

## BAB III

### PENGUMPULAN DATA

#### 3.1. Profil Perusahaan

PT XY didirikan pada tanggal 15 September 1971 dengan PP No. 60 tahun 1971, merupakan gabungan antara PN Arta Yasa dengan PN Perkeba. Pada awalnya PT XY beroperasi di daerah Kebayoran Baru, khususnya di Jl. Palatehan dan Jl. Dharmawangsa. Tetapi sejalan dengan pengembangan perusahaan, maka wilayah operasional pabrik dilebarkan ke wilayah Karawang Barat, tepatnya berlokasi di desa Parung Mulya, Karawang Jawa Barat dengan luas lahan sebesar 200 hektar.

Komitmen PT XY didalam memuaskan pelanggannya didasarkan pada filosofi dasar “*Secure with us*”, dimana kualitas produk yang dihasilkan terjamin keamanannya dan terhindar dari upaya pemalsuan. PT XY sendiri mempunyai visi : “Menjadi perusahaan berkelas dunia di bidang *Integrated Security Printing & System*” dengan misi : “Menghasilkan produk berkualitas dan bernilai sekuriti tinggi kebanggaan bangsa”. Konsistensi filosofi tersebut diatas, dilakukan oleh PT XY dengan mengadopsi sistem kualitas pada produksinya, yaitu dengan ISO 9002-1994.

Di dalam pencapaian visi dan misi tersebut, perusahaan mempunyai *grand strategy*, yaitu :

1. Mewujudkan sistem manajemen yang terintegrasi dan akuntabel.
2. Meningkatkan kualitas sumber daya manusia.
3. Menerapkan teknologi yang unggul dalam proses produksi.
4. Membangun citra sebagai perusahaan *security printing* berkelas dunia.

Sedangkan sasaran perusahaan yang dicanangkan, yaitu :

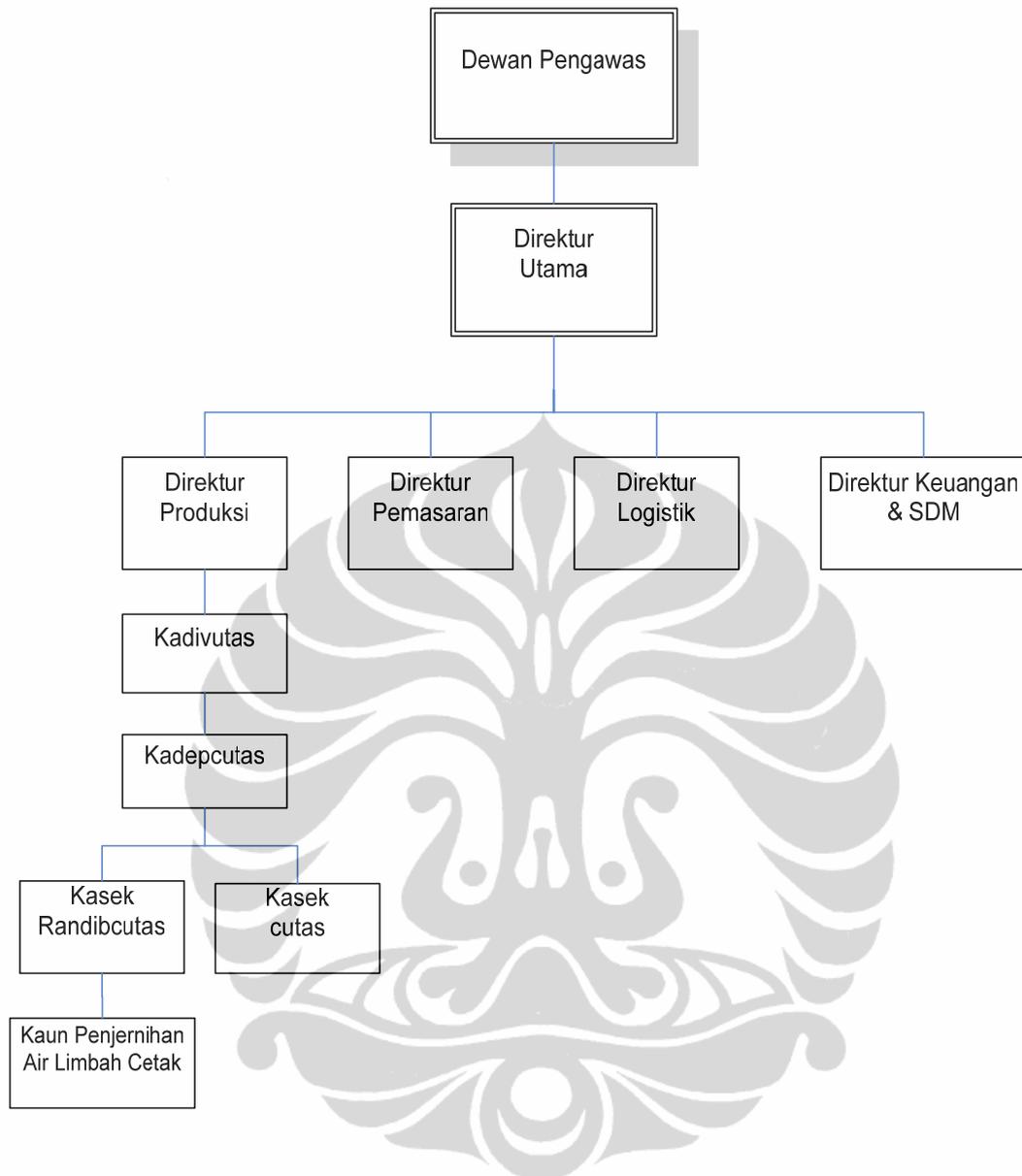
1. Mewujudkan sistem manajemen yang terintegrasi dan akuntabel :
  - a. Seluruh fungsi menerapkan *value chain management* dengan dukungan *management information system* (MIS) yang terintegrasi.
  - b. Seluruh perencanaan, pelaksanaan, pelaporan dan pengawasan dilaksanakan secara tepat waktu dan terintegrasi dalam administrasi yang akuntabel.

- c. Seluruh aset dikelola dan dimanfaatkan secara optimal.
2. Meningkatkan kualitas sumber daya manusia :
  - a. Manajemen SDM dilaksanakan secara sistem merit dengan pola pengembangan karir yang jelas serta alokasi SDM sesuai kebutuhan.
  - b. Seluruh pegawai memiliki kompetensi sesuai bidang tugasnya serta menerapkan tata nilai.
3. Menerapkan teknologi yang unggul dalam proses produksi :
  - a. Proses produksi menerapkan teknologi mutakhir dan ramah lingkungan yang mampu memenuhi kebutuhan pasar dengan harga kompetitif dan kualitas terjamin.
  - b. Terdepan dalam inovasi produk yang unggul dengan *design, security features & system* yang handal.
  - c. *Security paper mill* dan *Embedded chip manufacturing* menjadi unit usaha yang mandiri dan kompetitif.
4. Membangun citra sebagai perusahaan *security printing* berkelas dunia :
  - a. Memiliki *global brand image* sebagai “*the best in security design and printing quality*”.
  - b. Seluruh pelanggan memperoleh jaminan kualitas, ketepatan waktu dan keamanan produk.

#### 3.1.1 Struktur Organisasi

PT XY adalah perusahaan yang berbentuk Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang berada dibawah Kementerian BUMN. Level pimpinan tertinggi dibawah tanggung jawab Dewan Pengawas yang membawahi Dewan Direktur (*Board of Directors*) yang terdiri dari seorang Direktur Utama dan empat orang Direktur lainnya.

Struktur organisasi PT XY dapat digambarkan sebagai berikut :



**Gambar 3.1 Struktur Organisasi PT XY**

Berkaitan dengan judul tesis yang diambil, maka proses pengolahan larutan pembersih daur ulang berada di bawah tanggung jawab Unit Penjernihan Air Limbah Cetak, dalam jajaran direktorat produksi.

Unit ini mempunyai sasaran tugas sebagai berikut :

1. Terlaksananya proses penjernihan air limbah cetak sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
2. Terimplementasinya tertib administrasi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

3. Terimplementasinya sistem dan prosedur kerja berdasarkan instruksi kerja sistem manajemen mutu ISO.

### 3.2 Proses Penjernihan/Pengolahan Air Limbah Cetak

Yang dimaksud dengan pengolahan limbah cair cetak adalah proses daur ulang limbah cair dari mesin cetak dengan memisahkan antara limbah padat dan cair melalui cara pengolahan dengan bahan kimia tertentu dan menetralkan limbah cair tersebut sehingga memenuhi standar baku mutu yang dibutuhkan.

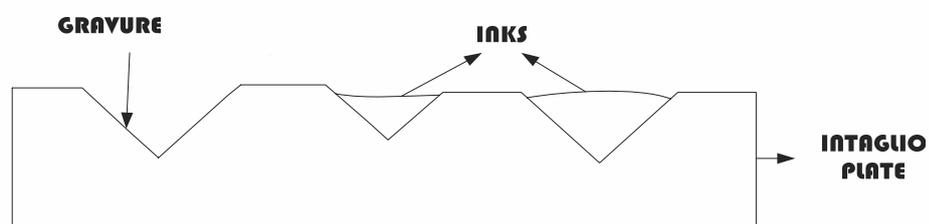
Di dalam proses produksi pencetakan di mesin cetak, dibutuhkan suatu larutan pembersih yang berfungsi untuk membersihkan sisa tinta yang tidak dibutuhkan sehingga diharapkan cetakan yang dihasilkan bersih dan berkualitas baik.

#### 3.2.1 Pelat Cetak

Proses cetak timbul yang merupakan komponen biaya terbesar dalam produksi cetakan, memerlukan suatu pelat yang berfungsi untuk menampung tinta sebelum dipindahkan ke atas bahan cetak. Pelat ini mempunyai karakteristik yang unik dan berbeda dengan proses lainnya, dimana bagian yang menampung tinta berbentuk gravur dengan kedalaman tertentu.

Skema gambar dari pelat cetak tersebut dapat dilihat pada gambar di bawah ini :

INTAGLIO PLATE :



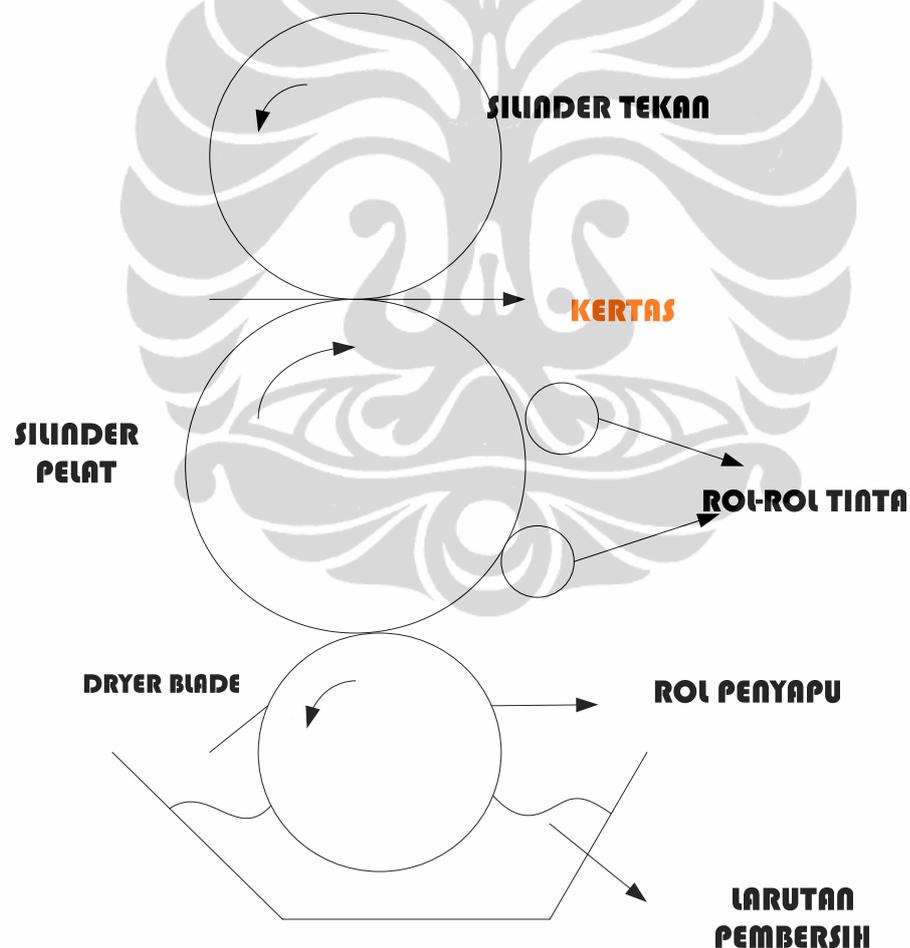
Gambar 3.2 Skema Pelat Cetak

### 3.2.2 Proses Cetak

Pada proses pencetakan, sisa tinta yang terdapat dibagian yang tidak dikehendaki harus dibersihkan terlebih dahulu dengan larutan pembersih sebelum berpindah keatas bahan cetak. Tujuan dari proses pembersihan ini agar kualitas cetakan yang dihasilkan dapat bersih, bebas dari kotoran.

Secara singkat, proses cetak yang terjadi dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Tinta pada pelat cetak yang berasal dari rol tinta, disapu dengan rol penyapu (*wiping cylinder*) yang mengandung larutan pembersih (*wiping solution*).
2. Dengan bantuan rol tekan (*impression cylinder*) tinta yang terdapat pada pelat cetak dapat dipindahkan ke atas permukaan bahan cetak.

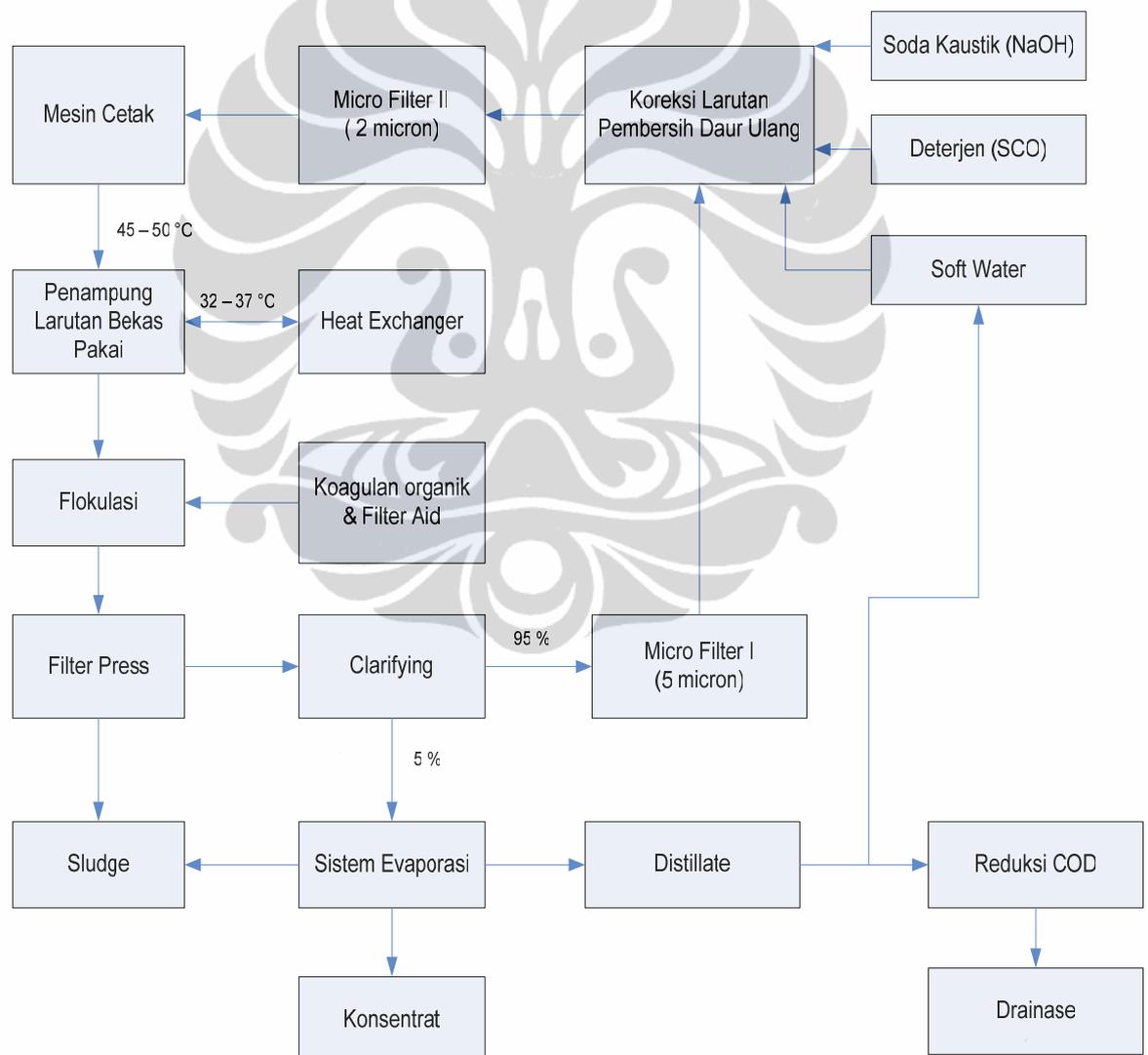


**Gambar 3.3 Skema Proses Cetak**

### 3.2.3 Proses Daur Ulang Larutan Pembersih

PT XY mempunyai jumlah mesin cetak sebanyak 12 (dua belas) buah dan rata-rata kebutuhan larutan pembersih untuk tiap mesin sekitar 10.000 liter/jam. Dengan konsumsi total 120.000 liter/jam larutan pembersih, dapat dibayangkan perusahaan akan mengalami pemborosan dalam pengadaan material untuk membuat larutan pembersih tersebut. Dalam rangka efisiensi produksi, maka pengolahan larutan pembersih tersebut dibuat secara daur ulang/*closed loop* dengan asumsi 95 % larutan bekas dapat digunakan kembali.

Proses daur ulang larutan pembersih dapat dilihat pada skema proses di bawah ini :



**Gambar 3.4 Skema Proses Daur Ulang Larutan Pembersih**

Skema proses daur ulang diatas dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Larutan pembersih bekas pakai yang berasal dari mesin cetak ditampung dalam sebuah tangki untuk dikondisikan suhunya menjadi 32 °C – 37 °C yang pada awalnya bersuhu 45 °C – 50 °C.
2. Kedalam larutan tersebut ditambahkan bahan koagulan organik dan filter aid untuk membentuk endapan yang pada akhirnya akan disaring dengan filter press.
3. *Sludge*/endapan yang tersaring ditampung pada tempat tertentu, sedangkan cairannya ditampung dalam tangki *clarifier* untuk memisahkan endapan halus yang lolos, dengan bantuan gravitasi bumi.
4. Cairan jernih dari *clarifier* dilewatkan dalam *micro filter* berukuran 5 mikron untuk selanjutnya dilakukan koreksian kadar larutan pembersih dengan menambahkan soda kaustik, SCO dan *soft water* hingga tingkat kadar yang sesuai dengan standar, yaitu :
  - Soda kaustik : 0,65 – 0,95 %
  - Deterjen SCO : 0,4 – 0,6 %
  - *Soft water* : selebihnya hingga genap 100 %
5. Larutan disaring kembali dengan *micro filter* berukuran 2 mikron sebelum digunakan ke mesin cetak kembali.

### 3.3. Pengumpulan Data

Langkah proses pengumpulan data dilakukan penulis dalam beberapa tahapan, yaitu :

#### 3.3.1 Metode Wawancara

Wawancara diajukan langsung ke jajaran produksi, seperti : operator cetak, operator unit pengolahan larutan pembersih dan *quality control* (departemen laboratorium) dengan cara mengajukan pertanyaan dalam bentuk tertulis dan lisan mengenai kelancaran dan konsistensi kualitas larutan pembersih yang digunakan dalam proses cetak serta data kerusakan cetakan yang terjadi.

### 3.3.2 Observasi Lapangan

Penulis terjun langsung ke unit cetak dan unit pengolahan larutan pembersih untuk melihat proses yang terjadi dan mencatat *flow process*/aliran kerja antara unit cetak dengan unit pengolahan larutan pembersih. Pada tahapan ini juga penulis melakukan eksperimen *Design of Experiments* (DOE) guna meneliti pengaruh perubahan variabel kadar soda kaustik dan kadar SCO terhadap kelancaran proses produksi cetak.

Larutan pembersih, baik yang baru dibuat (*fresh*) maupun daur ulang harus mempunyai komposisi yang sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Dalam proses pencetakan, larutan pembersih harus mampu menghilangkan kelebihan sisa tinta pada permukaan pelat cetak sehingga mesin cetak dapat menghasilkan produk cetakan dengan kualitas yang baik.

Eksperimen dilakukan hanya pada 1 jenis mesin dengan kecepatan 6000 lembar/jam. Desain model eksperimen yang dipilih oleh penulis adalah desain faktorial dengan :

- 2 faktor, yaitu : kadar soda kaustik dan kadar SCO ,
- 2 level ; kadar soda : 0,70 % dan 1 % serta  
kadar SCO : 0,4 % dan 0,8 %.
- Replikasi yang dilakukan hanya 2 kali mengingat tingginya biaya pemeriksaan laboratorium dan biaya produksi selama masa penelitian.
- Karakteristik kualitasnya adalah kapasitas mesin cetak dalam menghasilkan cetakan yang baik dan dinyatakan dalam jumlah lembar cetakan/jam.

Dalam proses pembersihan, larutan SCO berperan sebagai surfactant yang berfungsi sebagai penurun tegangan permukaan air, sedangkan fungsi soda kaustik sebagai penghancur tinta sehingga lebih mudah dibersihkan.

### 3.3.3 Riset Laboratorium

Penelitian di laboratorium dilakukan dengan cara menganalisis kadar soda kaustik dan kadar SCO dalam larutan pembersih dalam rangka eksperimen metode *Design of Experiments* (DOE) dengan menggunakan bahan-bahan kimia dan peralatan khusus laboratorium.

### 3.3.3.1 Prosedur pemeriksaan kadar soda kaustik

- **Pereaksi :**
  - Larutan HCl 0,1 N digunakan untuk titrasi.
  - Larutan indikator Sindur Methyl
  - Larutan indikator Phenol Phtaline
  - Air suling
- **Peralatan :**
  - Erlenmeyer 300 ml
  - Tabung ukur
  - Pipet ukur
  - Pipet tetes
  - Buret
- **Cara Kerja :**
  1. Pipet *sample* sebanyak 2 ml kedalam erlenmeyer.
  2. Tambahkan 50 ml air suling dan 2 tetes larutan indikator Phenol Phtaline sehingga larutan menjadi berwarna merah.
  3. Titrasi dengan larutan HCl 0,1 N sedikit demi sedikit hingga warna larutan berubah menjadi merah muda sekali. Catat volume larutan yang terpakai (misal a ml).
  4. Tambahkan kembali larutan indikator Sindur Methyl sebanyak  $\pm 2$  tetes.
  5. titrasi kembali dengan HCl 0,1 N hingga larutan berwarna kuning oranye. Catat volume total b ml.
- **Perhitungan :**  
Kadar soda kaustik :

$$\frac{(2a - b) \times 0,1 \text{ N HCl} \times 40}{\text{mg contoh ( ml x bj)}} \times 100 \%$$



**Gambar 3.5 Contoh Peralatan Laboratorium**

### 3.3.3.2 Prosedur pemeriksaan kadar SCO

- Dasar pemeriksaan :  
SCO dengan methylen blue, adalah senyawa kompleks yang dapat diekstraksi dari air dengan menggunakan chloroform. Dalam reaksi dengan asam N-cetiltrimethylammonium bromide maka akan menghasilkan produk yang larut dalam air.  
Pada saat titik setara, lapisan air dan lapisan chloroform mempunyai warna biru dengan intensitas yang relatif sama.
- Preaksi :
  - Larutan N-cetiltrimethylammonium bromide 0,0025 N digunakan untuk titrasi.
  - Larutan Methylen blue

- Chloroform
- Larutan soda kaustik 0,6 %
- Peralatan :
  - Ampul ekstraksi 250 ml
  - Tabung ukur
  - Pipet ukur
  - Pipet tetes
  - Buret
- Cara Kerja :
  1. Masukkan ke dalam ampul ekstraksi :
    - 5 ml *sample* larutan pembersih
    - 15 ml chloroform
    - 25 ml larutan methylen blue
  2. Kocok dengan kuat hingga larutan terpisah menjadi 2 lapisan (phase). Bagian paling bawah (phase chloroform) adalah berwarna lebih biru.
  3. Tambahkan sedikit demi sedikit larutan titrasi kemudian kocok kembali setiap habis penambahan.
  4. Titrasi dikatakan selesai ketika dua lapisan tersebut telah relatif mempunyai warna yang sama.
- Kurva kalibrasi
  1. Disiapkan larutan standar yang mengandung 1 % SCO ( 5,0 gram SCO dalam 500 ml larutan soda kaustik 0,6 % ).
  2. Ambil *sample* sebanyak 30 ml hingga 80 ml dan lengkapi hingga 100 ml dengan larutan soda kaustik 0,6 %.
  3. Ulangi cara kerja diatas untuk masing-masing *sample* untuk membentuk sebuah kurva kalibrasi dan hitung slope dari kurva tersebut.