



BAB II

TUGAS KHUSUS

A. Metode Analisis pH (SNI 6989.59: 2008)

Analisis pH dari drain tangki crude oil

Pada saat di simpan di dalam tangki Crude oil mengandung air. Air akan mengendap di bagian bawah. Sebelum dilakukan loading (proses pengisian tangki) dan unloading (proses pengosongan tangki / pendistribusian isi tangki) air (limbah cair) harus di buang terlebih dahulu dan dilakukan pengolahan limbah.

Adapun pengolahan limbah cair kilang minyak pada parameter analisis pH sebagai berikut:

Bahan Yang Digunakan

1. Sampel limbah cair kilang minyak pada alat API I
Sampel memiliki fase cair (liquid), sampel berwarna cokelat keruh
2. Sampel limbah cair kilang minyak pada alat CPI
Sampel memiliki fase cair (liquid), sampel berwarna cokelat jernih
3. Sampel limbah cair kilang minyak pada alat API II
Sampel memiliki fase cair (liquid), sampel berwarna putih jernih
(air bersih)



Alat Yang Digunakan

Tabel 1 Alat Analisis Parameter pH

Alat	Jumlah
pH meter	1 buah
Beaker gelas	1 buah

Prosedur Analisis Parameter pH

1. Mengambil sampel limbah cair minyak pada setiap lokasi (API I, CPI, API II)
2. Mengukur pH sampel menggunakan pH meter
3. Catat pH sampel pada setiap lokasi

Hasil Pengamatan Sampel Parameter pH

Tabel 2 Hasil Pengamatan Sampel Parameter

pH

Parameter	Satuan	API I Inlet	API I Outlet	CPI Inlet	CPI Outlet	API II
pH	-	7,85	7,90	9,16	7,13	7,61

Rentang pH yang dianjurkan untuk air buangan agar tidak mencemari badan air penerima adalah 6-9. Kandungan pH yang terlalu tinggi atau terlalu rendah adalah salah satu parameter pencemaran oleh bahan kimia, yang apabila dibuang langsung ke lingkungan akan menimbulkan bahaya terhadap kesehatan manusia.

Dari hasil pemantauan yang dilakukan tersebut air limbah kilang PPSDM Migas dari proses API dan CPI masih berada pada ambang batas keasaman (pH) yaitu 6-9 dan dari hasil pengujian air limbah proses dari kegiatan pengolahan minyak bumi pada kilang PPSDM Migas pada tanggal 12 Agustus 2020



dihasilkan data kualitas air limbah dengan parameter pH untuk API I inlet dan outlet sebesar 7,85 dan 7,90. Untuk parameter pH CPI inlet dan outlet sebesar 9,16 dan 7,13 dan untuk parameter ph API II sebesar 7,61.

B. Metode Analisis Suhu (SNI 6989.59: 2008)

Analisis Suhu dari drain tangki crude oil

Pada saat di simpan di dalam tangki Crude oil mengandung air. Air akan mengendap di bagian bawah . Sebelum dilakukan loading (proses pengisian tangki) dan unloading (proses pengosongan tangki / pendistribusian isi tangki) air (limbah cair) harus di buang terlebih dahulu dan dilakukan pengolahan limbah.

Adapun pengolahan limbah cair kilang minyak pada parameter analisis suhu sebagai berikut:

Bahan Yang Digunakan

1. Sampel limbah cair kilang minyak pada alat API I
Sampel memiliki fase cair (liquid), sampel berwarna coklat keruh
2. Sampel limbah cair kilang minyak pada alat CPI
Sampel memiliki fase cair (liquid), sampel berwarna cokelat jernih
3. Sampel limbah cair kilang minyak pada alat API II
Sampel memiliki fase cair (liquid), sampel berwarna putih jernih
(air bersih)



Alat Yang Digunakan

Tabel 3 Alat Analisis Parameter Suhu

Alat	Jumlah
pH meter	1 buah
Beaker gelas	1 buah

Prosedur Analisis Parameter Suhu

1. Mengambil sampel limbah cair minyak pada setiap lokasi(API I,CPI,API II)
2. Mengukur Suhu sampel menggunakan PH meter
3. Catat Suhu sampel pada setiap lokasi

Hasil Pengamatan Sampel Parameter Suhu

Tabel 4. Hasil Pengamatan Sampel

Parameter Suhu

Parameter	Satuan	API I Inlet	API I Outlet	CPI Inlet	CPI Outlet	API II
Suhu	(°C)	39	46	40,9	33,4	32,6

Pengujian suhu pada penelitian ini dilakukan pada sampel kilang untuk mengetahui besar temperatur atau intensitas panas suatu sampel. Suhu suatu sampel harus dikontrol karena dapat mempengaruhi jumlah oksigen terlarut dan dapat mempercepat proses reaksi kimia jika terlalu tinggi. Berdasarkan permen. Lingkungan Hidup No. 19 Tahun 2010 mengenai baku mutu suhu air limbah proses pengolahan minyak bumi yaitu 45 °C.

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, untuk suhu sampel air limbah



kilang API I inlet dan outlet sebesar 39 °C dan 46 °C. Untuk parameter pH CPI inlet dan outlet sebesar 40,9 °C dan 33,4 °C dan untuk parameter pH API II sebesar 32,6 °C. Sehingga dapat disimpulkan dari hasil pemantauan suhu masih dalam ambang batas permen.LH no.19 tahun 2010 tentang Baku Mutu Air Limbah bagi Usaha dan/atau Kegiatan Minyak dan Gas serta Panas Bumi.

C. Metode Analisis Fenol (SNI 6989.59: 2008 & APHA 5530 – B, D)

Analisis Fenol dari drain tangki crude oil

Pada saat di simpan di dalam tangki Crude oil mengandung air. Air akan mengendap di bagian bawah . Sebelum dilakukan loading (proses pengisian tangki) dan unloading (proses pengosongan tangki / pendistribusian isi tangki) air (limbah cair) harus di buang terlebih dahulu dan dilakukan pengolahan limbah.

Adapun pengolahan limbah cair kilang minyak pada parameter analisis fenol sebagai berikut:

Bahan Yang Digunakan

1. Sampel limbah cair kilang minyak pada alat API I dan reagen
Sampel memiliki fase cair (liquid), sampel berwarna cokelat keruh
2. Sampel limbah cair kilang minyak pada alat CPI dan reagen
Sampel memiliki fase cair (liquid), sampel berwarna cokelat jernih
3. Sampel limbah cair kilang minyak pada alat API II dan reagen
Sampel memiliki fase cair (liquid), sampel berwarna putih jernih
(air bersih)



Alat Yang Digunakan

Tabel 5. Alat Analisis Parameter Fenol

Alat	Jumlah
Labu Destilasi	2 buah
Erlenmeyer 250 ml	4 buah
pH meter	1 buah
Corong gelas	2 buah
Satu set alat destilasi	2 buah
Kuvet	2 buah
Spektrofotometer UV-VIS	1 buah
Gelas beaker 500 ml	3 buah
Gelas ukur 100 ml	2 buah
Pipet volume 25 ml terkalibrasi	1 buah
Pipet volume 10 ml terkalibrasi	1 buah
Pipet volume 5 ml	2 buah

Prosedur Analisis Parameter Fenol

Prosedur analisa parameter Fenol pada sampel limbah kilang sebagai berikut:

- Pembuatan Reagen

1. Membuat larutan NH_4OH 0,5N

Mengambil NH_4OH 0,5N sebanyak 3,5 ml diencerkan menjadi 100 ml.

2. Larutan Buffer Fosfat

Melarutkan 10,45 gram K_2HPO_4 dan 7,23 gram KH_2PO_4 diencerkan menjadi 100 ml.



3. Larutan 4 amono antipyrine

Melarutkan 2 gram amino antypirine dalam aquadest dan encerkan hingga 100 ml.

4. Larutan Potassium Ferricyanide ($K_3Fe(CN)_6$)

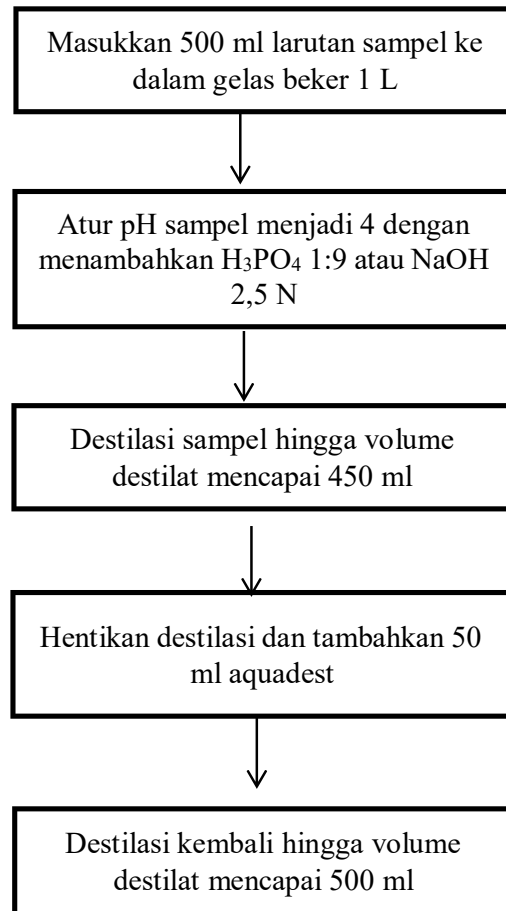
Melarutkan 8 gram Potassium Ferricyanide dalam aquadest dan encerkan hingga 100 ml , Saring jika diperlukan ,simpan di botol berwarna gelap.

- Pengerjaan Contoh Uji Destilasi

1. Masukkan 500 ml larutan sampel ke dalam gelas beker.
2. Atur pH sampel menjadi 4 dengan cara menambahkan H_3PO_4 1:9 atau NaOH 2,5 N.
3. Destilasi sampel hingga volume mencapai 450 ml.
4. Hentikan destilasi dan tambahkan 50 ml aquadest.
5. Destilasi kembali hingga volume destilat mencapai 500 ml.



- Skema Kerja Parameter Fenol Pengerjaan Destilasi



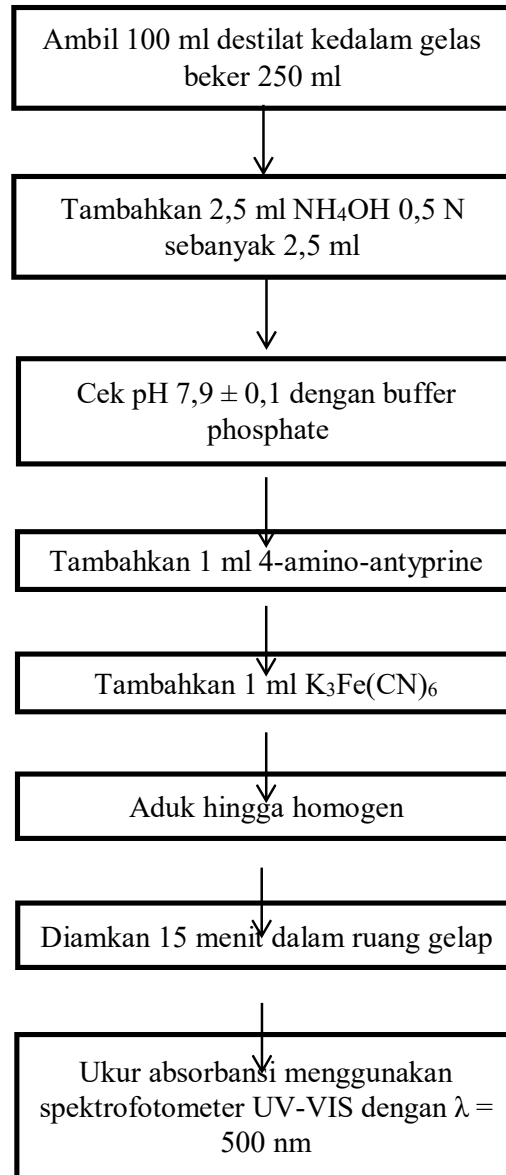


- Pembuatan Kurva Kalibrasi

1. Ambil 100 ml destilat dan masukkan ke dalam gelas beker 250 ml.
2. Tambahkan larutan 2,5 ml NH_4OH 0,5 N.
3. Cek $7,9 \pm 0,1$ dengan buffer phosphate.
4. Tambahkan 1 ml 4- amino-antipirine.
5. Tambahkan 1 ml larutan $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$.
6. Aduk hingga homogen.
7. Diamkan selama 15 menit.
8. Ukur absorbansi menggunakan spektrofotometer UV-VIS dengan $\lambda = 500 \text{ nm}$.



- Skema Kerja Parameter Fenol Pembuatan Kurva Kalibrasi



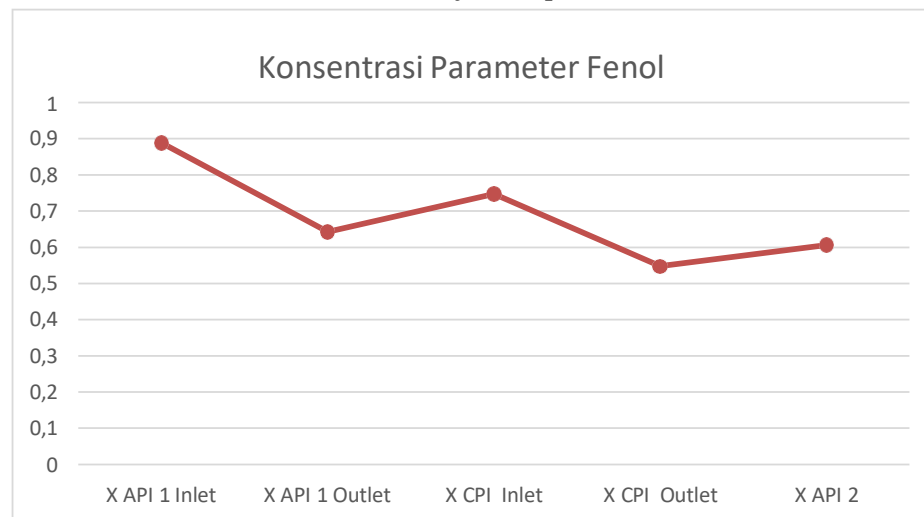


Hasil Pengamatan Sampel Parameter Fenol

Tabel 6. Hasil Pengamatan Sampel Parameter Fenol

Parameter	Satuan	API I Inlet	API I Outlet	CPI Inlet	CPI Outlet	API II
Fenol	mg / L	0,482	0,348	0,405	0,296	0,328

Dari hasil analisis dan data hasil pengujian laboratorium terhadap contoh yang diambil, kandungan fenol total pada air limbah kilang PPSDM Migas priode bulan Agustus 2020, dihasilkan data kualitas air limbah dengan proses API & CPI parameter fenol hasil pengolahannya telah sesuai dengan baku mutu, dibuktikan dengan hasil dengan panjang gelombang 500 nm. Pada API I inlet dan outlet diperoleh absorbansi sebesar 0,482 dan 0,348, CPI Inlet dan outlet sebesar 0,405 dan 0,296, API II sebesar 0,328. Ditunjukkan pada kurva berikut:



Gambar 1. Kurva Konsentrasi Parameter Fenol

Pada kurva konsentrasi parameter fenol menunjukkan hasil yang fluktuatif. Hal tersebut terjadi dikarenakan beberapa faktor yang mempengaruhi. Pada API Inlet menuju API Outlet kurva mengalami penurunan yang berarti kandungan fenol yang terkandung dalam limbah cair minyak menurun, Pada API Outlet menuju CPI Inlet mengalami kenaikan dikarenakan pada saat pengambilan sampel terjadi pengadukan sehingga mempengaruhi sampel limbah CPI Inlet.



Pada CPI Inlet menuju CPI Outlet kurva mengalami penurunan yang berarti kandungan fenol yang terkandung dalam limbah cair minyak menurun. Pada CPI Outlet menuju API II kurva mengalami kenaikan dikarenakan ada beberapa faktor yang mempengaruhi pada saat proses.

Secara keseluruhan maka dapat disimpulkan bahwasannya parameter fenol total priode bulan Agustus 2020 termasuk dalam ambang batas baku mutu air limbah sesuai Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 19 tahun 2010 tentang Baku Mutu Air Limbah bagi Usaha dan/atau Kegiatan Minyak dan Gas serta Panas Bumi dengan kadar / konsentrasi fenol sebesar 0,328 mg/L , dimana dalam peraturan tersebut tercantum bahwa fenol termasuk dalam ambang baku mutu jika fenol totalnya 0,8 mg/L.

D. Metode Analisis Amonia (SNI 6989.59: 2008 & APHA 4500-NH₃ – B,G)

Analisis Amonia dari drain tangki crude oil

Pada saat di simpan di dalam tangki Crude oil mengandung air. Air akan mengendap di bagian bawah . Sebelum dilakukan loading (proses pengisian tangki) dan unloading (proses pengosongan tangki / pendistribusian isi tangki) air (limbah cair) harus di buang terlebih dahulu dan dilakukan pengolahan limbah.

Adapun pengolahan limbah cair kilang minyak pada parameter analisis amonia sebagai berikut:

Bahan Yang Digunakan

1. Sampel limbah cair kilang minyak pada alat API I dan reagen
Sampel memiliki fase cair (liquid), sampel berwarna coklat keruh
2. Sampel limbah cair kilang minyak pada alat CPI dan reagen
Sampel memiliki fase cair (liquid), sampel berwarna cokelat jernih
3. Sampel limbah cair kilang minyak pada alat API II dan reagen
Sampel memiliki fase cair (liquid), sampel berwarna putih jernih
(air bersih)



Alat Yang Digunakan

Tabel 7. Alat Analisis Parameter Amonia

Alat	Jumlah
Labu Destilasi	2 buah
Erlenmeyer 250 ml	4 buah
pH meter	1 buah
Corong gelas	2 buah
Satu set alat destilasi	2 buah
Kuvet	2 buah
Spektrofotometer UV-VIS	1 buah
Gelas beaker 500 ml	3 buah
Gelas ukur 100 ml	2 buah
Pipet volume 25 ml terkalibrasi	1 buah
Pipet volume 10 ml terkalibrasi	1 buah
Pipet volume 5 ml	2 buah



Prosedur Analisa Parameter Amonia

Prosedur analisa parameter amonia pada sampel limbah kilang sebagai berikut:

- Pembuatan Reagen

1. Larutan Fenol

Campurkan 11,1 ml fenol cair (>89%) dengan 95% V/V etil alkohol hingga volume akhir 100 ml . Simpan di botol berwarna gelap dan ruangan gelap.

2. Sodium Nitroprusside 0,5% b/v

Larutkan 0,5 gram sodium nitroprusside dalam 100 ml aquadest. Simpan di botol berwarna gelap dan ruangan gelap.

3. Alkali Sitrat

Larutkan 20 gram trisodium sitrat dan 1 gram natrium hidroksida dalam aquadest.

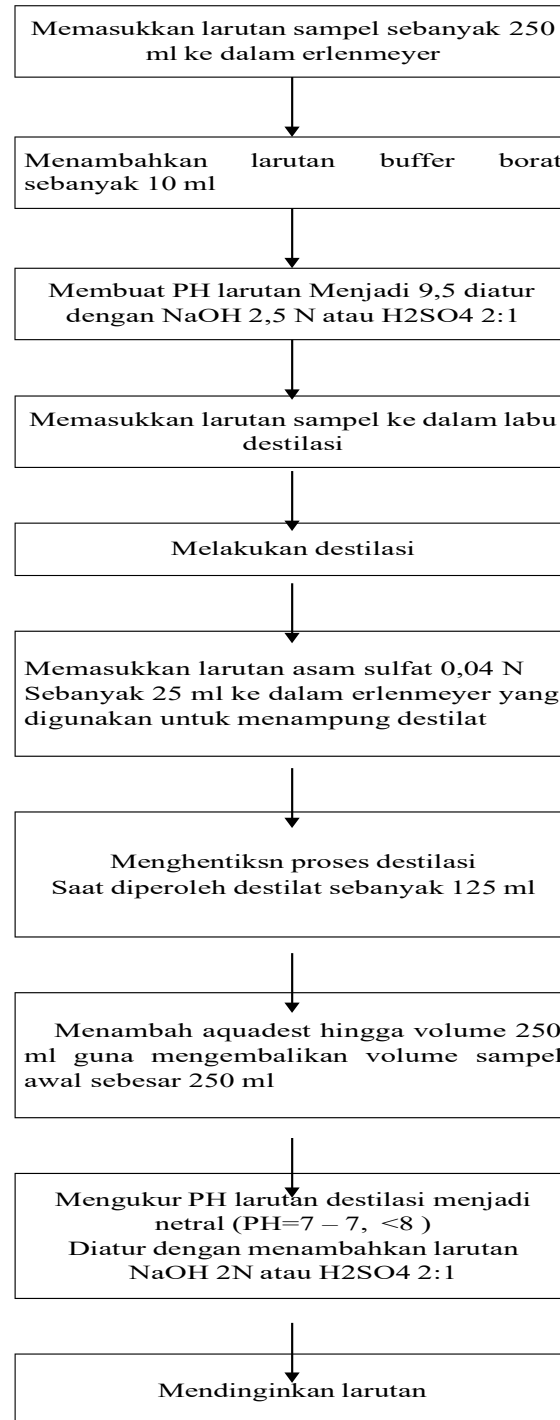
Encerkan hingga menjadi 100 ml. Simpan di botol berwarna gelap dan ruangan gelap.

- Pengerjaan Contoh Uji Destilasi

1. Memasukkan larutan sampel sebanyak 250 ml ke dalam erlenmeyer
2. Menambahkan larutan buffer borat sebanyak 10 ml.
3. Membuat pH larutan menjadi 9,5 diatur dengan menambahkan larutan natrium hidroksida 2,5 N apabila PH < 9,5 atau menambahkan H₂SO₄ 2:1 (v/v) apabila PH > 9,5.
4. Memasukkan larutan sampel ke dalam labu destilasi dan melakukan destilasi
5. Memasukkan larutan asam sulfat 0,04 % sebanyak 25 ml ke dalam erlenmeyer yang digunakan untuk menampung destilat.
6. Menghentikan proses distilasi saat diperoleh destilat sebanyak 125 ml.
7. Menambahkan aquadest hingga volume 250 ml guna mengembalikan volume sampel awal sebesar 250 ml.
8. Mengukur pH larutan hasil distilasi menjadi netral (7- 7,.. <8) diatur dengan menambahkan larutan natrium hidroksida apabila PH < 7 atau menambahkan larutan H₂SO₄ 2:1 (v/v). Apabila PH > 7.
9. Mendinginkan larutan



• Skema Kerja Parameter Amonia Destilasi



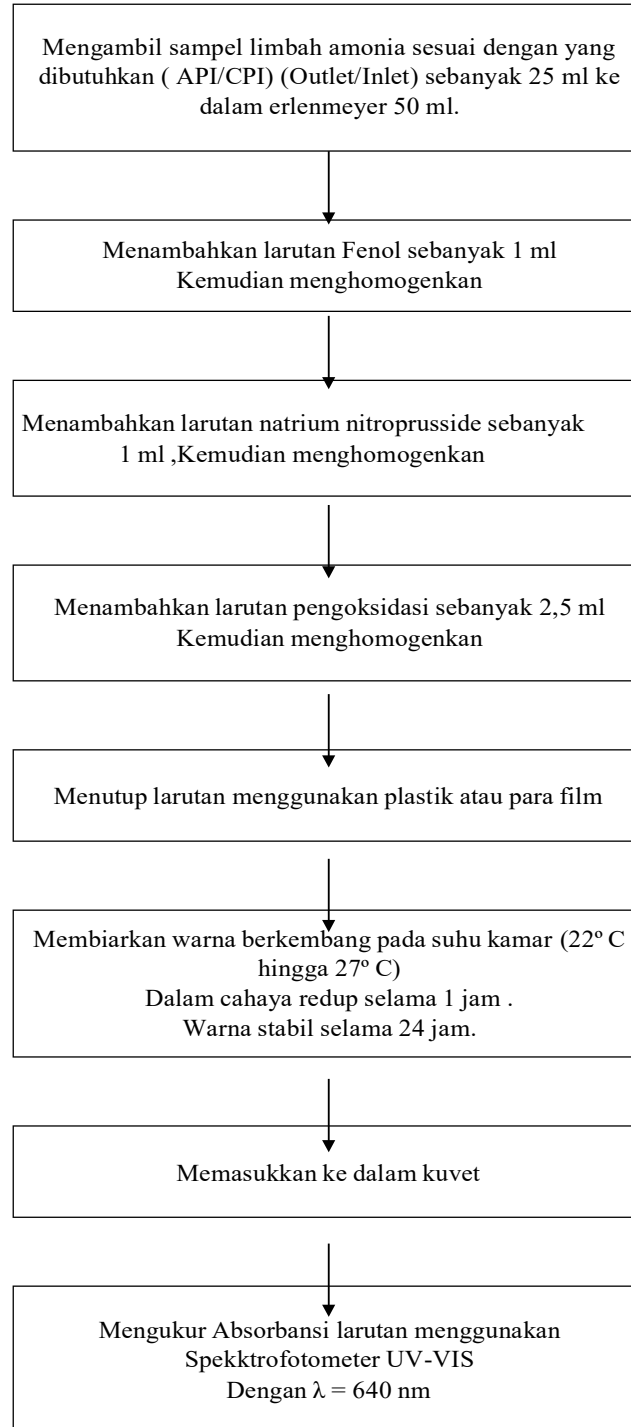


- Pembuatan Kurva Kalibrasi

1. Mengambil masing-masing larutan kerja sebanyak 25 ml ke dalam erlenmeyer 50 ml.
 2. Menambahkan larutan fenol sebanyak 1 ml, kemudian menghomogenkan.
 3. Menambahkan larutan natrium nitroprusside sebanyak 1 ml, kemudian menghomogenkan.
 4. Menambahkan larutan pengoksidasi sebanyak 2,5 ml, kemudian menghomogenkan.
 5. Menutup erlenmeyer menggunakan plastik atau para film.
 6. Biarkan warna berkembang pada suhu kamar (22°C hingga 27°C) dalam cahaya redup selama 1 jam.
 7. Memasukkan ke dalam kuvet.
- Mengukur absorbansi larutan menggunakan spektrofotometer UV-VIS dengan $\lambda = 640 \text{ nm}$



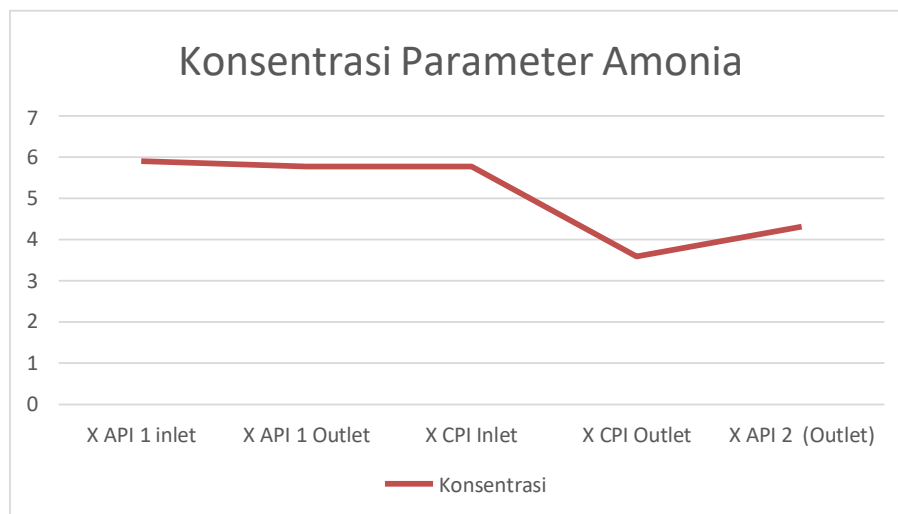
• **Skema Kerja Parameter Amonia Pembuatan Kurva Kalibrasi**





Hasil Pengamatan Sampel Parameter Amonia

Berdasarkan hasil analisis dan data hasil pengujian laboratorium terhadap contoh yang diambil, kandungan amonia pada air limbah kilang PPSDM Migas priode bulan Agustus 2020, dihasilkan data kualitas air limbah dengan proses API & CPI parameter Amonia hasil pengolahannya telah sesuai dengan baku mutu, dibuktikan dengan hasil dengan panjang gelombang 640 nm. Pada API I inlet dan API I outlet di peroleh absorbansi sebesar 4 dan 3,913, pada CPI Inlet dan outlet sebesar 3,913 dan 2,422, API II sebesar 2,914. Ditunjukkan pada kurva berikut:



Gambar 2. Kurva Konsentrasi Parameter Amonia

Pada pengukuran parameter amonia menggunakan UV-VIS, beberapa data hasil pembacaan absorbansi melebihi dari nilai 1. Hal ini tidak diperkenankan, karena data hasil pengujian dengan absorbansi tersebut memiliki validitas yang rendah atau nilai benar yang diragukan. Idealnya harus dilakukan pengujian ulang dengan cara mengencerkan contoh uji sehingga pembacaan absorbansi berada pada kisaran di bawah 1, dan memasukkan faktor pengenceran pada perhitungan hasilnya. Namun dikarenakan keterbatasan waktu maka pengujian ulang ini tidak dilakukan.

Hasil pengujian dari inlet API 1 sampai dengan outlet API 2 semestinya memiliki tren grafik yang menurun, tetapi data yang didapatkan tidak demikian. Data hasil analisa konsentrasi parameter amonia sebagaimana grafik gambar 2.



terlihat acak dan tidak beraturan . kondisi ini dimungkinkan diantaranya karena:
Contoh air limbah dari inlet API 1 sampai dengan Outlet API 2 tidak diambil secara simultan dengan memperhatikan waktu tinggal / proses yang terjadi.

1. Pada saat pengambilan contoh di titik API 1 sedang dilakukan pengadukan pada bak utama yang membuat dinamika pada proses API 1 cukup tinggi.
2. Ketelitian pada proses analisa yang tidak cukup baik yaitu berupa kesalahan-kesalahan pada pemipetan, penggunaan blanko yang tidak sesuai, dan sebagainya. Sehingga menghasilkan data uji yang kurang handal.

- **Kesimpulan**

Kesimpulan yang di ambil berdasarkan evaluasi kinerja API dan CPI limbah cair unit kilang di PPSDM Migas sebagai berikut:

1. Pada parameter pH, Suhu, Fenol , contoh outlet API 2, yang akan dibuang ke perairan telah memenuhi Baku Mutu Peraturan Lingkungan Hidup Nomor 19 Tahun 2010.
2. Pada Parameter amonia hasil pengujian dan absorbansi masih memiliki nilai benar yang diragukan. Namun telah memenuhi memenuhi Baku Mutu Peraturan Lingkungan Hidup Nomor 19 Tahun 2010.
3. Proses Instalansi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di PPSDM Migas Cepu telah efektif dengan dilakukannya 3 tahap yakni API I dan CPI, API II yang mempertimbangkan kelebihan dan kekurangan 3 metode tersebut. Dengan adanya API merupakan preparasi awal pemisahan minyak dan dengan adanya CPI merupakan tahap pemisahan minyak lanjutan dengan menggunakan plate-plate sebagai pemisah minyak dan air.

- **Saran**

1. Sebaiknya pengambilan sampel limbah dilakukan secara berurutan dan tidak terpotong. Sebagaimana urutan yakni: API inlet (API I) , API Outlet , CPI Inlet, CPI ,Outlet dan API II .
2. Sebaiknya Pengambilan sampel dilakukan setelah mengalami waktu tinggal tertentu. Yakni, pada saat setelah dilakukan pengambilan di API 1 inlet dan



akan mengambil sampel di API 1 Outlet maka sebaiknya memperhatikan waktu tinggal tertentu pada API 1 inlet sehingga dapat dipastikan bahwa sampel yang diambil pada API 1 Outlet merupakan sampel keluaran dari API 1 inlet.

3. Kegiatan sampling dan analisa perlu dilakukan tidak hanya satu kali tetapi berulang pada periode tertentu , dengan memperhatikan proses secara teliti dan efektif guna mendapatkan data yang handal.
4. Pada pengujian parameter amonia sebaiknya dilakukan pengenceran sehingga pembacaan absoransi berada pada kisaran di bawah 1 dan memasukkan faktor pengenceran pada perhitungan hasilnya.