

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bahan kimia

Bahan kimia adalah bahan yang terbuat dari bahan buatan atau sintesis (non hebal). Yang digunakan untuk menambahi atau menyempurnakan suatu produk mentah menjadi produk jadi. Penggunaan juga harus sesuai dosis atau takaran, bila tidak sesuai dosisi akan menyebabkan bahan kimia yang tadinya tidak berbahaya akan menjadi berbahaya bahkan akan menyebabkan kerusakan, membekas pada bagian tubuh, cacat, dan juga bisa menyebabkan kematian. Tidak hanya itu saja, penyalah gunaan juga dapat menyebabkan gangguan pada tubuh, Bahan kimia berbahaya adalah bahan-bahan yang pembuatan, pengolahan, pengangkutan, penyimpanan, dan penggunaannya menimbulkan atau membebaskan debu, kabut, serat, uap, gas, serat atrau radiasi sehingga dapat menyebabkan iritasi, kebakaran, ledakan, korosi, keracunan dan bahaya lain dalam jumlah yang memungkinkan gangguan kesehatan bagi orang yang berhubungan langsung dengan bahan tersebut atau menyebabkan kerusakan pada barang-barang (Syukri,2009)

Beberapa bahan kimia yang sering dipakai diindustri (Yudistira,2009)

1. Asam sulfat (H_2SO_4) merupakan senyawa yang biasa digunakan dalam leaching dan scrubbing dan penetralisir subtansi alkali. Mungkin senyawa lain ini merupakan senyawa asam yang paling lumrah digunakan diberbagai industri
2. Nitrogen (N_2) merupakan senyawa inert yang paling sering ditemukan diberbagai industri. Digunakan untuk berbagai macam kebutuhan mulai dari pelapis tangki (untuk mencegah kontakoksigen dengan bahan campuran mudah terbakar) sampai pengontrol temperature pada reaksi eksotermik. Nitrogen juga digunakan sebagai container solid pembawa gas ketika kondisi bahan kimia yang rentan terhadap udara.
3. Oksigen (O_2) merupakan the ultimate oxidizer. Digunakan dalam berbagai aplikasi oksidasi, pembakaran, peleburan loham, hingga pembuatan

senyawa sintesis, oksigen dalam bentuk cair digunakan dengan baik dalam hulu ledakdiberbagai peluru kendali.

4. Etilen (C_2H_4) merupakan senyawa yang paling populer dalam bentuk industry pembuatan polimer. Etilen juga digunakan untuk mematangkan dan zat pewarna dalam buah.

5. Ammonia (NH_3) merupakan pelarut yang sering digunakan sebagai scrubber berbagai zat pengotor dalam aliran pembuangan bahan bakar minyak bumisebelum dilepaskan ke atmosfer. Ammonia juga digunakan sebagai bahan pendingin

6. Klorin (Cl) digunakan dalam pembuatan bleaching agent dan titanium dioksida. Akan tetapi akhir-akhir ini penggunaan klorin mulai dibatasidalam industry bleaching agent.

7. Formaldehid ($HCHO$) formalin yang kita kenal merupakan larutan 40 persen formaldehid 60 persen air atau metil alcohol. Formalin digunakan untuk berbagai aplikasi desinfektan, insektisida, belakangan ini ditemukan formalin bersifat karsinogen.

8. Asam Klorida (HCl) senyawa ini diproduksi dalam berbagai industry sebagai produk samping reaksi klorin dengan hidrokarbon. Digunakan dalam jumlah besar untuk menyiapkan klorida, membersihkan logam dan beberapa proses industri lainnya.

2.1.2 Klorin

Klorin adalah unsur halogen yang berat atomnya 35,46. Warnanya hijau kekuning- kuningan. Titik didihnya $-34,7^{\circ}\text{C}$, titik bekunya $0,102^{\circ}\text{C}$, kepadatan 2,488 atau 2,5kali berat udara. Klor pada tekanan dan suhu biasa bersifat gas dan dalam tekanan rendah mencair. Klor tidak dapat bebas di alam tetapi terdapat di senyawa terutama terdapat dalam logam Natrium, Magnesium dan yang paling banyak terdapat pada *Sodium Chloride (NaCl)*. Klorin merupakan hasil tambahan yang terbuat dari sodium Hydroxide dengan cara mengelektrosasikan *Sodium Hydroxide* (Adiwisastra, 2000).

Klorin (berasal dari bahasa Yunani yaitu *Chloros* yang berarti "hijau pucat"). adalah satu unsur kimia dengan nomor atom 17 dan symbol Cl. Klor termasuk golongan halogen (Norlatifah, 2012). Sebagai ion klorida, yang merupakan garam dan senyawa lain, secara normal ia banyak dan sangat diperlukan dalam banyak bentuk kehidupan, termasuk manusia. Dalam wujud gas, klorin berwarna kuning kehijauan, baunya sangat meyesakkan dan sangat beracun. Dalam bentuk cair dan padat, merupakan agen pengoksidasi, pelunturan yang sangat efektif. Ciri-ciri utama unsur klorin merupakan unsur murni, mempunyai keadaan fisik berbentuk gas berwarna kuning kehijauan. Klorin adalah gas kuning kehijauan yang dapat bergabung dengan hampir seluruh unsur lain karena merupakan unsur bukan logam, yang sangat elektronegatif

Seperti halnya pemutih H_2O_2 (Hidrogen Peroksida), pemutih jenis dasar klorin (Sodium Hipoklorit dan Kalsium Hipoklorit) juga mempunyai sifat multifungsi yaitu selain sebagai pemutih, kedua senyawa tersebut juga bisa sebagai penghilang noda maupun desinfektan. Pemutih jenis dasar klorin terdiri dari dua jenis yaitu padat dan cair. Pemutih padat adalah Kalsium Hipoklorit (CaOCl_2) berupa bubuk putih. Pada umumnya masyarakat mengenal senyawa ini sebagai kaporit. Kaporit lazim digunakan untuk menyuci halaman air ledeng dan kolam renang. Kelemahan kaporit adalah kelarutannya tidak sempurna, dimana selalu ada tersisa padatan dan tidak bisa dibuang sembarangan. Sodium Hipoklorit (NaOCl) sudah lama dikenal sebagai produk pemutih yang handal. Hal mendasar yang perlu diketahui mengenai pembuatan pemutih dari NaOCl adalah pengenalan terhadap senyawa atau bahan NaOCl itu sendiri. Sodium Hipoklorit (NaOCl) merupakan cairan berwarna sedikit kekuningan, beraroma khas dan

menyengat. Bahan NaOCl mudah larut dalam air dengan derajat kelarutan mencapai 100% dan sedikit lebih berat dibandingkan dengan air (berat jenis air lebih dari satu) serta bersifat sedikit basa (Parnomo, 2003).

Pada suhu ruangan, klorin adalah gas berwarna kuning kehijau-hijauan hidroklorik (HCl). Ketidakstabilan asam hipoklorus (HClO) membuatnya dengan baun yang sangat menyengat. Pada tekanan yang meningkat atau pada saat temperature dibawah -30°F , cairannya berwarna kuning sawo dan encer. Klorin hanya dapat larut dengan mudah dalam air, tetapi apabila kontak dengan uap ada;ah dalam bentuk asam hipoklorus (HClO) dan asam dapat dengan mudah menghilang, membentuk oksigen bebas. Karena reaksi ini, pada dasarnya air mempertinggi oksidasi klorin dan efek korosif Klorin memiliki titik didih dan titik leleh/beku yang lebih rendah dari suhu kamar, maka klorin tersebut berwujud gas.

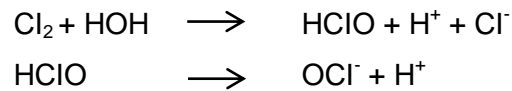
2.1.3 Sumber dan Kegunaan Klorin

Klorin adalah unsur kimia ketujuh tertinggi yang diproduksi di dunia. Digunakan sebagai alat pemutih pada industri kertas, pulp, dan tekstil. Digunakan untuk manufaktur, pestisida, dan herbisida, misalnya DDT, untuk alat pendingin, obat farmasi, vinyl (pipa VPC), plastic, bahan pembersih dan untuk perawatan air dan air limbah. Supaya bisa dipakai Klorin ini dikombinasikan dengan senyawa organik (bahan kimia yang mempunyai unsur karbon) yang biasanya menghasilkan organoklorin. Organoklorin itu sendiri adalah senyawa kimia yang beracun dan berbahaya bagi kesehatan karena dapat terkontaminasi dan resisten di dalam tubuh makhluk hidup (Darniadi S, 2007).

2.2 Sifat Klorin

Klorin merupakan unsur kedua dari keluarga halogen, terletak pada golongan VII A, periode III. Sifat kimia klorin sangat ditentukan oleh konfigurasi electron pada kulit terluarnya. Keadaan ini membuatnya tidak stabil dan sangat reaktif. Hal ini disebabkan karena strukturnya belum mempunyai 8 elektron (oktet) untuk mendapatkan struktur electron gas mulia. Disamping itu, klorin juga bersifat oksidator. Seperti halnya oksigen, klorin juga membantu fungsi reaksi pembakaran dengan menghasilkan panas dan cahaya. Dalam air laut maupun

sungai, klorin akan terhidrolisa membentuk asam hipoklorit (HClO) yang merupakan suatu oksidator



Tabel 2.2. Sifat Fisik Klorin

Sifat-Sifat	Klorin
Pada suhu kamar	Berwarna kuning kehijauan
Berat Molekul	70,9 dalton
Titik didih	-29 ⁰ F (-34 ⁰ C)
Titik beku	-150 ⁰ F (-101 ⁰ C)
Gaya berat (Specific Gravity)	1,56 pada titik didih
Tekanan uap air	5,168 mmHg pada 68 ⁰ F (20 ⁰ C)
Berat jenis gas	2,5
Daya larut dalam air	0,7% pada 68 ⁰ F (20 ⁰ C)

Sumber :U.S. Department Of Health And Human Services, 2007.

2.3 Bahaya Klorin Terhadap Kesehatan

Penggunaan klorin saat ini semaikin marak terjadi di masyarakat. Tidak lagi hanya digunakan sebagai bahan baku pada industry tetapi juga ditambahkan dalam makanan. Keberadaan klorin sangat berbahaya bagi kesehatan manusia. Klorin, dalam bentuk gas maupun cairan dapat mengakibatkan luka permanen bahkan kematian. Pada umumnya luka permanen terjadi disebabkan oleh asap gas klorin. Klorin ini sangat potensia untuk menyebabkan penyakit di kerongkongan, hidung, dan *tract respiratory* (saluran kerongkongan dekat paru-paru). Klorin juga sangat membahayakan sistem pernafasan terutama anak-anak. Dalam bentuk gas, klor dapat merusak membran mucus dan dalam wujud cair dapat menghancurkan kulit. Tingkat klorida sering naik turun bersama dengan

tingkat natrium. Ini karena natrium klorida atau garam merupakan unsur utama dalam darah (Chandra, 2006)..

Batas paparan gas klor 1 ppm dan kadar 0,1% sudah dapat mengakibatkan kematian dalam beberapa menit. Mengidentifikasi dari muntahan dan napas penderita keracunan, tercium bau gas klor.

Bahaya keracunan oleh gas klor dapat terjadi, yaitu (Adiwisastra,1989):

1.Keracunan Akut

Disebabkan karena menghisap gas klor dalam konsentrasi tinggihan penghisapan terjadi untuk pertama kalinya. Menghisap gas klor dalam 15 ppm menimbulkan pengaruh rangsangan/iritasi pada selaput lender tenggorokan dan dalam 30 ppm akan menyebabkan batuk-batuk, dalam konsentrasi tinggi (1000 ppm) akan mengakibatkan kematian mendadak.

Gejala-gejala keracunan oleh gas klor, yaitu (Adiwisastra 1989) :

- a. Tenggorokan terasa gatal, pedih/panas
- b. Batuk terus menerus disebabkan pengaruh rangsangan terhadap refleksi alat pernapasan yang menyebabkan orang tidak menahan batuk.
- c. Pernapasan (kalau menarik napas) terasa sakit dan sesak.
- d. Muka kelihatan kemerah-merahan
- e. Mata terasa pedih akibat rangsangan terhadap selaput lender conjungtiva
- f. Batuk kadang-kadang disertai darah dan muntah-muntah hebat.
- g. Pengisapan gas klor dalam konsentrasi tinggi dapat menyebabkan terhentinya pernapasan.

Efek toksik klorin yang terutama adalah sifat korosifnya. Kemampuan oksidasi klorin sangat kuat, dimana di dalam air klorin akan melepaskan oksigendan hydrogen klorida yang menyebabkan kerusakan jaringan. Sebagai alternatif, klorin diubah menjadi asam hipoklorit yang dapat menembus sel dan bereaksi dengan protei sitoplasmik yang dapat merusak struktur sel.

2.Keracunan Kronis

Disebabkan oleh pemaparan sesuatu yang bersifat toksin dalam waktu yang lama, tetapi dalam konsentrasi yang rendah. Dalam hal ini keracunan kronis

disebabkan karena menghirup gas klor sehingga dapat menyebabkan hilangnya rasa pada indera penciuman, merusak gigi/gigi keropos (Adiwisastra, 2000).

2.4 Dampak pembalut wanita mengandung klorin terhadap kesehatan reproduksi

Pembalut wanita yang mengandung klorin beresiko tinggi terhadap reproduksi kesehatan wanita, termasuk resiko adanya : keputihan, gatal-gatal, iritasi dan menyebabkan kanker (Faiz,2012)

Permenkes No 472/Menkes/Per/V/1996 klorin termasuk bahan berbahaya yang sifat bahayanya racun dan menyebabkan iritasi.gatal-gatal Sehingga dilarang penggunaannya dalam pembalut.

2.4.1 Menstruasi

Haid yang pertama kali disebut menarche (Mochtar,1998)Menarche sebenarnya merupakan puncak dari serangkaian perubahan yang terjadi pada seorang gadis sedang menginjak dewasa. Perubahan timbul karena serangkaian interaksi antara beberapa kelenjar didalam tubuh.Pada jarak waktu tertentu sejak menarche pada mulanya tidak teratur, tetapi semakin lama semakin teratur.Dalam waktu 4-6 tahun sejak menarche pola haidnya sudah terbentuk tetapi berbeda-beda untuk setiap wanita, pada umumnya haid datang sebulan sekali dan berlangsung terus hingga berumur 45 tahun. Pada kebanyakan wanita siklus haid ini berkisar antara 22 sampai 35 tahun, sedangkan rata-rata 29 hari (Llewellyn,2005)

Menstrusi adalah peristiwa keluarnya darah dari vagina, darah air berasal dari uterus dan timbul akibat terlepasnya selaput lendir uterus yang mengalami proses kemunduran dan kerusakan, karenanya selain darah terdapat pula sisa-sisa dari selaput lender dan sel telur yang tidak dibuahi.

2.5 Pembalut Wanita

Menurut CIC dalam (Ilyasa,2004), definisi pembalut wanita adalah suatu produk monufaktur yang digunakan pada saat menstruasi dan digunakan diluar alat kelamin. Bahan dasar yang digunakan secara umum dalam pembuatan pembalut adalah pulp, non woven, water resisting paper, wonder gel, water proof, paper, laminated, adhesive tape, dan polyethylene film. Namun demikian, bahan dasar yang digunakan diindustri pembalut wanita domestic cukup bervariasi sebab diversifikasi pembalut wanita cukup tinggi

2.5.1 Jenis Pembalut wanita

Pembalut wanita memiliki dua jenis yaitu:

1. Pembalut yang terbuat dari kapas, yang memiliki bentuk beraneka ragam dan bisa disesuaikan dengan kenyamanan beraktivitas, seperti slim, wings dan maxi, dan juga memiliki ukuran mulai dari *short*, *long* dan *for night*.
2. Pembalut herbal, pembalut jenis ini adalah kandungannya terbuat dari herbal yang tidak hanya berfungsi menyerap darah haid tetapi juga sebagai antiseptik.

Pembalut wanita pada saat ini umumnya terbuat dari katun, rayon, caraatau campuran rayon dan kapas. Rayon terbuat dari setat selulosa yang berasal dari pulp kayu, untuk mendapatkan bahan baku rayon umumnya perlu ditambahkan proses pemutihan pulp kayu (Bleaching) dan pemurnian, Dibawah ini ada beberapa pemutihan

1. Pemutihan menggunakan gas klorin proses ini dapat menghasilkan dioksin sebagai produk sampingannya. Proses ini digunakan oleh pemasok bahan baku rayon, diperlukan beberapa proses berikutnya untuk menghilangkan dioksin. Di Amerika proses ini tidak boleh lagi digunakan dalam pembuatan pembalut wanita.
2. Pemutihan yang bebas elemen klorin pemutihan ini tidak menggunakan gas klorin, tetapi menggunakan hydrogen peroksida. Proses ini tidak menghasilkan dioksin sebagai kontaminan sehingga sering pula disebut proses pemutihan bebas dioxin

2.5.2 Komposisi pembalut wanita

Pembalut wanita yang beredar dipusat perbelanjaan harus memiliki komposisi yang berdasarkan SNI 16-6363-2000. Komposisi pembalut wanita terdiri dari kapas serap, kertas serap rayon, katun oleh natrium karboksimetilselulose, pulpa jonjot, kasa.

Tabel criteria 2.5 kriteria dan syarat produk pembalut wanita

No	Jenis Uji	Persyaratan
1	Deskripsi	Bersih tidak mengandung kotoran dan zat asing, tidak menyebabkan iritasi atau efek yang membahayakan lainnya, tidak melepaskan serabut pada waktu digunakan, tidak berbau dan lembut.
2	Warna	Warna putih, kecuali sebagai tanda atau identitas pada sisi yang tidak bersentuhan dengan tubuh.
3	Keasaman atau kebasaaan	Netral terhadap fenolftalien dan jingga metal
4	Flourensensi	Tidak berflourensensi kuat atau tidak ada flourensensi yang menunjukkan adanya kontaminasi, pada sisi yang bersentuhan dengan tubuh.
5	Daya serap	Tidak kurang lebih dari 10 kali bobot pembalut
6	Rembes	Tidak mudah rembes
7	Kekuatan	Tidak mudah robek

Sumber : SNI 16-6363-2000 Tahun 2000

2.6 Argentometri (Pengendapan)

Prinsip reaksi dalam titrasi argentometri adalah titrasi dengan AgNO_3 sebagai titran dan terbentuk endapan stabil yang tidak larut hasil reaksi dengan Ag^+ .

Titrasi argentometri termasuk di dalam titrasi presipitasi atau

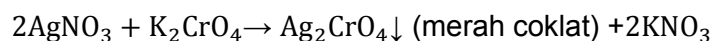
pengendapan Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan dalam titrasi argentometri, antara lain metode Mohr (titrasi langsung), metode Volhard, metode Fajans, metode Gay Lussac, metode Liebig, dan metode Deniges. Pada penelitian ini digunakan metode Mohr

2.6.1 (Titrasi langsung)

Metode Mohr biasanya digunakan pada penentuan halogen, tetapi lebih umum digunakan untuk menentukan Cl^- . Pada metode ini digunakan K_2CrO_4 sebagai indikator Titik akhir titrasi di tunjukkan dengan timbulnya endapan merah coklat dari Ag_2CrO_4 . Reaksi antara Cl^- dan Ag^+ terjadi sebagai berikut.



Jika Cl^- telah habis bereaksi dengan AgNO_3 , sedikit kelebihan Ag^+ akan bereaksi dengan indikator menurut reaksi:



$\text{Ksp Ag}_2\text{CrO}_4$ ($1,7 \cdot 10^{-12}$) memiliki nilai yang lebih kecil jika dibandingkan dengan Ksp AgCl ($1,2 \cdot 10^{-10}$). Namun, AgCl akan mengendap lebih dahulu karena konsentrasi Cl^- dalam larutan lebih besar dari pada konsentrasi CrO_4^{2-} . Akibatnya, konsentrasi Ag^+ yang diperlukan untuk mengendapkan Cl^- lebih kecil dari konsentrasi Ag^+ yang diperlukan mengendapkan CrO_4^{2-} .

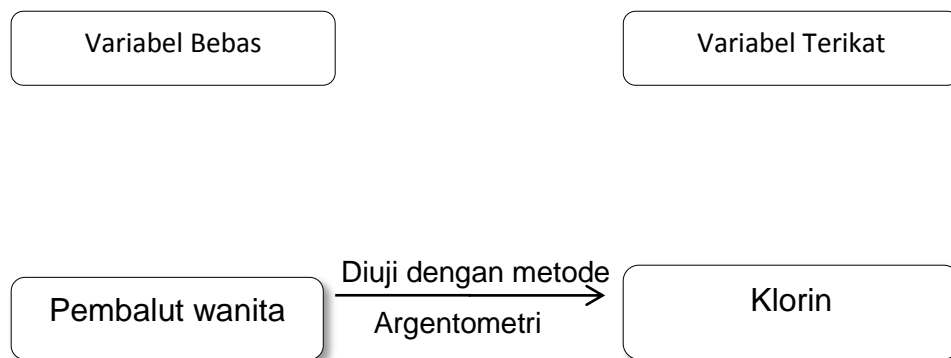
Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam melakukan metode Mohr adalah:

- pH larutan. Kisaran pH larutan harus netral-basa lemah (6,5-9). Bila pH larutan terlalu asam, ion kromat akan berikatan dengan H^+ dan menjadi ion bikromat sehingga mengurangi konsentrasi kromat dalam larutan dan Ksp tidak terlampaui. Bila pH larutan terlalu basa akan mengendapkan Ag sebagai AgOH .
- Tidak boleh mengandung ion warna dominan, misalnya Cu^{2+} (biru), Ni^{2+} (merah), atau Co^{2+} (merah) karena dapat mengganggu pengamatan titik akhir titrasi.
- Adanya ion lain larutan. Larutan tidak boleh mengandung ion yang dapat bereaksi dengan Ag^+ (misalnya ion fosfat dan asetat). Larutan juga tidak

boleh mengandung zat yang dapat bereaksi dengan CrO_4^{2-} sebagai indikator (misalnya ion Pb^{2+} atau Ba^{2+})

- d. Ksp Ag kromat akan meningkat dengan bertambahnya suhu
- e. Konsentrasi indikator (ion kromat) harus sesuai agar tidak mengendap terlebih dahulu konsentrasi yang biasa digunakan adalah 5%.(Harmita,2017)

2.7 Kerangka konsep



2.8 Definisi Operasional

1. Pembalut wanita adalah suatu produk monufaktur yang digunakan pada saat menstruasi dan digunakan diluar alat kelamin
2. Klorin adalah unsur halogen yang berat atomnya 35,46. Warnanya hijau kekuning- kuningan.
3. Argentometri adalah Metode Analisa Kuantitatif yang digunakan untuk mengetahui ada tidaknya kandungan klorin pada pembalut wanita dan menganalisa kadar klorin tersebut.