera Lapang ini jauh dari kata sempurna, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran serta perbaikan yang membangun dari semua pihak. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Gresik, 15 Desember 2022

Siti Ni'matul Rodhiah

NIM 2041910006

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	3
KATA PENGANTAR.....	4
DAFTAR ISI	5
DAFTAR GAMBAR.....	8
DAFTAR TABEL.....	9
BAB I.....	10
PENDAHULUAN	10
1.1 Latar Belakang.....	10
1.2 Tujuan Magang.....	11
1.2.1 Tujuan Umum.....	11
1.2.2 Tujuan Khusus.....	12
1.3 Manfaat Magang	12
1.4 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Praktik Kerja Lapang.....	12
1.5 Metodologi pengumpulan Data	13
BAB II	14
TINJAUAN PUSTAKA.....	14
2.1 Profil Perusahaan.....	14
2.1.1 Sejarah Singkat Perusahaan PT. Ajinomoto	14
2.1.2 Berdirinya Ajinomoto Grup Indonesia	14
2.1.3 Filosofi, Visi, dan Misi Perusahaan	15
2.1.4 Nilai-Nilai Perusahaan	15
2.1.5 Struktur Organisasi Perusahaan.....	15
2.2 Definisi dan Karakteristik Air Limbah	18
2.2.1 Ciri-Ciri Fisik	18
2.2.2 Ciri- Ciri Kimiawi	19
2.2.3 Ciri-Ciri Biologis.....	19
2.3 IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah)	19
2.3.1 Debit Air Limbah	19
2.3.2 Aliran Air Limbah	19
2.4 Baku Mutu Air Limbah.....	20
2.5 Jenis-jenis Air Limbah.....	20

2.6 Pengelolaan Limbah Cair	20
BAB III.....	25
PELAKSANAAN	25
3.1 Objek Pengamatan	25
3.2 Bentuk Kegiatan	25
3.3 Waktu dan Tempat Pelaksanaan.....	25
3.4 Rencana Kegiatan.....	25
3.5 Pelaksana Magang.....	26
BAB IV	27
PEMBAHASAN.....	27
4.1 Ketentuan Limbah Cair Di PT. Ajinomoto Indonesia	27
4.2 Proses Pengelolaan Limbah Cair dengan BDN (<i>Biological De-</i> <i>Nitrification</i>)	28
4.2.1 Diagram Alir Proses BDN Pengelolaan Limbah Cair.....	28
4.2.2 Penerimaan Limbah Cair.....	29
4.2.3 Pretreatment	31
4.2.4 Denitrifikasi 1 (DN-1).....	32
4.2.5 Nitriikasi.....	33
2.2.6 Denitrifikasi 2 (DN-2).....	34
2.2.7 Aerasi Tank	35
4.2.7 Sedimentasi	35
4.2.8 Chemical Unit Proses.....	36
4.2.9 Pengendapan Lanjutan.....	37
4.2.10 Proses Pengambilan Sludge.....	38
4.3 Analisis Limbah Cair	40
4.3.1 pH	40
4.3.2 Kekeruhan atau Absorbance Index (AI)	41
4.3.3 Total Organik Carbon (TOC) dan Total Nitrogen (TN)	41
4.3.4 Amonia Nitogen (AN)	42
4.4 Pengelolaan Limbah Cair Proses STP (<i>Sewage Treatment Plant</i>)	42
4.5 Problem yang pernah terjadi di WWT PT.Ajinomoto	44
BAB IV	45
PENUTUP.....	45
5.3 Kesimpulan	45
5.4 Saran.....	45

DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN 1	47
LAMPIRAN 2	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. (a) GT-270, (b) GT-1000, (c) ET-2000.....	31
Gambar 2. (a) Ilustrasi adjustank,(b) real adjustank.....	32
Gambar 3. Proses Nitrifikasi.....	34
Gambar 4. Proses Aerasi.....	35
Gambar 5. Proses Sedimentasi.....	36
Gambar 6. Chemical Unit Proses.....	36
Gambar 7. Water Pool.....	38
Gambar 8. Rotary Scren.....	38
Gambar 9. Screw Press.....	39
Gambar 10. Botol Air Limbah.....	40
Gambar 11. Pengukuran pH.....	41
Gambar 12. PEukuran TOC/TN.....	42
Gambar 5. Proses Pembersihan Membran.....	43

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Struktur Organisasi.....	17
Tabel 2. Rencana Kegiatan.....	25
Tabel 3. Baku Mutu Air Limbah.....	27
Tabel 4. Diagram Alir Proses BDN.....	28
Tabel 5. Diagram Alir Proses Pengambilan Sludge.....	39
Tabel 6. Diagram Alir Proses STP.....	43

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air limbah merupakan air bekas yang sudah tidak terpakai lagi sebagai hasil dari adanya berbagai kegiatan manusia sehari-hari. Air limbah tersebut biasanya dibuang ke alam yaitu tanah dan badan air. Air limbah domestik dari skala industri maupun rumah tangga tanpa pengolahan merupakan sumber pencemaran utama di perkotaan yang dapat menimbulkan dampak yang serius pada lingkungan karena dapat dengan mudah masuk ke badan air ataupun meresap ke badan tanah. Hal ini mengakibatkan tercemarnya air sungai dan air tanah. Pencemaran lingkungan berakibat terhadap kesehatan manusia, tata kehidupan, pertumbuhan flora dan fauna yang berada dalam jangkauan pencemaran. Air limbah rumah tangga atau air buangan yang berasal dari dapur, kamar mandi, air bekas cucian, dan limbah bekas industri terdapat kandungan bahan kimia yang sulit untuk dihilangkan dan berbahaya. Bahan kimia tersebut dapat mencemari air tanah yang berakibat pada penurunan kualitas air tanah itu sendiri. Apabila menggunakan air yang sudah tercemar, dapat menimbulkan penyakit. Oleh karena itu air limbah tersebut harus diolah dengan baik agar tidak menimbulkan masalah bagi lingkungan maupun masalah kesehatan masyarakat.

Instalasi pengolahan air limbah sering disebut dengan IPAL merupakan metode yang dapat menyelesaikan permasalahan dengan air limbah yang dihasilkan oleh industri. Berbagai model instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) digunakan dalam proses pengolahan air limbah. Namun yang sering dijumpai adalah model pengolahan air limbah secara biologi dengan lumpur aktif (*Activated Sludge*). Pada dasarnya sistem lumpur aktif (*Activated Sludge*) merupakan sebuah Bioreaktor (bak aerasi) dan *Aerated Lagoon* pada skala besar. Pada *Aerated Lagoon* terjadi penguraian senyawa organik oleh aktivitas mikroorganisme yang tumbuh terdispersi diseluruh cairan (Susanto, 2012). Untuk pertumbuhan mikroorganisme diperlukan oksigen (O_2) dalam bentuk udara (fase gas) yang dikontakkan langsung ke fasa cair lewat gelembung gelembung udara atau melalui pengadukan. Oksigen umumnya diperoleh dari aerator yang mampu mensuply oksigen sesuai dengan kapasitasnya. Untuk menguraikan bahan organik yang ada pada limbah diperlukan bakteri dan dapat berkembang bila tersedia makanan yang cukup sehingga pertumbuhan bakteri dapat dipertahankan secara konstan. Agar sistem ini dapat berlangsung secara kontinyu diperlukan tambahan makanan dari lumpur aktif yang umumnya diambilkan langsung dari bak pengendapan (*sedimentation tank*) (Mataram, 2014).

Dalam rangka mendukung dengan kebijakan pemerintah untuk mengharuskan menjaga lingkungan apalagi di skala industri seperti PT. AJINOMOTO INDONESIA MOJOKERTO *FACTORY* yang merupakan perusahaan sebagai produsen bumbu makanan terkemuka yang telah mewarnai kehidupan sehari-hari masyarakat Indonesia dengan produk yang berkualitas dan

menghadirkan kelezatan di setiap hidangan konsumen. PT. AJINOMOTO INDONESIA MOJOKERTO *FACTORY* dikabarkan ingin melanjutkan dukungan pemerintah dalam melalui program Peningkatan Pengolahan Air Limbah (WMI), dengan dibuktikan adanya proses pengolahan air limbah hasil produksi sebelum di salurkan ke sungai dan sampai kepemukiman warga sekitar industri. Proses pengolahan air limbah dilakukan dari proses produksi masuk ke tangki pengumpul dan tangki ekualisasi untuk mengatur konsentrasi pH dan jumlah cairan lainnya. Selanjutnya dilakukan proses pre-treatment dengan menambahkan udara (proses aerasi) kemudian masuk ke proses biologis denitrifikasi. Hasil dari proses tersebut kemudian masuk ke proses pemurnian/deposisi pertama, yang menghasilkan air jernih namun masih agak kekuningan. Kemudian masuk ke proses pemurnian/pengendapan kedua agar air menjadi tidak berwarna. Air jernih ini diolah lagi di kolam aerasi sebelum dipompa ke titik pembuangan.

Selain itu PT. AJINOMOTO INDONESIA MOJOKERTO *FACTORY* juga berkomitmen mendukung pelestarian lingkungan dengan mengurangi penggunaan air hingga 35% dengan melakukan penghematan melalui peningkatan kualitas air (*water treatment*) di setiap aktivitas produksi. Komitmen ini juga sebagai wujud partisipasi dalam mensukseskan program pelestarian lingkungan hidup dari Pemerintah Indonesia dan seiring dengan cita-cita Ajinomoto Co., Inc untuk mengurangi dampak lingkungan hingga 50%. Langkah ini juga bertujuan untuk menjaga ketersediaan air dalam skala regional, sehingga dapat membantu mengatasi keterbatasan sumber daya air akibat peningkatan konsumsi air terutama pada masa pandemi.

Penulis sebagai mahasiswa S1 Teknologi Industri Pertanian berharap bahwasannya program Praktik Kerja Lapangan yang merupakan Salah satu yang kebutuhan mahasiswa untuk mendapatkan pengalaman bekerja di sektor industri yang nantinya pengalaman ini akan berguna dalam menghadapi dunia pasca sarjana. Berdasarkan uraian diatas maka penulis tertarik mengajukan judul Praktik Kerja Lapang “**Analisis Pengelolaan Limbah Cair Pada Proses Produksi Di PT. AJINOMOTO INDONESIA MOJOKERTO *FACTORY***”.

1.2 Tujuan Magang

1.2.1 Tujuan Umum

- 1) Mahasiswa memperoleh pengetahuan dan pengalaman dalam menghadapi dunia kerja secara nyata, berupa ketrampilan yang belum diperoleh diperkuliahan.
 - 2) Mahasiswa belajar mengintegrasikan diri dan diharapkan mampu bekerja sama dalam sebuah tim, dengan cara mempelajari situasi dunia kerja dan mampu berkomunikasi dengan baik antar staf dan pekerja di lingkungan instansi yang sangat berguna bagi mahasiswa di masa depan.
-

- 3) Meningkatkan hubungan antara perguruan tinggi, pemerintah, instansi swasta, perusahaan dan masyarakat, sehingga dapat meningkatkan mutu pelaksanaan Tri Dharma Perguruan Tinggi.
- 4) Memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan jenjang program S1 Teknologi Industri Pertanian Universitas Internasional Semen Indonesia
- 5) Mahasiswa dapat mengetahui strategi peningkatan kinerja dalam dunia kerja dengan baik.
- 6) Mengetahui profil PT. AJINOMOTO INDONESIA MOJOKERTO *FACTORY* secara lebih mendalam.

1.2.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari praktik kerja lapang ini adalah untuk mengetahui bagaimana pengendalian atau pengelolaan limbah cair di PT. AJINOMOTO INDONESIA, MOJOKERTO *FACTORY*.

1.3 Manfaat Magang

Manfaat dari pelaksanaan praktik kerja lapang di PT. Ajinomoto adalah sebagai berikut :

- 1) Bagi Perguruan Tinggi
Manfaat bagi perguruan tinggi diharapkan mampu menjalin kerja sama yang baik dengan perusahaan yang terlibat dalam praktek kerja lapang mahasiswa/mahasiswi Universitas Internasional Semen Indonesia.
- 2) Bagi Perusahaan
Manfaat bagi perusahaan diharapkan mahasiswa atau mahasiswi mampu memberikan solusi alternatif untuk permasalahan yang dihadapi oleh pihak perusahaan.
- 3) Bagi Mahasiswa
Manfaat dari hasil kerja lapang dapat menambah pengetahuan dan dapat mengetahui secara lebih mendalam tentang kenyataan yang ada dalam dunia industri sehingga nantinya diharapkan mampu menerapkan ilmu yang telah didapat dalam bidang industri.

1.4 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Praktik Kerja Lapang

Lokasi : PT. AJINOMOTO INDONESIA MOJOKERTO *FACTORY*

Alamat : Jl. Raya Mlirip Jetis Mojokerto, Jawa Timur

Waktu : 5 September – 5 Oktober 2022

Pelaksanaan Praktik Kerja Lapang dilaksanakan secara offline dengan datang langsung ke lokasi perusahaan. Dalam proses pelaksanaannya peserta PKL dibagi sesuai dengan sesuai minat yang sudah dipilih sejak awal untuk dipelajari lebih dalam lagi di setiap departemennya. Peserta PKL ikut

secara langsung dalam setiap proses yang dilakukan di *Waste Water Treatment* (WWT) dan melakukan pengambilan sampel di setiap titik lokasi.

1.5 Metodologi pengumpulan Data

Metode yang dilaksanakan dalam menyusun laporan praktik kerja lapang di PT. AJINOMOTO INDONESIA MOJOKERTO *FACTORY* terbagi menjadi dua sumber adalah sebagai berikut:

1. Data Primer

Metode dalam pengumpulan data primer menggunakan metode kualitatif melalui observasi di lapangan, dokumentasi, wawancara, dan diskusi dengan narasumber. Narasumber yang dipilih dalam pengumpulan informasi adalah manajer seksi WWT, foreman seksi WWT, dan staf lain yang terlibat secara tidak langsung untuk mendukung data primer.

2. Data Sekunder

Data sekunder dikumpulkan dari dokumen resmi yang dimiliki perusahaan dan studi pustaka. Data yang diperoleh melalui studi pustaka merupakan informasi yang dapat dipertanggung jawabkan kebenarannya, umumnya diperoleh dari buku, jurnal, dan media elektronik (internet).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Profil Perusahaan

2.1.1 Sejarah Singkat Perusahaan PT. Ajinomoto

Perusahaan ini berawal dari sebuah penemuan yang dilakukan oleh Dr. Kikunae Ikeda pada tahun 1908 di Jepang. Beliau menemukan sumber rasa gurih dari kaldu rumput laut (Kombu) yang kemudian rasa ini dikenal dengan rasa umami dan lahirlah merek AJINOMOTO pada satu tahun setelahnya. AJINOMOTO hingga saat ini telah digunakan dan beredar luas hampir di 100 wilayah dan negara. Tahun 1970, PT. Ajinomoto Indonesia mulai memproduksi diimpor dari Jepang. PT. Ajinomoto Indonesia baru bisa memproduksi MSG secara keseluruhan dari bahan baku dasar molasses pada tahun 1972. Di Indonesia, AJINOMOTO telah dijual selama 40 tahun dan dikenal sebagai bumbu masak andalan dapur. Perkembangan dan inovasi terus dilakukan, terbukti dengan munculnya beragam produk mulai dari kaldu penyedap “MASAKO”, bumbu praktis siap saji “SAJIKU”, bumbu masakan Asia “SAORI”. Selain itu, AJINOMOTO juga merambah pada sektor minuman dengan memproduksi produk minumannya yaitu minuman susu fermentasi “CALPICO” dan minuman kopi susu “BIRDY”. Eksistensi AJINOMOTO selama 100 tahun di dunia dan 40 tahun di Indonesia membuktikan AJINOMOTO dipecaya dan mendapatkan kesetiaan dari konsumen untuk membeli produk secara berkelanjutan. Hal ini tentu tidak lepas dari komitmen dan kontribusi perusahaan dalam memberikan produk yang berkualitas tinggi dengan standar internasional. Tercatat bahwasannya AJINOMOTO aktif di 23 negara dan daerah di dunia, mempekerjakan sekitar 24.861 orang (pada 2004), dengan pendapatan tahunan AS\$9,84 milyar. Perusahaan ini dengan cepat berkembang ke negara lainnya, dengan Ajinomoto U.S.A., Inc. diresmikan pada 1956. Sejak itu, Ajinomoto telah menjadi perusahaan konglomerat yang bergerak ke bidang lainnya, meskipun kebanyakan dalam industri makanan.

2.1.2 Berdirinya Ajinomoto Grup Indonesia

1969 : PT AJINOMOTO INDONESIA didirikan

1970 : Pabrik Mojokerto mulai beroperasi

1970 : Mulai menjual AJI-NO-MOTO

1982 : Mulai mensual L-LYSINE

1986 : Mulai menjual AJI-PLUS

1987 : PT AJINEX INTERNATIONAL didirikan

1989 : PT AJINEX INTERNATIONAL mulai beroperasi

1989 : Mulai menjual MASAKO untuk eceran

1989 : Mulai menjual TENCHO dan Aspartame

1993 : PT Ajinomoto Sales Indonesia (ASI) mulai beroperasi

1994 : PT Ajinomoto Calpis Beverage Indonesia (ACBI) didirikan

1996 : Mulai menjual CALPICO Soda

1997 : Mulai menjual BIRDY
1999 : Mulai menjual SAJIKU
2005 : Mulai menjual SAORI
2006 : Mulai menjual CALPICO Mini

2.1.3 Filosofi, Visi, dan Misi Perusahaan

- a) FILOSOFI “Menciptakan kehidupan yang lebih baik secara global melalui kontribusi untuk kemajuan yang lebih berarti dalam bidang makanan dan kesehatan dan bermanfaat untuk kehidupan”.
- b) VISI DAN MISI “Menjadi perusahaan yang memberikan kontribusi kepada kesehatan manusia secara global dengan menciptakan nilai-nilai yang unik secara terus menerus yang bermanfaat bagi pelanggan”. Adapun target yang lebih spesifik yaitu:
 - Menjadi perusahaan bumbu No.1 di Indonesia
 - Menjadi grup perusahaan yang mempromosikan kesehatan dengan pendekatan ilmiah untuk rasa dan kesehatan yang lebih baik

2.1.4 Nilai-Nilai Perusahaan

- Mematuhi peraturan pemerintah dan memperhatikan nilai-nilai yang berlaku di masyarakat.
- Memperhatikan dan memenuhi kebutuhan konsumen.
- Komunikasi dua arah yang terbuka dan jujur.
- Disiplin dan bertanggung jawab.
- Perbaikan dan kemajuan dimulai dari kegiatan sehari-hari, sehingga setiap individu serta organisasi perusahaan dapat tumbuh dan berkembang bersama-sama.

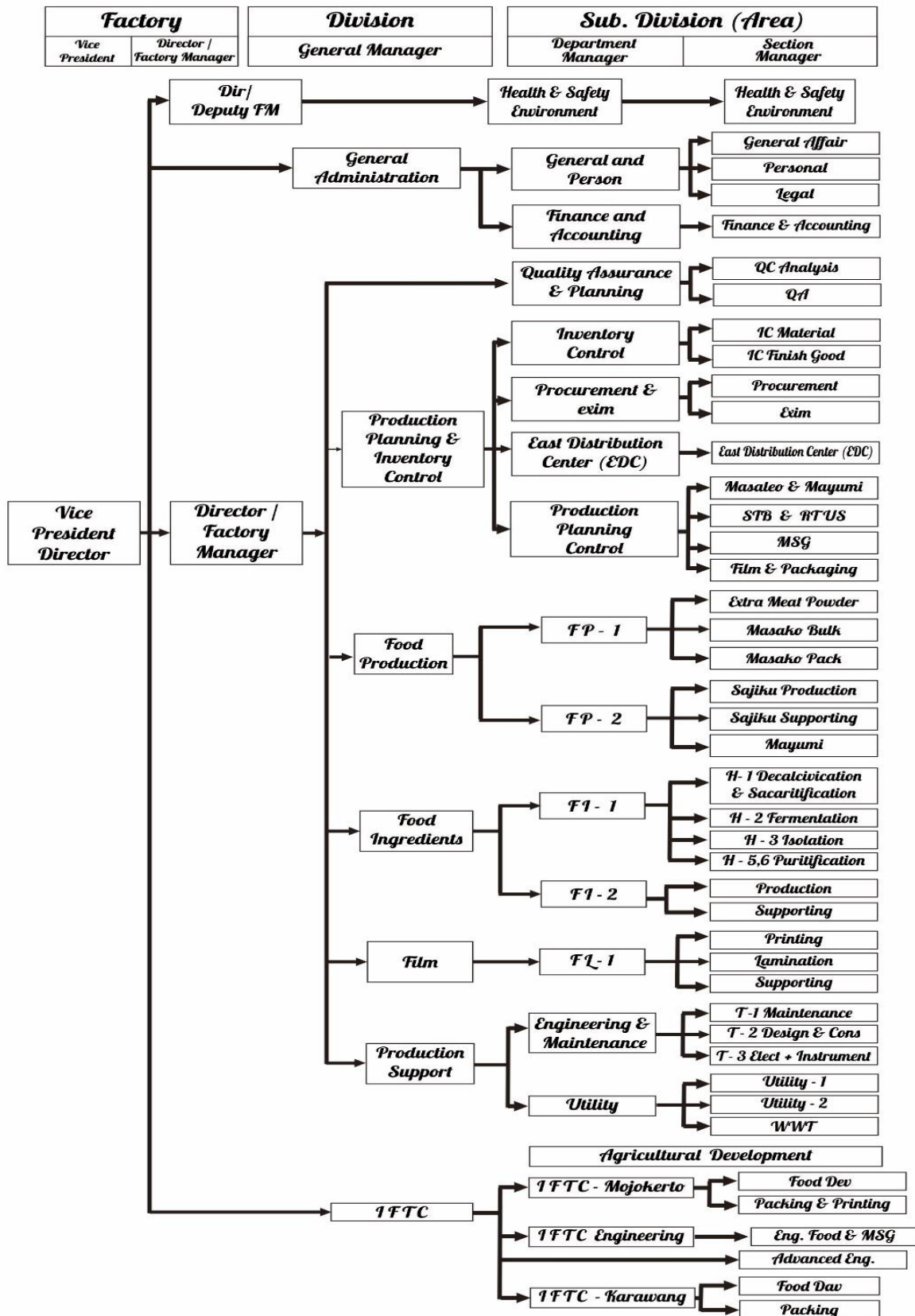
2.1.5 Struktur Organisasi Perusahaan

Struktur organisasi yang ditetapkan oleh PT AJINOMOTO INDONESIA adalah struktur organisasi dengan tipe lini dan fungsional. Oleh sebab itu, tidak menutup kemungkinan untuk seorang pekerja memiliki lebih dari satu pemimpin yang ahli pada bidanya. Struktur organisasi lini dan fungsional ini dihubungkan dengan garis tanggung jawab secara langsung antara atasan dan bawahan. Struktur organisasi yang ada pada PT AJINOMOTO INDONESIA dipimpin oleh *Vice President Director* yang merupakan kedudukan tertinggi diperusahaan. *Vice President Director* ini bertanggung jawab langsung terhadap pimpinan *Head Office* Ajinomoto Indonesia di Jakarta *Vice President Director* dibantu oleh seorang *Factory Manager* dan *Vice Factory* dalam menjalankan tugasnya. Kedudukan- kedudukan tersebut ditempati oleh orang-orang Jepang. *Factory Manager* dan *Vice Factory* bertanggung jawab terhadap segala aktivitas dan kegiatan yang berlangsung di dalam maupun di luar pabrik yang bersangkutan

dengan PT AJINOMOTO INDONESIA dan mempertanggung jawabkan segala sesuatunya kepada *Vice President Director*.

Di PT AJINOMOTO INDONESIA terdapat beberapa departemen yang kemudian dibagi lagi kedalam beberapa seksi yang lebih spesifik terhadap beberapa tugas dan tanggung jawabnya. Di dalam struktur organisasi lini yang ditetapkan di PT AJINOMOTO INDONESIA jabatan tertinggi atau bisa disebut dengan pejabat lini adalah *Vice President Director* yang memiliki garis komando hingga ke departemen-departemen yang ada di dalam perusahaan. Untuk pejabat fungsional diisi oleh para pekerja setiap seksi yang memiliki garis koordinasi antara seksi yang dimaksudkan tiap-tiap seksi memiliki fungsi dan tujuan yang sama dan memiliki hubungan satu dengan yang lain karena berada dibawah departemen yang sama. Struktur organisasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Struktur Organisasi PT AJINOMOTO INDONESIA



Sumber : PT. Ajinomoto Indonesia

2.2 Definisi dan Karakteristik Air Limbah

Air limbah (wastewater) adalah kotoran dari masyarakat dan rumahtangga dan juga yang berasal dari industri, air tanah, air permukaan serta buangan lainnya. Dengan demikian air buangan ini merupakan hal yang bersifat kotoran umum. Sumber utama air limbah rumahtangga dari masyarakat adalah berasal dari perumahan dan daerah perdagangan. Adapun sumber lainnya yang tidak kalah pentingnya adalah daerah perkantoran atau lembaga serta daerah fasilitas rekreasi. Untuk daerah tertentu banyaknya air limbah dapat diukur secara langsung.

Jumlah aliran air limbah yang berasal dari industri sangat bervariasi tergantung dari jenis dan besar-kecilnya industri, pengawasan pada proses industri, derajat penggunaan air, derajat pengolahan air limbah yang ada. Puncak tertinggi aliran selalu tidak akan dilewati apabila menggunakan tangki penahan dan bak pengaman. Untuk memperkirakan jumlah air limbah yang dihasilkan oleh industri yang tidak menggunakan proses basah diperkirakan sekitar 50 m³ /ha/hari. Sebagai patokan dapat dipergunakan pertimbangan bahwa 85-95% dari jumlah air yang dipergunakan adalah berupa air limbah apabila industri tersebut tidak menggunakan kembali air limbah. Apabila industri tersebut memanfaatkan kembali air limbahnya, maka jumlahnya akan lebih kecil lagi (Tchobanoglous, 1991). Air limbah memiliki ciri-ciri yang dapat dikelompokkan menjadi 3 bagian, yaitu:

2.2.1 Ciri-Ciri Fisik

Ciri-ciri fisik utama air limbah adalah kandungan bahan padat, warna, bau dan suhunya.

1) Bahan padat

Air yang terpolusi selalu mengandung padatan yang dapat dibedakan atas empat kelompok berdasarkan besar partikelnya dan sifat-sifat lainnya (Habibi,2012). Empat kelompok tersebut yaitu:

1. Padatan terendap (sedimen)
2. Padatan tersuspensi dan koloid
3. Padatan terlarut
4. Minyak dan lemak

2) Warna

Warna adalah ciri kualitatif yang dapat dipakai untuk mengkaji kondisi umum air limbah. Air buangan industri serta bangkai benda organis yang menentukan warna air limbah itu sendiri.

3) Bau

Pembusukan air limbah adalah merupakan sumber dari bau air limbah, Hal ini disebabkan karena adanya zat organik terurai secara tidak sempurna dalam air limbah.

4) Suhu

Suhu air limbah biasanya lebih tinggi daripada air bersih, karena adanya tambahan air hangat dari perkotaan.

2.2.2 Ciri- Ciri Kimiawi

Air limbah tentunya mengandung berbagai macam zat kimia. Bahan organik pada air limbah dapat menghabiskan oksigen serta akan menimbulkan rasa dan bau yang tidak sedap pada penyediaan air bersih. Pengujian kimia yang utama adalah 7 yang bersangkutan dengan amonia bebas, nitrogen organik, nitrit, nitrat, fosfor organik dan fosfor anorganik (Tchobanoglous, 1991).

2.2.3 Ciri-Ciri Biologis

Pemeriksaan biologis di dalam air limbah untuk memisahkan apakah ada bakteri-bakteri pathogen berada di dalam air limbah, Berbagai jenis bakteri yang terdapat di dalam air limbah sangat berbahaya karena menyebabkan penyakit. Kebanyakan bakteri yang terdapat dalam air limbah merupakan bantuan yang sangat penting bagi proses pembusukan bahan organik (Habibi, 2012).

2.3 IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah)

Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Komunal merupakan sistem pengolahan air limbah yang dilakukan secara terpusat yaitu terdapat bangunan yang digunakan untuk memproses limbah cair domestik yang difungsikan secara komunal (digunakan oleh sekelompok rumah tangga) agar lebih aman pada saat dibuang ke lingkungan, sesuai dengan baku mutu lingkungan. Limbah cair dari rumah penduduk dialirkan ke bangunan bak tampungan IPAL melalui jaringan pipa (Rhomaidhi, 2008).

2.3.1 Debit Air Limbah

Desain IPAL dipengaruhi oleh debit air limbah yang dihasilkan, karena debit digunakan sebagai penentuan volume unit-unit pengolahan air limbah. Bila debitnya besar maka volume unit pengolahannya harus dibuat besar untuk dapat menampung air limbah tersebut. Terlebih lagi bila akan digunakan unit pengolahan yang membutuhkan waktu tinggal, maka perhitungan volume unit pengolahannya dikalikan dengan waktu tinggalnya (Mataram, 2014).

2.3.2 Aliran Air Limbah

Air limbah dapat bersifat kontinyu (terus menerus) atau sesaat ditentukan oleh proses produksi yang dilakukan. Ada industri yang melakukan pengolahan atau beroperasi sepanjang hari dan beroperasi hanya pada waktu-waktu tertentu saja semisal pagi hingga sore atau sore hingga pagi hari. Industri yang beroperasi sepanjang waktu akan menghasilkan aliran air limbah yang terus menerus. Biasanya air limbah berasal dari setiap unit produksi dalam jumlah yang beragam. Untuk jenis aliran seperti ini dapat didesain bak pengatur aliran dan keseragaman kualitas air limbah sebelum masuk ke unit pengolahan utama. Bak ini disebut bak equalisasi

yang dapat pula dilengkapi dengan pembubuh bahan kimia untuk mengkondisikan sifat air limbah yang diinginkan (Mataram, 2014).

2.4 Baku Mutu Air Limbah

Baku mutu air limbah adalah ukuran batas atau kadar unsur pencemar dan/atau jumlah unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya dalam air limbah yang akan dibuang atau dilepas ke dalam sumber air dari suatu usaha dan/atau kegiatan Pada baku mutu air limbah diatur beberapa hal terkait kadar bahan pencemar, kuantitas dan beban pencemaran daam air limbah yang diperbolehkan dibuang ke lingkungan (Mataram, 2014)

2.5 Jenis-jenis Air Limbah

Berdasarkan sumbernya, air limbah dikelompokkan menjadi tiga, antara lain:

- a. Air limbah domestik Air limbah yang berasal dari kegiatan penghunian, seperti rumah tinggal, hotel, sekolah, kampus, perkantoran, pertokoan, pasar, dan fasilitas-fasilitas pelayanan umum. Air limbah domestik dapat dikelompokkan menjadi: air buangan kamar mandi, air buangan wc, air buangan dapur dan cucian.
- b. Air Limbah Industri Air limbah yang berasal dari kegiatan industri, seperti pabrik industri logam, tekstil, kulit, pangan (makanan & minuman), industri kimia, dan lainnya.
- c. Air Limbah Limpasan dan Rembesan Air Hujan Air limbah yang melimpas di atas permukaan tanah dan meresap ke dalam tanah sebagai akibat terjadinya hujan. Dari semua sumber pencemar lingkungan, sumber pencemaran yang paling tinggi berasal dari limbah rumah tangga. Diikuti kemudian oleh limbah industri dan sisanya limbah rumah sakit pertanian, peternakan, atau limbah lainnya (Kurniawan, 2013).

2.6 Pengelolaan Limbah Cair

Metode dan tahapan proses pengolahan limbah cair yang telah dikembangkan sangat beragam. Limbah cair dengan kandungan polutan yang berbeda kemungkinan akan membutuhkan proses pengolahan yang berbeda pula. Proses- proses pengolahan tersebut dapat diaplikasikan secara keseluruhan, berupa kombinasi beberapa proses atau hanya salah satu. Proses pengolahan tersebut juga dapat dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan atau faktor finansial. Berikut merupakan tahapan pengolahan limbah:

1) Pengolahan Primer (*Primary Treatment*)

Pengolahan primer (*Primary Treatment*) ditujukan untuk menghilangkan bahan-bahan yang tampak, yang umumnya termasuk karakteristik fisika. Tahap ini juga diperlukan sebagai tahap persiapan untuk menuju pada pengolahan tahap berikutnya. Unit pengolah limbah secara fisika, misalnya screening, grift, removal, sedimentasi, pemisah minyak/lemak (Sriwahyuni, 2014).

- a) Penyaringa (*Screening*)

Pertama, limbah yang mengalir melalui saluran pembuangan disaring menggunakan jeruji saring. Metode ini disebut penyaringan. Metode penyaringan merupakan cara yang efisien dan murah untuk menyisahkan bahan-bahan padat berukuran besar dari air limbah.

b) Pengolahan Awal (*Pretreatment*)

Kedua, limbah yang telah disaring kemudian disalurkan ke suatu tangki atau bak yang berfungsi untuk memisahkan pasir dan partikel padat teruspensi lain yang berukuran relatif besar. Tangki ini dalam bahasa Inggris disebut grit chamber dan cara kerjanya adalah dengan memperlambat aliran limbah sehingga partikel – partikel pasir jatuh ke dasar tangki sementara air limbah terus dialirkan untuk proses selanjutnya.

c) Pengendapan

Setelah melalui tahap pengolahan awal, limbah cair akan dialirkan ke tangki atau bak pengendapan. Metode pengendapan adalah metode pengolahan utama dan yang paling banyak digunakan pada proses pengolahan primer limbah cair. Di tangki pengendapan, limbah cair didiamkan agar partikel – partikel padat yang tersuspensi dalam air limbah dapat mengendap ke dasar tangki. Endapan partikel tersebut akan membentuk lumpur yang kemudian akan dipisahkan dari air limbah ke saluran lain untuk diolah lebih lanjut. Selain metode pengendapan, dikenal juga metode pengapungan (*Flotation*).

d) Pengapungan (*Flotation*)

Metode ini efektif digunakan untuk menyingkirkan polutan berupa minyak atau lemak. Proses pengapungan dilakukan dengan menggunakan alat yang dapat menghasilkan gelembung- gelembung udara berukuran kecil ($\pm 30 - 120$ mikron). Gelembung udara tersebut akan membawa partikel – partikel minyak dan lemak ke permukaan air limbah sehingga kemudian dapat disingkirkan. Bila limbah cair hanya mengandung polutan yang telah dapat disingkirkan melalui proses pengolahan primer, maka limbah cair yang telah mengalami proses pengolahan primer tersebut dapat langsung dibuang ke lingkungan (perairan). Namun, bila limbah tersebut juga mengandung polutan yang lain yang sulit dihilangkan melalui proses tersebut, misalnya agen penyebab penyakit atau senyawa organik dan anorganik terlarut, maka limbah tersebut perlu disalurkan ke proses pengolahan selanjutnya.

2) Pengolahan Sekunder (*Secondary Treatment*)

Tahap pengolahan sekunder merupakan proses pengolahan secara biologis, yaitu dengan melibatkan mikroorganisme yang dapat mengurai/ mendegradasi bahan organik. Mikroorganisme yang digunakan umumnya adalah bakteri aerob. Terdapat tiga metode pengolahan secara biologis yang umum digunakan yaitu metode penyaringan dengan tetesan (*trickling filter*), metode lumpur aktif (*activated*

sludge), dan metode kolam perlakuan (*treatment ponds / lagoons*) (Sriwahyuni, 2014).

a) Metode *Trickling Filter*

Pada metode ini, bakteri aerob yang digunakan untuk mendegradasi bahan organik melekat dan tumbuh pada suatu lapisan media kasar, biasanya berupa serpihan batu atau plastik, dengan ketebalan $\pm 1 - 3$ m. limbah cair kemudian disemprotkan ke permukaan media dan dibiarkan merembes melewati media tersebut. Selama proses perembesan, bahan organik yang terkandung dalam limbah akan didegradasi oleh bakteri aerob. Setelah merembes sampai ke dasar lapisan media, limbah akan menetes ke suatu wadah penampung dan kemudian disalurkan ke tangki pengendapan. Dalam tangki pengendapan, limbah kembali mengalami proses pengendapan untuk memisahkan partikel padat tersuspensi dan mikroorganisme dari air limbah. Endapan yang terbentuk akan mengalami proses pengolahan limbah lebih lanjut, sedangkan air limbah akan dibuang ke lingkungan atau disalurkan ke proses pengolahan selanjutnya jika masih diperlukan

b) Metode *Activated Sludge*

Pada metode *activated sludge* atau lumpur aktif, limbah cair disalurkan ke sebuah tangki dan didalamnya limbah dicampur dengan lumpur yang kaya akan bakteri aerob. Proses degradasi berlangsung didalam tangki tersebut selama beberapa jam, dibantu dengan pemberian gelembung udara aerasi (pemberian oksigen). Aerasi dapat mempercepat kerja bakteri dalam mendegradasi limbah. Selanjutnya, limbah disalurkan ke tangki pengendapan untuk mengalami proses pengendapan, sementara lumpur yang mengandung bakteri disalurkan kembali ke tangki aerasi. Seperti pada metode *trickling filter*, limbah yang telah melalui proses ini dapat dibuang ke lingkungan atau diproses lebih lanjut jika masih diperlukan.

c) Metode *Treatment ponds/ Lagoons*

Metode *treatment ponds/lagoons* atau kolam perlakuan merupakan metode yang murah namun prosesnya berlangsung relatif lambat. Pada metode ini, limbah cair ditempatkan dalam kolam-kolam terbuka. Algae yang tumbuh dipermukaan kolam akan berfotosintesis menghasilkan oksigen. Oksigen tersebut kemudian digunakan oleh bakteri aerob untuk proses penguraian/degradasi bahan organik dalam limbah. Pada metode ini, terkadang kolam juga diaerasi. Selama proses degradasi di kolam, limbah juga akan mengalami proses pengendapan. Setelah limbah terdegradasi dan terbentuk endapan didasar kolam, air limbah dapat disalurkan untuk dibuang ke lingkungan atau diolah lebih lanjut.

3) Pengolahan Tersier (*Tertiary Treatment*)

Pengolahan tersier dilakukan jika setelah pengolahan primer dan sekunder masih terdapat zat tertentu dalam limbah cair yang dapat berbahaya bagi lingkungan atau

masyarakat. Pengolahan tersier bersifat khusus, artinya pengolahan ini disesuaikan dengan kandungan zat yang tersisa dalam limbah cair / air limbah. Umumnya zat yang tidak dapat dihilangkan sepenuhnya melalui proses pengolahan primer maupun sekunder adalah zat-zat anorganik terlarut, seperti nitrat, fosfat, dan garam-garaman. Pengolahan tersier sering disebut juga pengolahan lanjutan (*advanced treatment*). Pengolahan ini meliputi berbagai rangkaian proses kimia dan fisika. Contoh metode pengolahan tersier yang dapat digunakan adalah metode saringan pasir, saringan multimedia, precoal filter, microstaining, vacuum filter, penyerapan dengan karbon aktif, pengurangan besi dan mangan, dan osmosis bolak-balik.

Metode pengolahan tersier jarang diaplikasikan pada fasilitas pengolahan limbah. Hal ini disebabkan biaya yang diperlukan untuk melakukan proses pengolahan tersier cenderung tinggi sehingga tidak ekonomis (Sriwahyuni, 2014).

4) Desinfeksi (*Desinfection*)

Desinfeksi atau pembunuhan kuman bertujuan untuk membunuh atau mengurangi mikroorganisme patogen yang ada dalam limbah cair. Mekanisme desinfeksi dapat secara kimia, yaitu dengan menambahkan senyawa/zat tertentu, atau dengan perlakuan fisik. Dalam menentukan senyawa untuk membunuh mikroorganisme, terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan, yaitu:

- Daya racun zat
- Waktu kontak yang diperlukan
- Efektivitas zat
- Kadar dosis yang digunakan
- Tidak boleh bersifat toksik terhadap manusia dan hewan
- Tahan terhadap air
- Biayanya murah

Contoh mekanisme desinfeksi pada limbah cair adalah penambahan klorin (klorinasi), penyinaran dengan ultraviolet (UV), atau dengan ozon (O₃). Proses desinfeksi pada limbah cair biasanya dilakukan setelah proses pengolahan limbah selesai, yaitu setelah pengolahan primer, sekunder atau tersier, sebelum limbah dibuang ke lingkungan (Sriwahyuni, 2014)

5) Pengolahan Lumpur (*Sludge Treatment*)

Endapan lumpur hasil pengolahan limbah biasanya akan diolah dengan cara diurai/dicerna secara aerob (*anaerob digestion*), kemudian disalurkan ke beberapa alternatif, yaitu dibuang ke laut atau ke lahan pembuangan (*landfill*), dijadikan pupuk kompos, atau dibakar (*incinerated*). Lumpur aktif (*activated sludge*) adalah suatu gabungan flok (massa) yang mengandung beberapa mikroba yang heterogen yang terdiri dari berbagai bakteri, yeast, jamur dan protozoa, dan juga “organic matter” serta “slime material”. Umumnya lumpur aktif mempunyai komposisi 70% - 90% bahan organik dan 10% bahan anorganik. Struktur flok lumpur aktif cenderung bermuatan negative sebagai hasil interaksi kimia-fisika antara mikroorganisme (khususnya bakteri), partikel organik (oksida silikat, fosfat, besi), polimer eksoseluler dan berbagai kation. Proses ini pada dasarnya merupakan

pengolahan aerobik yang mengoksidasi material organik menjadi CO_2 , H_2O , NH_4 dan sel biomassa baru. Proses ini menggunakan udara yang disalurkan melalui pompa blower atau melalui aerase mekanik. Sel mikroba membentuk flok yang membentuk flok yang akan mengendap di tangki pengendapan (Sari, 2013).

BAB III PELAKSANAAN

3.1 Objek Pengamatan

Objek pengamatan pada praktik kerja lapangan di PT. AJINOMOTO INDONESIA MOJOKERTO FACTORY yaitu pada departemen WWT (Waste Water Treatment). Proses pengamatan dimulai dari tugas dan fungsi WWT sampai ke proses-proses WWT.

3.2 Bentuk Kegiatan

Untuk menunjang kepentingan penelitian serta pengamatan, maka Praktek Kerja Lapangan akan dilaksanakan selama 1 bulan. Jadwal magang yang meliputi waktu dan materi akan diatur menurut kebijakan dari PT. Ajinomoto Indonesia. Adapun rincian kegiatan praktek kerja magang adalah sebagai berikut:

1. Pengenalan terhadap perusahaan (sejarah dan manajemen PT. Ajinomoto Indonesia Wonosari)
2. Pengenalan proses limbah yang dihasilkan oleh pabrik dan proses pengolahan air limbah menjadi air bersih.
3. Analisa metode pengolahan yang digunakan
4. StudyLiteratur
5. Pengumpulan data dan pembuatan laporan

3.3 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Adapun pelaksanaan dari praktek kerja lapangan ini adalah sebagai berikut:

Tempat : PT. Ajinomoto Indonesia
 Alamat : Jl. Raya Mlirip No. 110, Gedong, Mlirip, Kec. Jetis, Mojokerto, Jawa Timur 61352
 Waktu : 5 September – 5 Oktober 2022

3.4 Rencana Kegiatan

Tabel 2. Rencana Kegiatan

Kegiatan		Minggu ke-			
		1	2	3	4
1.	Pengenalan pabrik (sejarah dan manajemen pabrik)				
2.	Pengenalan proses limbah yang dihasilkan oleh pabrik dan proses pengolahan air limbah menjadi air bersih.				
3.	Analisa metode pengolahan yang digunakan				
3.	Pengumpulan data				
4.	Pembuatan laporan				

3.5 Pelaksana Magang

Praktek Kerja Magang akan dilaksanakan di PT. Ajinomoto Indonesia di Jl.Raya Mlirip No. 110, Gedong, Mlirip, Kec. Jetis, Mojokerto, Jawa Timur 61352. Adapun peserta program praktek kerja lapang ini adalah mahasiswa Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Industri dan Agroindustri Universitas Internasional Semen Indonesia, Gresik atas nama:

Nama	: Siti Ni'matulRodhiah
NIM	: 2041910006
Universitas	: Universitas Internasional Semen Indonesia
Fakultas	: Teknologi Industri dan Agroindustri
Departemen	: Teknologi Industri Pertanian
Tempat, Tanggal Lahir	: Nganjuk, 19 Februari 2000
Alamat Kampus	: Kompleks PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk., Jl. Veteran, Kec Gresik, Kab Gresik, Jawa Timur 61122, Indonesia.
Email	: siti.rodhiah19@student.uisi.ac.id
Alamat Tinggal	: RT.02/RW.05 Dusun Pandanaru, Desa Kemlokolegi Kecamatan Baron Kabupaten Nganjuk
Handphone	: 0813-3642-0639 (Whatsapp/Telp)

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Ketentuan Limbah Cair Di PT. Ajinomoto Indonesia

Di PT. Ajinomoto Indonesia beberapa limbah yang dihasilkan dapat diolah dan dapat dimanfaatkan kembali. Hal tersebut dibuktikan dengan cara menerapkan *zero emission pollute*, yang mana limbah yang dihasilkan nantinya akan di proses kembali sehingga memiliki nilai tambah serta mampu meminimalisir terjadinya pencemaran lingkungan. Dalam proses pengelolaan limbah cair yang dihasilkan PT. Ajinomoto Indonesia di bantu oleh departemen WWT (*Waste Water Treatment*). WWT (*Waste Water Treatment*) ini sendiri memiliki fungsi untuk menggaransi hasil treatment water yang nantinya di buang ke sungai brantas agar sesuai dengan baku mutu (IPLC May 2019 DLH Mojokerto), support proses produksi, dan mengurangi dampak lingkungan. Untuk standar yang digunakan dalam proses pengelolaan limbah yang ada di PT. Ajinomoto Indonesia ini juga mengacu pada:

1. UU No. 23 Tahun 1997 tentang lingkungan hidup
2. Peraturan Pemerintah No. 51 Tahun 1994 tentang mutu limbah cair
3. Keputusan Gubernur Jawa Timur No. 45 tahun 2002 mengenai baku mutu limbah cair.

Limbah cair yang ada di PT. Ajinomoto Indonesia di peroleh dari proses produksi, proses pencucian, domestic, kanten, dan utility. Limbah- limbah tersebut nantinya akan diolah di deprtemen WWT (*Waste Water Treatment*) dengan menggunakan proses BDN (*Biological De-Nitrification*) untuk limbah cair produksi dan STP (*Sewage Treatment Plant*) untuk limbah cair domestik. Untuk proses pengelolahannya terdiri atas penerimaan limbah cair, pretreatment, denitrifikasi 1, nitrifikasi, denitrifikasi 2, aerasi, sedimentasi, chemical unit proses, pengendapan lanjutan, dan proses pengambilan sludge. Dalam proses pengelolahannya baku mutu air limbah juga harus sesuai dengan kadar maxsimal yang telah ditentukan. Berikut merupakan tabel 1.2 mengenai baku mutu air limbah PT. Ajinomoto Indonesia.

Tabel 3. Baku Mutu Air Limbah

Parameter	Kadar Maxsimal (ppm)	Kadar Maxsimal Internal PT. Ajinomoto Indonesia
pH	6-9	6-9
BOD	79,81	60,00
COD	149,81	100,00
TSS	59,89	50,00
NH ₃ -N	3,00	1,00
Minyak dan Lemak	5,00	4,00
Amoniak	10,00	7,00
Total Colifrom	3000/100 ml	2000/100 ml

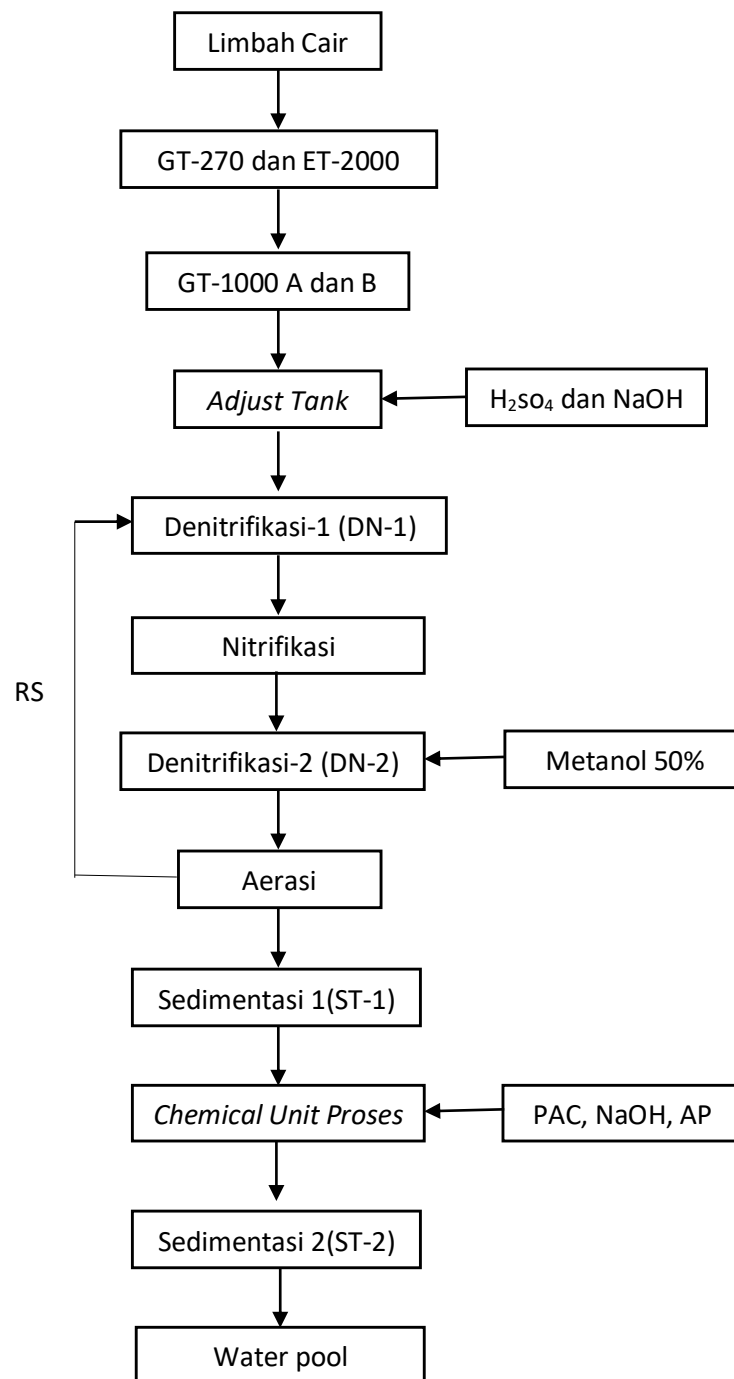
Sumber: PT. Ajinomoto Indonesia (2022)

4.2 Proses Pengelolaan Limbah Cair dengan BDN (*Biological Denitrification*)

4.2.1 Diagram Alir Proses BDN Pengelolaan Limbah Cair

Berikut merupakan diagram alir proses pengolahan limbah cair PT. Ajinomoto Indonesia Mojokerto *Factory*.

Tabel 4. Diagram Alir Proses BDN Pengelolaan Limbah Cair

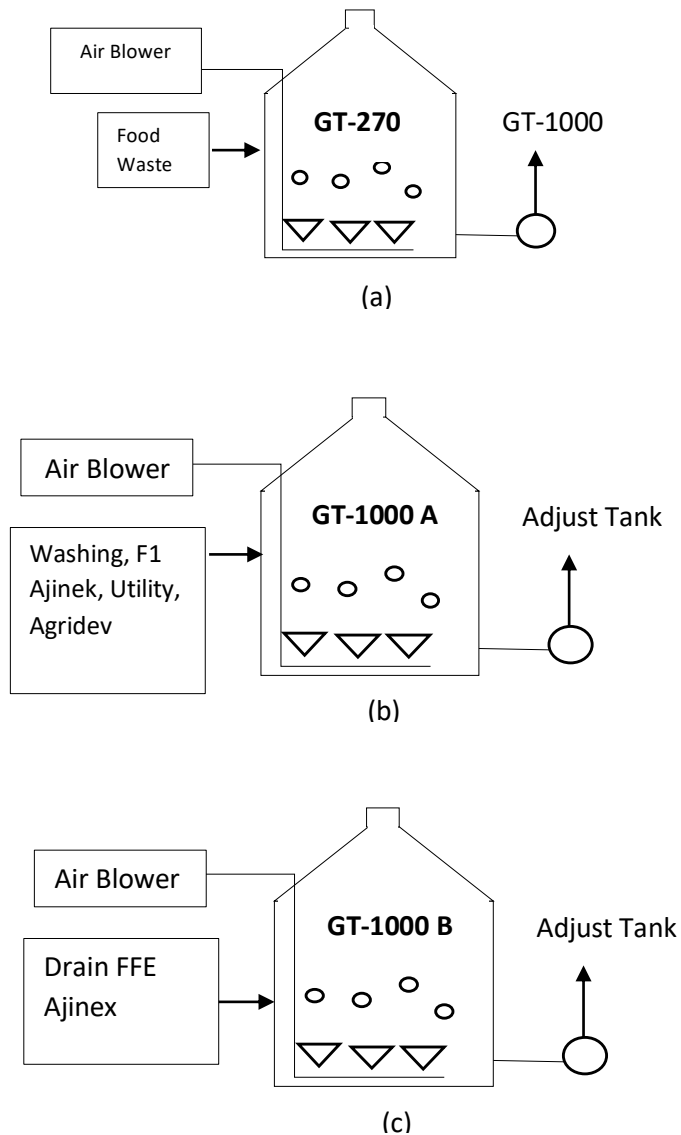


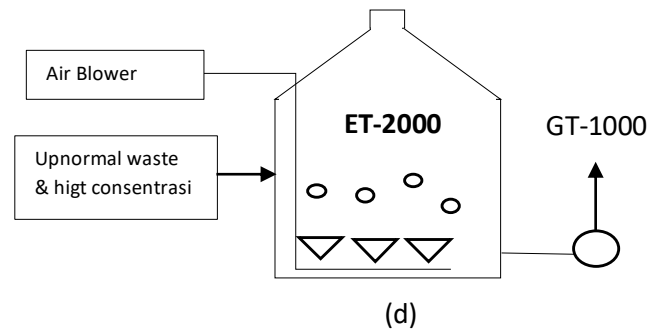
4.2.2 Penerimaan Limbah Cair

Dalam proses pengelolaan limbah cair produksi di PT. Ajinomoto Indonesia Mojokerto *Factory* di mulai dari penerimaan limbah. Untuk penerimaan limbah cair ini harus melalui tahap pengecekan sampel limbah dari setiap departemen yang ingin mengirimkan limbahnya ke WWT (*Waste Water Treatment*). Sebelum limbah diolah limbah di cek terlebih dahulu dengan pengambilan sampel di dalam bak *continuos sampling*. Setelah lolos pengujian dan sudah sesuai ketentuan dari departemen WWT (*Waste Water Treatment*) limbah akan di alirkan ke dalam 4 tangki penampungan, yaitu *gathering tank* 270 (GT-270), *gathering tank* 1000 yang mana dibagi menjadi dua, yaitu A dan B (GT-A & GT-B), dan *emergency tank* 2000 (ET-2000). Untuk GT- 270 adalah tangki berkapasitas 270 kg untuk menampung limbah yang berasal dari *food waste*, seperti limbah dari produksi masako, mayumi, sajiku, EMP (*extract meat powder*), dan kantin. GT-270 juga digunakan sebagai tempat *pretreatment* untuk menghilangkan kandungan lemak dan minyak dengan penambahan bakteri pendegradasi lemak dan proses aerasi. Aerasi diperlukan karena bakteri yang berperan adalah jenis bakteri aerob, maka terdapat blower di GT-270 untuk memberikan asupan oksigen supaya bakteri tetap bertahan dalam kondisi yang baik untuk menjalankan fungsinya. Secara umum, sifat dari lemak itu sendiri tidak larut dalam air sehingga lemak yang terkandung dalam limbah memiliki dampak yang cukup besar bagi ekosistem perairan. Menurut Januar et.al. (2013) lapisan lemak pada permukaan perairan dapat menghalangi masuknya cahaya matahari ke dalam badan air sehingga dapat menghambat proses fotosintesis, menurunkan kadar oksigen, dan menyebabkan organisme aerobik mati. Lemak yang terkandung pada limbah dimanfaatkan sebagai sumber karbon oleh bakteri. Bakteri berperan dalam merombak senyawa organik tersebut sehingga menurunkan kadar lemak pada limbah.

Sedangkan untuk ET-2000 adalah tangki *emergency* berkapasitas 2000 kg yang digunakan apabila volume air limbah overload, dan selain itu tangki ini juga di gunakan untuk menampung air limbah yang memiliki konsentrasi tinggi. Untuk limbah yang ada di ET-2000 nantinya juga akan di salurkan ke dalam tangki GT-1000 A dan GT-1000 B. Lalu untuk tangki GT-1000A dan GT-1000B adalah tangki yang memiliki kapasitas 1000 kg, yang mana tangki ini di buat untuk menampung air limbah dari GT-270 dan ET-2000. Biasanya GT-A digunakan untuk menampung air limbah dari GT-270, ET-2000, air limbah produksi MSG, agridev, utility dan washing waste, sedangkan untuk GT-B digunakan untuk menampung air limbah produksi MSG dan drain FFE H4 dari PT. Ajinex. GT-A biasanya digunakan untuk menampung limbah yang memiliki konsentrasi tinggi dan untuk GT-B biasanya digunakan untuk menampung air limbah yang memiliki konsentrasi cemaran rendah, namun tangki GT-B juga dapat digunakan untuk konsentrasi tinggi begitupun sebaliknya, hal tersebut dilakukan agar konsentrasi yang tinggi bercampur dengan konsentrasi yang rendah, sehingga air limbah yang nantinya keluar dari GT-A dan GT-B saat menuju ke *adjust tank* memiliki konsentrasi yang

mendekati ke netral, sehingga untuk penambahan bahan kimianya tidak terlalu banyak, sehingga mampu menghemat penggunaan bahan kimia tersebut. Di dalam GT-A, GT-B, dan ET-2000 juga terdapat proses aerasi, karena bakteri yang berperan adalah jenis bakteri aerob yang membutuhkan asupan oksigen supaya bakteri tetap hidup sehingga dapat menjalankan fungsinya dengan baik. Ilustrasi *gathering tank* 270 (GT-270), *gathering tank* 1000-A (GT-A), *gathering tank* 1000-B (GT-B), dan *emergency tank* 2000 (ET-2000) pada gambar 1(a),(b),(c), dan gambar 1(d).

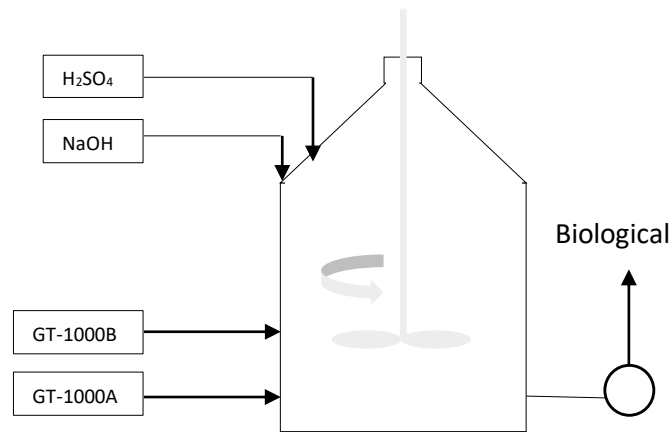




Gambar 1. (a) GT-270, (b) GT-1000-A, (c) GT-1000-B, (d) ET-2000
 Sumber: PT. Ajinomoto Indonesia Mojoketo *Factory* (2022)

4.2.3 Pretreatment

Air limbah yang sudah di alirkan ke gathering tank selanjutnya akan dilakukan proses pretreatment untuk mengatur kadar pH di antara 7 sampai 8. Dalam proses pretreatment ini terjadi di bagian *adjust tank*, atau digunakan sebagai effluent limbah, sebelum limbah masuk kedalam tahapan pengolahan selanjutnya. Limbah cair yang masuk dalam adjust tank merupakan limbah cair yang berasal dari GT-270, GT-A, GT-B, dan ET -2000. Tujuan diaturnya kadar pH sekitar 7-8 ini agar dalam proses selanjutnya (*Biological De-Nitrification*) akan mampu terbentuknya nitrit dan nitrat secara optimal. Hal ini diperkuat dengan penelitian yang dilakukan oleh Agustiyani,dkk, (2018) mengenai penentuan pengaruh pH terhadap bakteri nitrifikasi dengan cara mengatur aktivitas nitrifikasi pada kadar pH 5,6,7,8, dan 9. Aktivitas bakteri pengoksidasi amonium maupun bakteri pengoksidasi nitrit terhadap pH 5 diindikasikan dengan tidak terbentuknya nitrit dan nitrat. Aktivitas nitrifikasi meningkat pada pH 6,7, dan 8 serta mengalami penurunann kembali pada pH 9. Dan dalam penelitian tersebut disimpulkan bahwa pertumbuhan dan aktivitas bakteri nitrifikasi mencapai optimal pada kisaran pH 7- pH 8. Dalam proses pengaturan pH yang ada di adjust tank dilakukan dengan penambahan bahan kimia seperti Asam Sulfat (H_2SO_4) dan Natrium Hidroksida (NaOH). Untuk penambahan bahan kimia H_2SO_4 jika kadar pH yang ada dalam air limbah terlalu tinggi, sedangkan untuk penambahan NaOH jika pH dalam air limbah terlalu rendah. Proses yang ada di dalam *adjust tank* berjalan selama 6 jam, dan selanjutnya air limbah mengalir ke bagian bak *continuous sampling*, untuk pengecekan kadar BOD, COD, TSS, TN, dan pH. Tujuan dilakukannya pengecekan tersebut sebelum masuk ke proses BDN adalah untuk menentukan jumlah bakteri yang akan digunakan nantinya, agar tidak terjadi *overload*, sehingga bakteri nantinya mampu bekerja sesuai dengan fungsinya. Jika bakteri yang nantinya ditambahkan dalam proses BDN kebanyakan, sedangkan kebutuhan makanan yang di terima tidak ada atau mencukupi maka akan terjadi proses pemakanan bakteri satu sama lain (kanibal), sehingga mampu menghambat ke proses selanjutnya. Berikut merupakan gambar .2 yang mana tampilan real dan ilustrasi dari *adjust tank*.



(a)



(b)

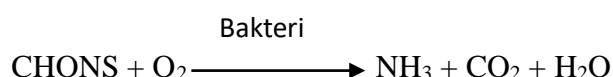
Gambar 2. (a) Ilustrasi *Adjust Tank*, (b) Real *Adjust Tank*
 Sumber: PT. Ajinomoto Indonesia Mojokerto *Factory* (2022)

4.2.4 Denitrifikasi 1 (DN-1)

Dalam proses denitrifikasi ini dilakukan untuk merubah senyawa nitrat menjadi gas nitrogen (N_2), karena gas nitrogen itu sendiri termasuk senyawa yang stabil. Jadi air limbah yang keluar dari *adjust tank* akan di masukkan dalam proses denitrifikasi atau proses BDN. Air limbah sebelum masuk ke proses BDN suhunya haru diturunkan terlebih dahulu menjadi $28^{\circ}C-30^{\circ}C$ dengan cara air limbah dilewatkan terlebih dahulu pada *cooler*. Hal tersebut dilakukan karena selain nilai derajat keasaamn air limbah atau pH, suhu juga berpengaruh terhadap aktivitas bakteri dan proses nitrifikasi. Hal tersebut diperkuat dengan penelitian yang dilakukan oleh agustiyani dkk, (2018) mengenai penentuan pengaruh suhu terhadap bakteri denitifikasi pada suhu $10^{\circ}C$, $20^{\circ}C$, $30^{\circ}C$, dan $40^{\circ}C$. Pada suhu $10^{\circ}C$ sudah terdeteksi adanya aktivitas de nitrifikasi yang diindikasikan dengan terjadinya

penurunan konsentrasi amonium diikuti dengan terbentuknya nitrit dan nitrat, namun sampai reaksi 24 jam amonium masih tersisa. Pada suhu 30°C konsentrasi amonium tidak terdeteksi lagi atau hilang diikuti dengan terbentuknya nitrit dan nitrat. Pada suhu 40°C aktivitas denitrifikasi tidak terjadi diindikasikan dengan tidak terbentuknya nitrit dan nitrat sebagai produk dari proses denitrifikasi. Dari penelitian tersebut disimpulkan bahwa pertumbuhan dan aktivitas bakteri denitrifikasi mencapai optimal pada suhu 30°C.

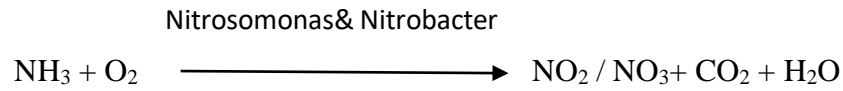
Di PT. Ajinomoto Indonesia proses BDN terdapat 2 plant, yang mana plant A dan plant B. Untuk proses BDN dimulai dari denitrifikasi 1 (DN-1A dan DN-1B). Pada DN-1 terdapat proses dekomposisi limbah yang mana senyawa organik pada air limbah diubah menjadi amonia dengan menggunakan *activated sludge* (lumpur aktif). Lumpur aktif ini ada dalam dasar saluran atau bak limbah yang mengandung mikroba. Prinsip lumpur aktif dengan memanfaatkan mikroorganisme yang mampu memecah bahan organik dalam limbah cair. Mikroorganisme menggunakan bahan organik pencemar dalam limbah cair sebagai bahan makanan dengan kondisi lingkungan tertentu dan mendegradasi menjadi bentuk yang lebih sederhana lagi, sehingga kadar BOD dan kadar COD nya berkurang. Pada proses penyaluran limbah dari *adjust tank* ke DN-1 juga dilakukan pendinginan terlebih dahulu, karena suhu yang ada di *adjust tank* belum sesuai dengan ketentuan yaitu 35°C- 42°C. Tidak hanya itu saja, di bagian DN-1 juga terjadi resirkulasi *sludge* (RS), yang mana lumpur aktif dari ST-1 akan dikembalikan lagi ke bagian DN-1 untuk digunakan ulang. Sebelum lumpur aktif (*sludge*) ditransfer ke DN-1, *Sludge* diistirahatkan di ST-1 selama kurang lebih sekitar 4 jam. Berikut adalah reaksi dekomposisi limbah di bagian DN-1.



4.2.5 Nitrifikasi

Air limbah yang sudah masuk dalam bak denitrifikasi, selanjutnya akan dilakukan proses nitrifikasi. Nitrifikasi dilakukan untuk pembentukan nitrit dan nitrat dari ammonia. Proses nitrifikasi membutuhkan oksigen karena bakteri yang berperan pada proses ini bersifat aerob. Pada tangki nitrifikasi terdapat aerasi dengan blower atau diffuser yang dapat menyuplai oksigen bagi bakteri. Proses nitrifikasi melibatkan bakteri pengoksidasi ammonia yang bersifat autotrof, yaitu kelompok bakteri yang berperan dalam proses oksidasi ammonia menjadi nitrit pada siklus nitrogen, juga pada proses penguraian nitrogen dalam system pengolahan limbah cair. Dalam proses nitrifikasi ini kadar BOD dan COD masih tinggi. Bakteri yang berperan dalam proses nitrifikasi adalah nitrosomonas dan nitrobakter. Pada proses nitrifikasi bakteri menggunakan ammonia (NH₃) dan nitrit (NO₂) sebagai sumber energi dan karbondioksida dalam air sebagai sumber karbon.

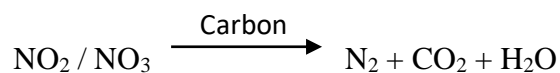
Kedua bakteri tersebut bekerja secara simultan, bakteri nitrosomonas merombak ammonia menjadi nitrit. Setelah nitrit terbentuk dan terakumulasi maka nitrobakteria akan tumbuh dengan mengonsumsi nitrit tersebut, kemudian menguraikannya menjadi nitrat (NO₃). Berikut merupakan reaksi yang ada di proses nitrifikasi.



Gambar 3. Proses Nitrifikasi
 Sumber: Dokumentasi Pribadi (2022)

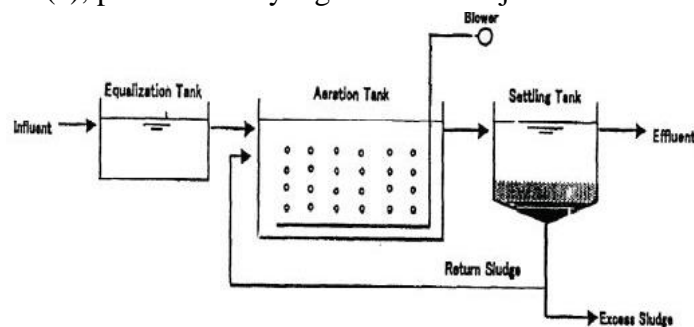
2.2.6 Denitrifikasi 2 (DN-2)

Air limbah yang telah melewati proses nitrifikasi kemudian menuju DN-2 yang di dalamnya terdapat proses denitrifikasi. Peningkatan aktivitas denitrifikasi oleh bakteri di perairan akan membantu proses pengendalian kualitas air, terutama terhadap molekul nitrat yang bersifat toksik dan mencegah adanya eutrofikasi di perairan. Proses denitrifikasi tidak membutuhkan oksigen karena bakteri yang berperan pada proses ini bersifat anaerob sehingga pada tangki DN-2 tidak terdapat aerasi. Pada tangki DN-2 terdapat penambahan metanol 50% dan dilakukan agitasi. Metanol ditambahkan sebagai sumber energi dan karbon bagi bakteri anaerob. Metanol juga berfungsi untuk menurunkan nilai oksigen terlarut sampai negatif atau nol sehingga tercapai kondisi anaerob. Selain itu metanol ditambahkan untuk mencapai proses denitrifikasi yang optimum. Dalam proses DN-2 ini nilai DO berkurang, sehingga zat pencemar yang ada di dalam air limbah semakin meningkat sehingga pada tahapan selanjutnya dilakukan proses aerasi, untuk mengembalikan kadar oksigen yang telah hilang. Berikut merupakan reaksi dari proses DN-2.

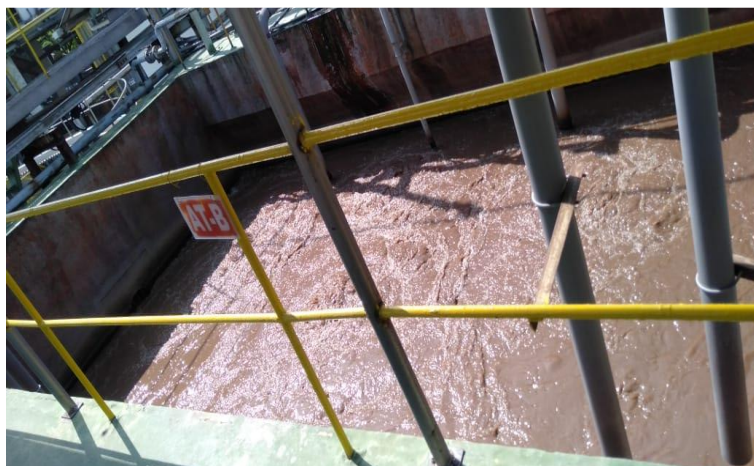


2.2.7 Aerasi Tank

Tahapan dari proses BDN selanjutnya adalah proses aerasi. Air limbah yang berasal dari DN-2 dialirkan menuju aerasi tank atau AT. Pada tangki ini terjadi proses aerasi yang bertujuan untuk mengembalikan oksigen terlarut yang hilang pada proses denitrifikasi. Pengembalian oksigen ini tujuannya agar proses oksidasi biologis oleh mikroorganisme dapat berjalan dengan baik. Pada proses aerasi ini kandungan karbon dioksida atau CO₂ di dalam air juga ikut berkurang. Dalam proses pengembalian oksigen dalam air ini dengan menyemprotkan air dalam udara dengan bantuan aerator atau blower sehingga dapat memberikan gelembung-gelembung udara yang ada didalam air. Berikut merupakan gambar. 3 ilustrasi proses aerasi (a), proses aerasi yang ada di PT. Ajinomoto Indonesia (b)



(a)



(b)

Gambar 4. (a) Ilustrasi Proses Aerasi, (b) Proses Aerasi Tank
 Sumber: PT. Ajinomoto Indonesia Mojokerto *Factory* (2022)

4.2.7 Sedimentasi

Sedimentasi dapat dilakukan di awal maupun akhir poses unit pengelolannya. Jika kekeruhan dari effluent tinggi, sebaiknya dilakukan proses sedimentasi awal (*primary sedimentation*) didahului dengan koagulasi dan flokulasi, dengan demikian akan mengurangi beban pada treatment berikutnya. Sedangkan secondary yang terletak di akhir treatmen gunanya untuk memisahkan

dan mengumpulkan lumpur dari proses sebelumnya, dimana lumpur yang terkumpul tersebut akan dipompakan ke unit pengolahan lumpur. Untuk pengolahan sedimentasi di PT. Ajinomoto dilakukan di tahap bagian akhir dan untuk proses sedimentasinya dilakukan dengan 2 tahapan sedimentasi. yang mana untuk sedimentasi pertama dilakukan di *settling tank* atau ST-1. Proses sedimentasi ini dilakukan untuk memisahkan padatan yang terkandung dalam limbah cair yang menggunakan prinsip gravitasi. Proses ini digunakan untuk mengendapkan padatan organik dalam limbah cair sehingga total padatan tersuspensi dalam limbah akan turun dan meringankan sistem pengolahan selanjutnya. Hasil dari sedimentasi adalah lumpur dan air lintasan (*overflow*). Untuk lumpur yang mengendap akan dikembalikan ke DN-1 untuk digunakan kembali pada proses BDN, untuk *sludge* yang sudah tidak digunakan akan dialirkan ke MT-1, sedangkan air lintasan menuju ke *chemical unit proses* untuk di lakukan tahap koagulasi dan flokulasi. Berikut merupakan gambar. 5 proses sedimentasi di PT.Ajinomoto Indonesia.



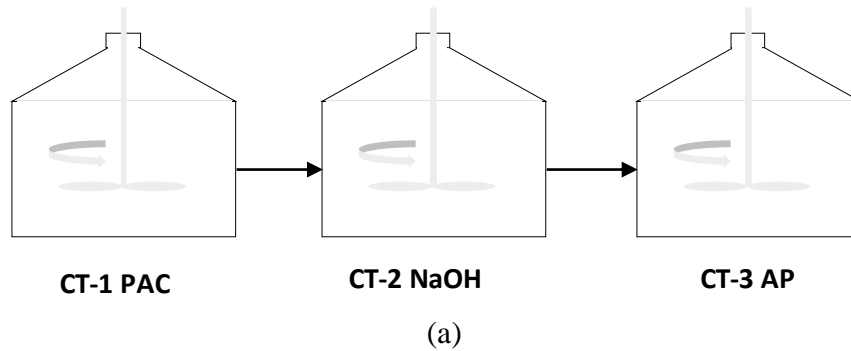
Gambar 5. Proses Sedimentasi

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2022)

4.2.8 Chemical Unit Proses

Pada *chemical unit proses* terdapat tiga tangki yang digunakan, yaitu *coagulation tank* atau CT-1, CT- 2, dan CT-3. Di CT-1 terdapat penambahan *poli aluminium klorida* atau PAC sebagai koagulan pada proses koagulasi dan penjernihan air limbah. Di CT- 2 terdapat penambahan NaOH untuk untuk pengkondisian pada *water treatment*. Penambahan NaOH digunakan untuk menaikkan pH. Namun, penambahan NaOH belum pernah dilakukan karena air yang masuk ke CT-2 sudah bersifat netral. Oleh karena itu, hanya terjadi proses koagulasi di CT-2. Sedangkan di CT-3 terdapat penambahan *anion polimer* atau AP sebagai flokulan pada proses flokulasi. Koagulasi adalah proses destabilisasi praktikal sedangkan flokulasi merupakan proses penggabungan partikel yang telah

mengalami proses destabilisasi. Hasil dari flokulasi kemudian dialirkan menuju *settling tank 2* atau ST-2 untuk dilakukan pengendapan lanjutan.



(b)

Gambar 6. (a) Ilustrasi Chemical Unit Proses, (b) Real Chemical Unit Proses
 Sumber: PT. Ajinomoto Indonesia Mojokerto *Factory* (2022)

4.2.9 Pengendapan Lanjutan

Sama seperti pada proses sedimentasi di ST-1 yaitu terjadi proses pemisahan padatan yang terkandung dalam air limbah menggunakan prinsip gravitasi. Air lintasan atau *overflow* dari ST2 akan mengalir menuju *water poll* sebagai tempat penampungan relation water sebelum dibuang ke sungai brantas, sedangkan untuk sludge yang mengendap menuju ke *mixing tank 1* atau MT-1 untuk di proses. Di pengendapan lanjutan ini harus benar-benar diperhatikan apakah air limbah benar-benar sudah sesuai standar ketentuan dari seksi WWT. Pengamatan yang dilakukan dengan cara menguji kadar TN, TOC, BOD, COD, AN, SF-30, dan nilai DOnya. Jika nilai DO sudah 1-2 ppm, maka air limbah sudah layak untuk di buang ke sungai brantas. Selain dari pengujian di laboratorium cara mengecek limbah tersebut sudah bagus atau sudah tidak memiliki kandungan pencemar, maka bisa dilakukan dengan mengamati bentuk fisiknya. Pengamatan tersebut berupa melihat secara visual dari warna limbah dan tampilan ST-2 yang dilihat bewarna hitam pekat, serta tidak ada sludge yang mengapung di permukaan air limbah. Untuk tampilan di bagian ST-2 ini terjadi hanya karena dasar warna hitam yang ada di bagian ST-2.

Berikut merupakan gambar proses penampungan air limpasan yang berasal dari ST-2.



Gambar 7. Water Pool
Sumber: Dokumentasi Pribadi (2022)

4.2.10 Proses Pengambilan Sludge

Proses pengambilan *sludge* ini terjadi di ST-1A, ST-1B, dan ST-2. *Sludge* dari setiap lokasi tersebut akan ditransfer atau di pompa ke bagian MT-1 untuk di tambahkan bahan kimia. Bahan kimia yang ditambahkan berupa PAC dan CP, karena *Sludge* memiliki muatan negatif di sekelilingnya ini, berarti bahwa *sludge* dapat diikat dengan CP sehingga membentuk ukuran partikel yang lebih besar. Jika kondisi *rotary* terlalu pekat akan ada penambahan air ke proses MT-1 untuk menghindari penyumbatan saat masuk ke dalam rotary screen. Rotary screen terdiri atas drum berpori yang terbuat dari anyaman kawat logam atau pelat besi berlubang-lubang. Prinsip kerja dari alat ini adalah memisahkan *sludge* dengan air menggunakan drum yang berputar. Dari rotary screen dihasilkan air dan *sludge*, air yang terpisah diendapkan kembali di ST 2 untuk menghindari kemungkinan sisa *sludge* yang terbawa, sedangkan *sludge* masuk ke dalam *mixing tank 2* atau MT-2 untuk diproses dengan penambahan PAC dan CP (*Cation Polimer*). Setelah itu, *sludge* masuk ke dalam screwpress. Berikut merupakan gambar dari *rotary screen*.



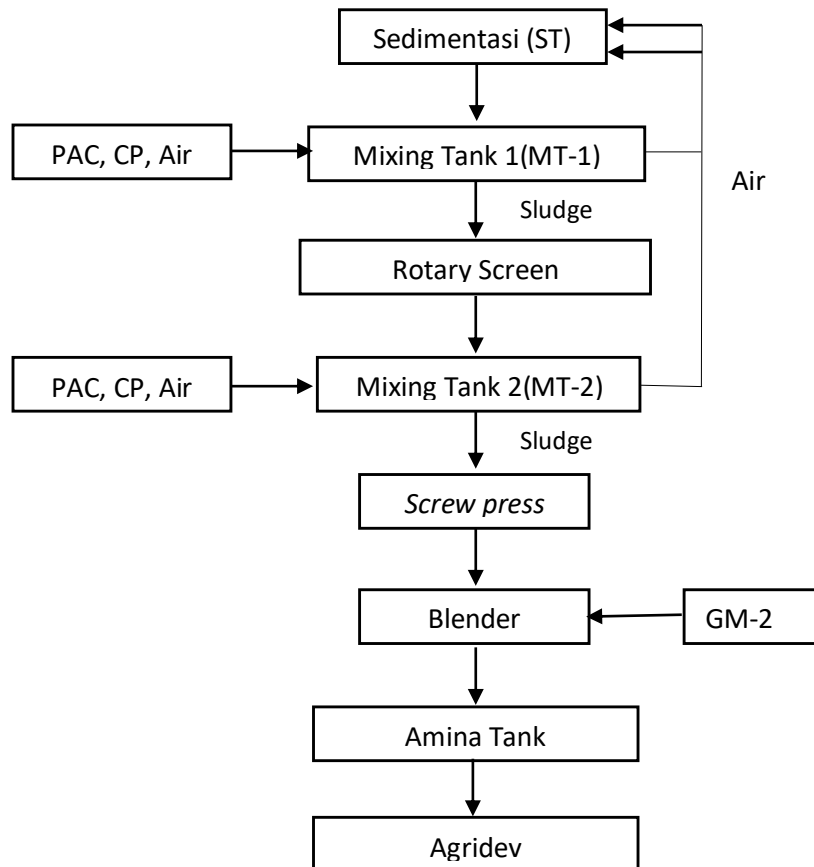
Gambar 8. Rotary Screen
Sumber: Dokumentasi Pribadi (2022)

Dalam proses *screw press* ini merupakan lanjutan dari proses *rotary screen*, untuk memisahkan air dan moist yang terkandung dalam *sludge* agar berkurang lebih banyak lagi. Prinsip kerjanya selat ditekan menggunakan screw dengan sekumpulan plat ring. Dari sekrup press dihasilkan juga air dan selat air yang terpisah kembalikan kembali di ST- 2 untuk menghindari kemungkinan sisa *sludge* yang terbawa, sedangkan untuk *sludge* akan masuk ke *blend tank* untuk dicampur dengan *glutamic mixer 2* atau (GM-2). Setelah itu, kedua campuran bahan tersebut dikirirkan ke seksi agridev sebagai bahan dalam pembuatan pupuk amina. Berikut merupakan gambar ilustrasi dari *screw press* dan tabel diagram alir proses pengambilan *sludge*.



Gambar 9. Screw Press
 Sumber: Dokumentasi Pribadi (2022)

Tabel 5. Diagram Alir Proses Pengambilan Sludge



4.3 Analisis Limbah Cair

Analisis limbah cair dilakukan dua kali dalam satu shift kerja. Setiap hari jadwal kerja terbagi atas tiga shift. Jadi dalam satu hari analisis dilakukan sebanyak 6 kali. Waktu pelaksanaan analisis adalah pukul 08:00, 12:00, 16:00, 20:00, 24:00 dan 04:00 WIB. Analisis internal seksi WWT dilakukan untuk mengevaluasi kerja instalasi pengolahan air limbah atau IPAL. Analisis yang dilakukan meliputi analisis pH kekeruhan atau *obsorbance index* (AI), total organic carbon (TOC), total nitrogen (TN) dan amonia nitrogen (AN). Baku mutu limbah cair yang dijadikan acuan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan oleh seksi WWT PT. Ajinomoto Indonesia. Hasil analisis internal seksi WWT terdapat pada lampiran 2. Sebelum dilakukan analisis sampel air limbah diambil terlebih dahulu dengan dua cara. Cara pertama dengan menggunakan alat timba. Alatnya terbuat dari ember kecil yang disambungkan dengan tali tambang. Penggunaan alat ini untuk sampel air limbah pada tangki nitrifikasi, tangki denitrifikasi, tangki aerasi, ST-1 ST-2. Cara kedua dengan menggunakan keran yang telah terpasang pada penampungan limbah cair dan adjust tank. Sampel air limbah disimpan dalam botol sampel. Berikut merupakan gambar dari botol penyimpanan air limbah sebelum di lakukan analisis.



Gambar 10. Botol Tempat Penyimpanan Air Limbah
Sumber: Dokumentasi Pribadi (2022)

4.3.1 pH

pH adalah ukuran konsentrasi ion hidrogen dari larutan. Pengukuran pH akan mengungkapkan larutan bersifat asam atau basa. Skala pH berada dalam kisaran 0,0- 14,0. Nilai pH kurang dari 7,0 mengindikasikan bahwa larutan bersifat asam nilai pH lebih dari 7 mengindikasikan bahwa larutan bersifat basa. Nilai pH = 7 mengindikasikan bahwa larutan bersifat netral. Nilai pH diperoleh dengan pengukuran menggunakan alat pH meter. Hadiatna dan Susana (2019) menjelaskan bahwa alat ukur ini menggunakan sebuah *probe* yang terbuat dari silinder kaca nonkonduktor yang berfungsi sebagai sensornya. Dengan memanfaatkan senyawa HCl yang merendam kawat elektroda, alat ini mampu mengukur derajat keasaman dalam larutan. Prosedur pengukuran pH sampel di seksi WWT adalah sebagai

berikut. Pertama sampel disiapkan. Kedua pH meter dinyalakan. Ketiga *probe* dimasukkan ke dalam sampel. Keempat hasil pengukuran ditunggu sampai muncul tulisan start yang mengindikasikan bahwa hasil pengukuran telah stabil. Kelima hasil pengukuran dicatat di data set. Berikut gambar pengukuran nilai pH.



Gambar 11. Pengukuran pH Sampel dengan pH Meter
Sumber: Dokumentasi Pribadi (2022)

4.3.2 Kekeruhan atau Absorbance Index (AI)

Kekeruhan sering digunakan untuk menyatakan baik buruknya keadaan air karena berpengaruh terhadap kualitas air. Air yang keruh menandakan terdapat sejumlah partikel di air. Partikel-partikel tersebut bisa berupa material hasil sedimentasi dan zat padat yang tersuspensi. Partikel yang menyebabkan kekeruhan pada air diukur dengan menggunakan spektrofotometer uv-vis. Spektrofotometer bekerja berdasarkan penyerapan cahaya oleh suatu larutan. Prosedur pengukuran absorbansi sampel di seksi WWT adalah sebagai berikut. Pada tahap awal spektrofotometer uv-vis dinyalakan, setelah itu panjang gelombang diatur menjadi 400 nm. Kemudian disiapkan larutan blanko. Blanko digunakan sebagai kontrol pada pengujian ini. Larutan blanko yang digunakan adalah aquades. Larutan blanko dipindahkan ke dalam kuvet. Kuvet berisi larutan blanko dimasukkan ke dalam spektrofotometer dengan sisi bening dihadapkan ke arah datangnya cahaya, selanjutnya hasil pengukuran akan muncul di layar dan hasilnya dicatat.

4.3.3 Total Organik Carbon (TOC) dan Total Nitrogen (TN)

Total organik karbon atau TOC adalah jumlah karbon yang terkandung pada senyawa organik di dalam air limbah. System pengukuran TOC dengan mengubah karbon menjadi karbon dioksida dalam waktu 10 menit. Kemudian kadar CO_2 tersebut diukur sebagai representasi dari kadar karbon yang ada. Total nitrogen adalah penentuan kandungan nitrogen dalam sampel. Bentuk utama nitrogen di air limbah adalah amonia nitrit dan nitrat. Oleh karena itu total nitrogen ditentukan berdasarkan unsur nitrogen secara keseluruhan yaitu nitrogen dalam bentuk amonia nitrit dan nitrat. Analisis TOC dan TN dilakukan dengan menggunakan alat yang sama yaitu TOC/TN *analyzer*. Prosedurnya adalah sampel disiapkan sampel

berkonsentrasi tinggi diencerkan terlebih dahulu dengan pengenceran 10 kali setelah itu sampel dimasukkan ke dalam vial. Sampel di dalam vial diletakkan di TOC/TN *analyzer*. Sampel dihisap dan ditambahkan gas oksigen O₂ kemudian sampel diinjeksikan ke tungku pembakaran pada suhu 720°C, lalu asap yang timbul akan ditangkap oleh sensor kemudian hasil TOC dan TN muncul di monitor komputer. Hasil yang tertera pada layar dicatat. Berikut gambar mengenai pengukuran TOC/TN dengan TOC/TN *analyzer*.



Gambar 12. Pengukuran TOC/TN
Sumber: Dokumentasi Pribadi (2022)

4.3.4 Amonia Nitrogen (AN)

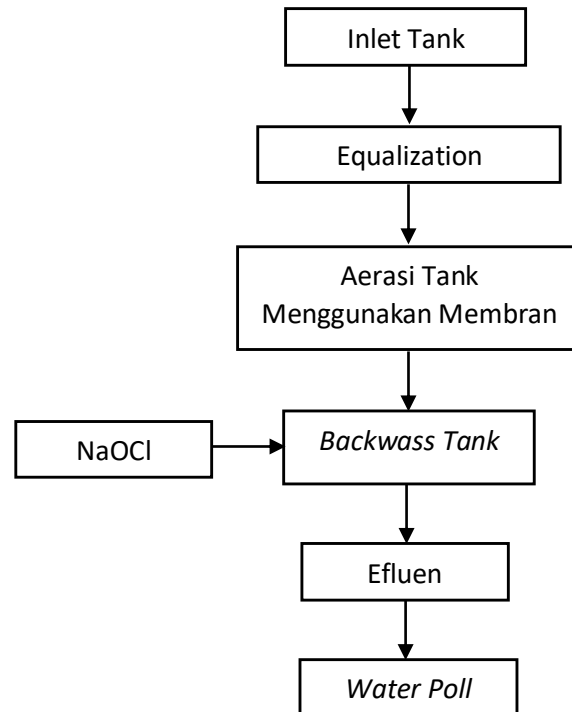
Amonia nitrogen adalah pengukuran konsentrasi amoniak sebagai nitrogen. Amoniak tidak terionisasi atau NH₃ dan amonia terionisasi atau NH₄ yang ada secara bersamaan di dalam air dan dapat diukur sebagai total amonia nitrogen. Nilai amonia nitrogen di seksi WWT diukur dengan AN meter. Sampel disentrifugasi dengan kecepatan 350 rpm selama 8 menit. Sampel hasil sentrifugasi terdapat dua bagian yaitu air dan endapan. Air dipindahkan ke gelas piala dan ditambahkan NaOH 1 mL. Sampel diaduk menggunakan *magnetic stirrer* sambil dianalisis menggunakan AN meter kemudian hasil pengukurannya tertera di layar dicatat.

4.4 Pengelolaan Limbah Cair Proses STP (*Sewage Treatment Plant*)

Pengelolaan limbah cair dengan proses STP digunakan untuk mengolah limbah dari domestik, seperti dari pencucian bekas ngepel, air bekas cuci tangan, dan air dari kamar mandi. Pengelolaan limbah domestic di PT. Ajinomoto Indonesia ini sangat sederhana, yaitu dengan menggunakan membran bergetar yang di bantu oleh bakteri. Sebelum air limbah di proses, air limbah di alirkan di bagian *inlet tank*, setelah limbah masuk di bagian *inlet tank* limbah di alirkan ketahap berikutnya atau ke bagian *equalization*. Dibagian *equalization* ini belum ada proses apa-apa, hanya digunakan untuk meratakan volume dari *inlet tank* sebelum masuk ketahap berikutnya agar tidak terjadi *shock loading*, menyamaratakan kandungan pH, padatan, maupun koloid. Setelah limbah berapada di bagian *equalization*, limbah di pompa ke bagian aerasi tank untuk di lakukan proses aerasi yang dibantu menggunakan membran bergetar. Proses aerasi ini countinuous selama 24 jam. Setelah di proses dengan *aerasi tank*, limbah di pompa ke bagian *bacwas tank* untuk ditambahkan bahan kimia berupa NaOCl, agar limbah lebih jernih lagi, sehingga

setelah jenis limbah dialirkan ke exfluen untuk di pompa ke *water pool*. Berikut merupakan dokumentasi pebersihan membrane bergetar dan tabel dari prose STP.

Tabel 6. Diagram Alir Proses STP



Gambar 13. Proses Pembersihan Membran
Sumber: Dokumentasi Pribadi (2022)

4.5 Problem yang pernah terjadi di WWT PT.Ajinomoto

Dalam proses pengelolaan limbah cair, *Waste Water Treatment* (WWT) di PT. Ajinomoto Mojokerto *Factory* pernah mendapatkan problem dalam proses pengelolahannya. Permasalahan ini terjadi dibagian proses sedimentasi. Pada waktu ini proses sedimentasi terlalu baik, sehingga kecepatan flok dalam bersedimen sangat cepat. Saking baiknya sedimen tersebut mengakibatkan tampilan limbah cair yang mau dibuang terlihat masih sedikit keruh, atau bewarna kecoklatan. Menurut informasi dari pihak WWT bahwa kecepatan sedimentasi juga mampu mempengaruhi hasil akhir limbah nantinya, jadi semakin baik dan cepat proses sedimentasi juga tidak baik untuk proses sedimentasi, karena nilai SF-30 tidak bisa menunjukkan angka minimal 30 cm, hanya bisa menunjukkan maksimal 25cm. Padahal untuk nilai sedmimentasi flok itu paling baik anatara 30 cm keatas.

BAB IV PENUTUP

5.3 Kesimpulan

Berdasarkan hasil laporan praktik kerja lapangan diatas dapat ditarik sebuah kesimpulan bahwa proses pengelolaan limbah cair produksi di PT. Ajinomoto Indonesia Mojokerto Factory sangat baik, karena menerapkan pengelolaan limbah secara biologis maupun kimiawi. Pengelolaan limbah yang ada di PT. Ajinomoto Indonesia Mojokerto Factory terdiri dari penerimaan limbah cair dari setiap department, *pretreatment*, proses BDN, *chemical unit proses*, dan pemisahan sludge. Baku mutu yang dijadikan acuan sesuai dengan spesifikasi yang sudah dilakukan oleh departement WWT, karena hasil analisis secara internal yang ada di department WWT tidak melebihi kadar baku mutu yang telah di tetapkan, sehingga IPAL yang ada di PT. Ajinomoto Indonesia Mojokerto Factory berjalan dengan baik.

5.4 Saran

Adapun saran yang diberikan sebagai mahasiswa praktik kerja lapangan pada PT. AJINOMOTO INDONESIA adalah dapat dikembangkannya system atau cara dalam pengambilan sampel agar tidak menggunakan alat timba dengan tali, agar tidak terlalu berbahaya.

DAFTAR PUSTAKA

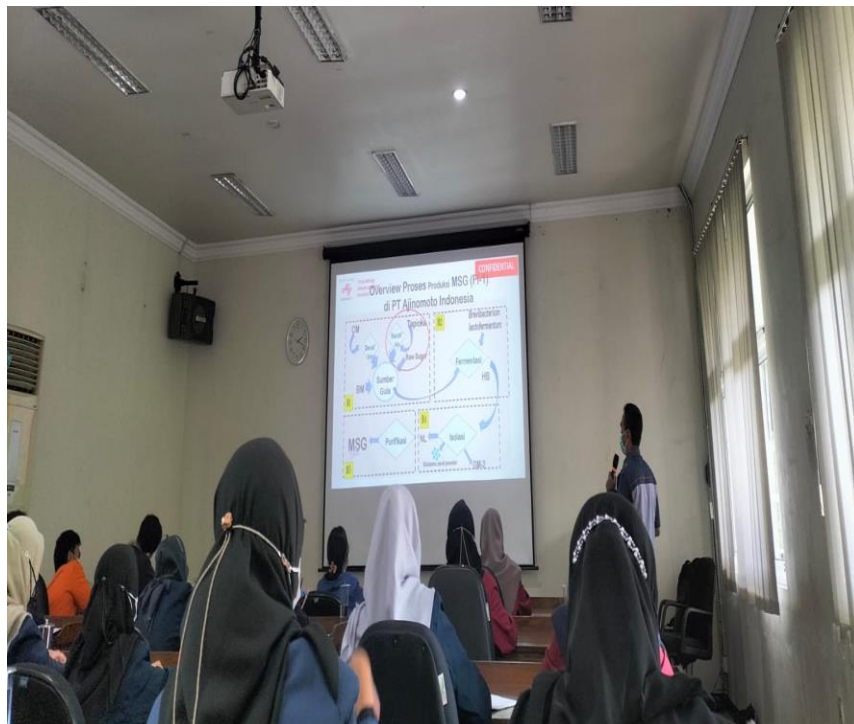
- Agustiyani D, Imamuddin H, dan Haryanto T.2008. *Karakter Pertumbuhan dan Aktivitas Nitrifikasi Kultur Mikroba N-Sw*. Jurnal Biologi Indonesia
- Habibi, I. 2012. Tinjauan Instalasi Pengolahan Air Limbah Industri Tekstil PT. Sukun Tekstil Kudus. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Kurniawan, Bayu. 2012. Kajian Sistem Pengolahan Limbah Domestik Sanitasi Berbasis Masyarakat (Sanimas) di Kelurahan Sindurejan Kecamatan Purworejo Kabupaten Purworejo. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Mataram, M. 2014. Perencanaan Sistem Kontrol Baku Mutu Limbah Cair Dengan Model OutputInput Untuk Optimasi Penggunaan Energi Listrik Di Instalasi Pengolahan Limbah (IPAL) Kota Denpasar. Bali: Universitas Udayana.
- Rhomaidhi. 2008. Pengelolaan Sanitasi Secara Terpadu Sungai Widuri: Studi Kasus Kampung Nitiprayan Yogyakarta. Tugas Akhir: Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Sari, Febriana Rantifa.2013. *Perbandingan Limbah Dan Lumpur Aktif Terhadap Pengaruh Sistem Aerasi Pada Pengolahan Limbah Cpo Perbandingan Limbah Dan Lumpur Aktif Terhadap Pengaruh Sistem Aerasi Pada Pengolahan Limbah Cpo*. Fakultas Teknik: Universitas Lampung.
- Sriwahyuni, Heru, S,ST. 2014. Jurnal Teknologi Pengelolaan Limbah.Tangerang Selatan: Pusat Teknologi Limbah Radioaktif
- Tchobanoglous, G., 1991, Edisi ke tiga “Teknik Sumber Daya Air”, Erlangga, Jakarta.
- Triyanto, Isnansetyo A.2018. Isolasi Dan Karakteristik Bakteri Pendenitrifikasi Yang Diisolasi Dari Lumpur Kawasan Mangrov. Jurnal Perikanan.

LAMPIRAN 1

- **Pengenalan area PT. Ajinomoto Indonesia Mojokerto Factory**



- **Dokumentasi Pembekalan Materi**



- Dokumentasi dengan peserta PKL dan Pembimbing



• Dokumentasi Pengambilan Sampel



- **Dokumentasi Analisis Limbah**



- **Dokumentasi dengan Foremen WWT**



LAMPIRAN 2

- Surat Penerimaan dari PT. Ajinomoto Indonesia Mojokerto Factory

Eat Well, Live Well.



PT AJINOMOTO INDONESIA
MOJOKERTO FACTORY
Jl. Raya Mlirip Jetis Mojokerto
Jawa Timur 61352 – Indonesia
Tel : (0321)-361710
Fax : (0321)-361708

No : 689 /GA/VIII/2022
Lampiran : --
Perihal : Jawaban Surat Permohonan Kerja Praktik

Yth. Koordinator Kerja Praktik
Universitas Internasional Semen Indonesia
Kompleks PT Semen Indonesia, Jalan Veteran
Gresik 61122

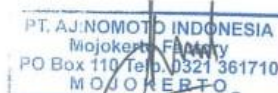
Berdasarkan surat dari Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Industri dan Agroindustri, Universitas Internasional Semen Indonesia No : 0199/KI.05/03-01.01.01.01/08.22, tanggal 2 Agustus 2022, perihal "Permohonan Kerja Praktik" maka dengan ini kami sampaikan bahwa kami bersedia menerima mahasiswa sebagai berikut:

No	Nama	Perguruan Tinggi	Program Studi	NIM
1	Siti Ni'matul Rodhiah	Universitas Internasional Semen Indonesia	Teknologi Industri Pertanian	2041910006

Untuk melakukan Kerja Praktik di PT Ajinomoto Indonesia Mojokerto Factory mulai tanggal 5 September 2022 – 5 Oktober 2022 secara offline / luar jaringan (Luring).
Demikian atas perhatiannya disampaikan terima kasih.

Mojokerto, 10 Agustus 2022

Hormat kami
General Affairs Dept.



Hari Budi Sugiharto
Section Manager

• Surat telah selesainya PKL

Eat Well, Live Well.



PT AJINOMOTO INDONESIA
MOJOKERTO FACTORY
Jl. Raya Mirip Jetis Mojokerto
Jawa Timur 61352 – Indonesia
Tel : (0321)-361710
Fax : (0321)-361708

SURAT KETERANGAN

No. 02-2/GA/I/2023

Dengan ini kami menerangkan bahwa mahasiswa Program studi Teknologi Industri Pertanian dan Agroindustri Universitas Internasional Semen Indonesia:

No.	Nama	NIM
1	Siti Ni'matul Rodhiah	2041910006

Telah melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PT Ajinomoto Indonesia – Mojokerto Factory, terhitung mulai tanggal 05 September 2022 – 05 Oktober 2022 dengan hasil Baik.


Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mojokerto, 1 Januari 2023
Hormat kami
General Affairs Dept.



Hari Budi Sugiharto
Section Manager

• Lembar Kehadiran PKL



UNIVERSITAS INTERNASIONAL SEMEN INDONESIA
Kompleks PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk.
Jl. Veteran, Gresik Jawa Timur 61122
Telp: (031) 3985482, (031) 3981732 ext. 3662 Fax: (031) 3985481

LEMBAR KEHADIRAN PKL

Nama : Siti Ni'matul Rodhiah
NIM : 2041910006
Judul PKL : Analisis Pengelolahan Limbah Cair Pada Proses Produksi Di PT. Ajinomoto, Mojokerto Factory

No.	Tanggal	Kegiatan	TTD Pelaksana	TTD Pembimbing lapangan
1.	6/09/2022	Pembukaan kegiatan PKL Ajinomoto dan penjelasan mengenai HSE oleh Bapak Wahyu Dwi Purwanto dan Bapak Darmadi dan juga penjelasan mengenai proses H1 MSG	<i>Siti</i>	<i>Pur/Pr</i>
2.	7/09/2022	Penjelasan company profile oleh Bapak Ibadul, visit ke departemen masako, dan penjelasan mengenai H2 (Fermentasi) oleh Bapak Hendro	<i>Siti</i>	<i>Pur/Pr</i>
3.	8/09/2022	Penjelasan H5&6 (purifikasi) oleh Bapak Rifa'i dan penjelasan H4 (isolasi) oleh Bapak Sugitayono	<i>Siti</i>	<i>Pur/Pr</i>
4.	9/09/2022	Penjelasan mengenai departemen Agridev oleh Bapak Ridwan dan Ibu Herlina dan penjelasan mengenai Waste Water Treatmen oleh Bapak Totok	<i>Siti</i>	<i>Pur/Pr</i>
5.	12/09/2022	Penjelasan mengenai PPC oleh Bapak Dhoni, mengenai Inventory Control (IC), dan mengenai EDC (East Distribution Center)	<i>Siti</i>	<i>Pur/Pr</i>
6.	13/09/2022	Penjelasan mengenai QA departemen dan juga penentuan penetapan setiap departemen	<i>Siti</i>	<i>Pur/Pr</i>
7.	14/09/2022	Penjelasan mengenai Engineering Maintanance oleh Ibu Elsa serta Bapak Dikara dan Utility oleh Bapak Nursamsu	<i>Siti</i>	<i>Pur/Pr</i>
8.	15/09/2022	Diskusi secara online dan review jurnal terkait WWT WWT	<i>Siti</i>	<i>Pur/Pr</i>



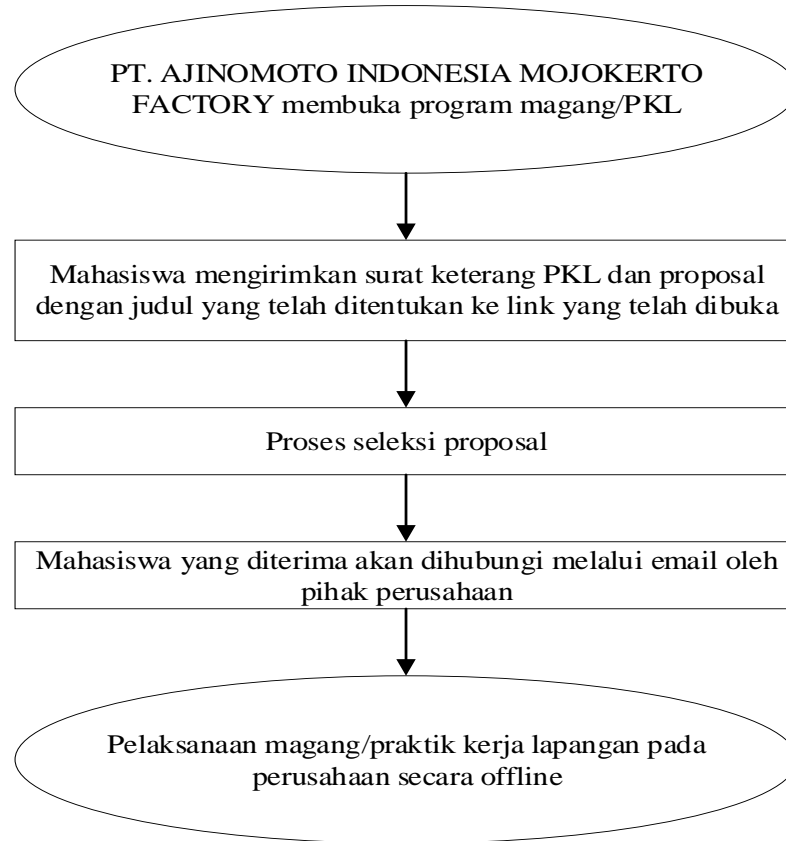
UNIVERSITAS INTERNASIONAL SEMEN INDONESIA

Kompleks PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk.
 Jl. Veteran, Gresik Jawa Timur 61122
 Telp: (031) 3985482, (031) 3981732 ext. 3662 Fax: (031) 3985481

9.	16/09/2022	Senam Pagi bersama dan penjelasan mengenai cara berkomunikasi dan mendengar yang baik	<i>Siti</i>	<i>Juher</i>
10.	19/09/2022	Penempatan di departemen WWT dan pengenalan Departemen WWT oleh bapak Totok Suprianto.	<i>Siti</i>	<i>Juher</i>
11.	20/09/2022	Pengenalan proses WWTP1 (BDN) yang didampingi bapak Totok Suprianto.	<i>Siti</i>	<i>Juher</i>
12.	21/09/2022	Belajar pengambilan sampel di WWTP1 (BDN) dan analisis sampel berupa pengecekan pH, AL, TOC, TN	<i>Siti</i>	<i>Juher</i>
13.	22/09/2022	Pengambilan sampel dan analisis sampel	<i>Siti</i>	<i>Juher</i>
14.	23/09/2022	Belajar isi data sheet dengan bapak yudo.	<i>Siti</i>	<i>Juher</i>
15.	26/09/2022	Pengenalan WWTP2 (STP) oleh mas Bagus	<i>Siti</i>	<i>Juher</i>
16.	27/09/2022	Pembelajaran alur proses di STP oleh mas Bagus.	<i>Siti</i>	<i>Juher</i>
17.	28/09/2022	Proses pengambilan sampel di STP bersama mas Bagus	<i>Siti</i>	<i>Juher</i>
18.	29/09/2022	Belajar alur Screw Press oleh mas Bagus.	<i>Siti</i>	<i>Juher</i>
19.	30/09/2022	Proses penutupan dan pamit kepada setiap staff departemen WWT	<i>Siti</i>	<i>Juher</i>

Catatan :
 Tuliskan kegiatan yang dilakukan (Harian/ Mingguan) selama magang dan ditandatangani oleh Pelaksana magang dan Pembimbing Lapangan dimana magang dilaksanakan.

- **Prosedur Pengajuan Prkatik Kerja Lapangan**



• Data Sheet WWT

INFORMASI KONDISI OPERASI

NE-FORM-PC-02-02

Tgl 01-09-2021 / RABU

1. Data analisa WWY (mln)

Sampel via tgl	TOC	TN	pH
20-09-2020	1000	200	7.5
Drain No	430	51	2.98
Drain No	370	24	8.43
WWY TO-1	764	265	8.75
WWY No	821	304	8.85
WWY P1	-	-	6.59
WWY P2	-	-	6.61
WWY others	531	89	6.71

2. Cross check pH

Nama	pH	Δ	Nama	pH	Δ
pH DT-1-A	7.76	+0.22	pH AT-4	7.53	+0.06
pH DT-1-B	7.84	+0.27	pH AT-5	7.95	+0.12
pH N3-A	7.72	-0.11	pH P1	7.68	+0.04
pH N3-B	7.69	+0.14	pH P2	-	-
pH DT-1-C	7.83	-0.07	pH P3	7.01	+0.12

3. Counter

Item	Shift	I		II		III		Total
		counter	KI	counter	KI	counter	KI	
EW		101287	90	101375	88	101485	80	288
CW		80502	101	80597	95	80686	89	285
CTW		143888	135	144015	127	144141	126	388
GT-270		2628	46	2675	47	2724	59	152
Waste Ceger		6795	14	6824	29	6863	39	82
Waste Cipe Seder		85600	18	85601	1	85600	-	19

4. Data penerimaan & pemakaian sub raw material

Material	Stock	Tertua	Pakai	Sisa
H ₂ SO ₄ (kg)	1.5	-	0.1	1.4
H ₂ SO ₄ (kg)	1.0	-	-	1.0
PAC (kg)	> 2	3.5	1.3	5.4
PAC (kg)	11.5	-	3.5	8.0
Methanol (Liter)	3425	-	500	2925

Material	Stock	Soteng	Pakai	Sisa
NaOH (kg)	1.1	-	-	1.1
CP (kg)	4.9	10	10	4.4
AP (kg)	1.8	513.5	5.9	3.9

5. Analisa for QC

Sampel	TOC	TN	pH	°C
Influent	344	146	7.91	4.5
WWTN-1	14	3.7	8.21	26.4
WWTP-2	11	10.3	7.32	26.9
Condenser	7	15.7	7.37	26.1
Reflux Water	9	13.7	7.67	25.9
Blowoff	4	4.5	7.82	25.7

6. Screw Press

	ES	Feed to MT-1		Time	MT-1	Dial pump	
		Kg	Kg/h			pH	PAC
ST-1A	180	25	8	19-00 - 22-00	6.4	-	2/9
ST-1B	27	27	8	16-00 - 19-00	6.4	-	2/9
ST-2	263	-	-	09-00 - 16-00	6.5	-	2/9
Total	813	-	-	-	-	-	-

7. Kondisi Operasional

	Standard	shift - I	shift - II	shift - III
• ST-1 floating	No	No	No	No
• Flunit. Udara BOD (N/m ³ /Min)		55	57	61
• GT-270 - GT-A/B (KWH)		A: 16 (ops)	A: 17 (ops)	A: 59 (stop)
• Pump H ₂ SO ₄ / NaOH	Operasi / Sisa	Auto / stop	Auto / stop	Auto / stop
• Inventory • APD	Lengkap	lengkap	lengkap	lengkap

* Note: (set) 100 pers

8. Informasi

shift - I	shift - II	shift - III
- ET 2000 → GT-A - ops	- ET 2000 → GT-A - ops	- ET 2000 → GT-A - ops
- WP → pump A (Auto)	- WP → pump A (Auto)	- WP → pump A - auto
- Pressure O ₂ : 70 psi	- Pressure O ₂ : 65 psi	- Pressure O ₂ : 60 psi
- TN removal : 97.8 %	- TN removal : 97.3 %	- TN removal : 97.3 %
- Pressure Blower F : 0.60 Bar	- Pressure Blower F : 0.56 Bar	- Pressure Blower F : 0.58 Bar
• Flt 08 ⁰⁰ - 11 ⁰⁰ Drain NE washing	• Prep 4 AP : 3.0 kg	
• Flt 08 ⁰⁰ - 10 ⁰⁰ D. Alex washing		

LOGICAL DE-NITRIFICATION PROCESS CONTROL

Date: 7-09-2021/RABU

Date	Time	Line												SPB				REFORMULASII																
		10.00		12.00		14.00		16.00		18.00		20.00		22.00		24.00		26.00		28.00		30.00												
Inlet	Flow (m ³ /hr)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	1446	126	141	146	142	428	447	432	154	497	61	432
	Flow Rate (m ³ /hr)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	573	-	574	1	5874	-	5874	-	-	-	-	1
Inlet	DO (ppm)	4.91	3.42	4.20	3.01	4.17	3.04	3.72	3.25	4.88	3.55	5.04	3.72	4.08	4	4.12	4	4.45	3	4	4	4	408	4	412	4	445	3	4	4	4	4	4	4
	TH (ppm)	222	24	225	24	219	27	220	28	188	44	199	46	182	30	2320	130	2470	120	2300	-	-	8220	30	8320	130	8470	120	8300	-	-	-	-	330
Inlet	DO (ppm)	0.61	0.69	0.69	0.69	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	21909	-	21909	-	23009	-	23009	-	-	-	-	-
	TH (ppm)	7.97	8.11	7.90	7.97	7.97	7.97	7.97	7.97	7.97	7.97	7.97	7.97	7.97	7.97	7.97	7.97	7.97	7.97	7.97	7.97	7.97	4493	15	4493	16	4472	17	4472	17	4472	17	4472	17
Inlet	DO (ppm)	7.97	7.77	7.76	7.79	7.90	7.73	7.94	7.82	7.67	7.71	7.60	7.56	7.22	124	219	41	7823	101	277	33	8010	12	4	12	-	12	-	12	-	12	-	4	4
	TH (ppm)	7.97	7.77	7.76	7.79	7.90	7.73	7.94	7.82	7.67	7.71	7.60	7.56	7.22	124	219	41	7823	101	277	33	8010	12	4	12	-	12	-	12	-	12	-	4	4
Inlet	DO (ppm)	2.15	2.17	2.11	2.14	2.17	2.19	2.18	2.21	2.11	2.16	2.12	2.18	1.92	12	1498	44	1928	10	1928	10	1928	772	124	219	41	7823	101	277	33	8010	101	277	33
	TH (ppm)	7.61	7.53	7.49	7.51	7.44	7.51	7.47	7.52	7.42	7.46	7.45	7.41	7.22	124	219	41	7823	101	277	33	8010	2048	-	2070	22	2128	18	2128	18	2128	18	2128	18
Inlet	DO (ppm)	37.1	37.7	37.9	37.4	37.4	37.4	37.4	37.4	37.4	37.4	37.4	37.4	37.4	37.4	37.4	37.4	37.4	37.4	37.4	37.4	37.4	893	-	893	-	893	-	893	-	893	-	893	-
	TH (ppm)	1.43	1.45	1.34	1.39	1.40	1.32	1.36	1.41	1.38	1.40	1.41	1.43	1.38	12	1498	44	1928	10	1928	10	1928	1924	12	1924	12	1924	12	1924	12	1924	12	1924	12
Inlet	DO (ppm)	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1924	12	1924	12	1924	12	1924	12	1924	12	1924	12
	TH (ppm)	237	291	230	216	236	261	225	185	217	268	217	253	237	12	1498	44	1928	10	1928	10	1928	1924	12	1924	12	1924	12	1924	12	1924	12	1924	12
Inlet	DO (ppm)	7.58	7.57	7.62	7.54	7.60	7.55	7.39	7.14	7.60	7.55	7.49	7.45	7.22	124	219	41	7823	101	277	33	8010	1924	12	1924	12	1924	12	1924	12	1924	12	1924	12
	TH (ppm)	0.44	0.47	0.37	0.40	0.41	0.47	0.40	0.39	0.32	0.40	0.30	0.33	0.38	12	1498	44	1928	10	1928	10	1928	1924	12	1924	12	1924	12	1924	12	1924	12	1924	12
Inlet	DO (ppm)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	1924	12	1924	12	1924	12	1924	12	1924	12	1924	12
	TH (ppm)	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	1924	12	1924	12	1924	12	1924	12	1924	12	1924	12
Inlet	DO (ppm)	1.95	2.01	1.6	2.3	1.96	2.01	1.8	2.3	1.95	2.01	1.8	2.3	1.95	12	1498	44	1928	10	1928	10	1928	1924	12	1924	12	1924	12	1924	12	1924	12	1924	12
	TH (ppm)	0.12	0.14	0.12	0.14	0.12	0.16	0.12	0.16	0.12	0.16	0.12	0.16	0.12	12	1498	44	1928	10	1928	10	1928	1924	12	1924	12	1924	12	1924	12	1924	12	1924	12
Inlet	DO (ppm)	7.30	2.8	7.30	2.8	7.30	2.8	7.30	2.8	7.30	2.8	7.30	2.8	7.30	2.8	7.30	2.8	7.30	2.8	7.30	2.8	7.30	1924	12	1924	12	1924	12	1924	12	1924	12	1924	12
	TH (ppm)	1.5	1.5	1.6	1.6	1.5	1.7	1.6	2.2	1.8	1.6	1.5	1.7	1.5	12	1498	44	1928	10	1928	10	1928	1924	12	1924	12	1924	12	1924	12	1924	12	1924	12
Inlet	DO (ppm)	2.9	3.5	3.7	3.5	3.7	4.8	3.6	4.6	3.5	3.5	2.8	4.3	3.5	12	1498	44	1928	10	1928	10	1928	1924	12	1924	12	1924	12	1924	12	1924	12	1924	12
	TH (ppm)	7.54	7.57	7.56	7.53	7.53	7.59	7.56	7.56	7.46	7.39	7.59	7.55	7.22	124	219	41	7823	101	277	33	8010	1924	12	1924	12	1924	12	1924	12	1924	12	1924	12
Inlet	DO (ppm)	0.9	3.5	0.9	3.5	0.9	3.5	0.9	3.5	0.9	3.5	0.9	3.5	0.9	12	1498	44	1928	10	1928	10	1928	1924	12	1924	12	1924	12	1924	12	1924	12	1924	12
	TH (ppm)	0.07	7.14	0.08	7.08	0.08	7.09	0.08	7.07	0.07	7.04	0.07	7.13	0.07	12	1498	44	1928	10	1928	10	1928	1924	12	1924	12	1924	12	1924	12	1924	12	1924	12
Inlet	DO (ppm)	7.15	0.09	7.11	0.08	7.06	0.08	7.04	0.07	7.01	0.07	7.06	0.07	12	1498	44	1928	10	1928	10	1928	1924	12	1924	12	1924	12	1924	12	1924	12	1924	12	
	TH (ppm)	1.3	3.3	1.3	3.5	1.5	4.1	1.6	4.3	1.5	4.0	1.4	3.6	1.5	12	1498	44	1928	10	1928	10	1928	1924	12	1924	12	1924	12	1924	12	1924	12	1924	12