**PENETAPAN KADAR KLORIN TOTAL PADA PEMBALUT WANITA YANG BEREDAR DI SUPERMARKET TELUK BETUNG BANDAR LAMPUNG DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI ULTRAVIOLET-VISIBEL**

**DETERMINATION OF TOTAL CHLORINE IN SANITARY NAPKIN CIRCULATING IN SUPERMARKET TELUK BETUNG BANDAR LAMPUNG WITH ULTRAVIOLET-VISIBLE SPECTROPHOTOMETRY METHOD**

**Niken Feladita1, Robby Candra Purnama1**

**ABSTRACT**

Sanitary napkins at this time were generally made of cotton, rayon, or a mixture of rayon and cotton. Rayon was made from cellulose fibers derived from wood pulp. Generally, to obtain the raw material of rayon, it was necessary to do the bleaching process is usually done using chlorine. The purpose of this study was to identify and determine the levels of chlorine in sanitary napkins. This research was purposive sampling where the sample used has a certain criteria. The samples taken as many as 7 samples in Supermarket Teluk Betung Bandar Lampung with color reaction method and ultraviolet-visible spectrophotometry. Based on the results of research there are three samples of sanitary napkin containing chlorine. Then, 3 samples were analyzed quantitatively to measure the levels of chlorine contained therein, it was known that the levels found in sanitary napkins between 0.01 mg - 0.04 mg to 1 gram pads. It could be concluded that 3 out of 7 samples positive napkin containing chlorine and chlorine levels respectively in the sample C brands amounting to 0,042 mg / g, the sample for the brand D amounted to 0,018 mg / g and the sample G brands amounted to 0,037 mg / g. Levels were obtained did not meet the threshold of chlorine in the drinking water of 0.00625 mg / gram.

*Keywords : Sanitary napkins, Chlorine, uv-vis Spectrophotometry*

**ABSTRAK**

Pembalut wanita pada saat ini umumnya terbuat dari katun, rayon, atau campuran rayon dan kapas. Rayon terbuat dari serat selulosa yang berasal dari pulp kayu. Umumnya untuk mendapatkan bahan baku rayon, perlu dilakukan proses pemutihan yang biasa dilakukan menggunakan klorin. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan mengetahui kadar klorin di dalam pembalut wanita. Penelitian ini merupakan penelitian *purposive* sampling dimana sampel yang digunakan memiliki kriteria tertentu. Sampel diambil sebanyak 7 sampel di Supermarket Teluk Betung Bandar Lampung dengan metode reaksi warna dan spektrofotometri ultraviolet-visibel. Berdasarkan hasil penelitian terdapat 3 sampel pembalut wanita yang mengandung klorin. Kemudian 3 sampel ini dianalisis secara kuantitatif untuk mengukur kadar klorin yang terkandung didalamnya, dapat diketahui bahwa kadar yang terdapat pada pembalut wanita antara 0,01 mg – 0,04 mg dalam 1 gram pembalut. Dapat disimpulkan bahwa 3 dari 7 sampel pembalut wanita positif mengandung klorin dan masing-masing kadar klorin pada sampel merk C sebesar 0,042 mg/gram, sampel merk D sebesar 0,018 mg/gram dan pada sampel merk G sebesar 0,037 mg/gram. Kadar yang didapatkan tidak memenuhi standar ambang batas klorin dalam air minum sebesar 0,00625 mg/gram.

Kata kunci : Pembalut wanita, Klorin, Spektrofotometri uv-vis

1. Dosen Akademi Analis Farmasi Dan Makanan Putra Indonesia Lampung

**PENDAHULUAN**

Menurut Permenkes No. 472/Menkes/Per/V/1996, bahan berbahaya adalah zat, bahan kimia dan biologi, baik dalam bentuk tunggal maupun campuran yang dapat membahayakan kesehatan dan lingkungan hidup secara langsung atau tidak langsung yang mempunyai sifat racun, karsinogenik, teratogenik, mutagenik, korosif dan iritasi. Di dalam Permenkes No. 472/Menkes/Per/V/1996 klorin termasuk bahan berbahaya yang sifat bahayanya racun dan menyebabkan iritasi [3].

Alat kesehatan adalah instrumen, aparatus, mesin, implan yang tidak mengandung obat yang digunakan untuk mencegah, mendiagnosis, menyembuhkan dan meringankan penyakit, merawat orang sakit serta memulihkan kesehatan pada manusia dan atau untuk membentuk struktur dan memperbaiki fungsi tubuh. Salah satu yang merupakan alat kesehatan adalah pembalut wanita. [4].

Dalam kehidupan manusia, klorin memegang peranan penting yaitu banyak benda-benda yang kita gunakan sehari-hari mengandung klorin seperti perkakas rumah tangga, alat-alat kesehatan, kertas, obat dan produk farmasi, pendingin, semprotan pembersih, desinfektan, pelarut, dan berbagai produk lainnya [5].

Berdasarkan penelitian Yayasan Lembaga Konsumen Indonesia (YLKI), 9 merk pembalut wanita dan 7 merk pantyliner yang ditemukan mengandung zat berbahaya bagi wanita beredar di Indonesia. Yayasan Lembaga Konsumen Indonesia mengumumkan bahwa klorin pada pembalut wanita dapat menyebabkan kanker [6].

Pembalut wanita pada saat ini umumnya terbuat dari katun, rayon, atau campuran rayon dan kapas. Rayon terbuat dari serat selulosa yang berasal dari pulp kayu. Untuk mendapatkan bahan baku rayon, perlu dilakukan proses pemutihan pulp kayu (*bleaching*) dan pemurnian. Umumnya proses pemutihan menggunakan klorin. [8].

Apabila di dalam pembalut terdapat senyawa klorin yang berbahaya , efeknya hanya terkena kulit dan tidak masuk ke dalam tubuh. Berdasarkan Permenkes No. 492/Menkes/Per/IV/2010, batas standar kadar maksimum yang diperbolehkan klorin dalam air minum dan masuk ke dalam tubuh adalah 5 mg/L atau 0,00625 mg/gram. Klorin adalah zat kimia berbahaya menurut Permenkes No. 472/Menkes/Per/V/1996, tetapi Permenkes tersebut tidak mengatakan bahwa klorin berbahaya di dalam pembalut dan standar klorin di dalam pembalut belum ditetapkan oleh Kementerian Kesehatan ataupun Badan Standardisasi Nasional, oleh karena itu digunakan Permenkes No. 492/Menkes/Per/IV/2010 sebagai acuan nilai ambang batas klorin bahkan bisa saja melebihi dari ambang batas tersebut karena mengingat klorin yang ada di dalam pembalut tersebut hanya kontak dengan kulit dan tidak masuk ke dalam tubuh. Klorin dapat berefek toksik terhadap kulit, apabila klorin mengenai kulit akan menimbulkan luka bakar yang warna kulitnya kemerah-merahan, alergi, iritasi dan membengkak [1].

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Nasution (2013) di Balai Laboratorium Kesehatan Daerah Kota Medan secara kualitatif dan kuantitatif didapatkan 4 sampel pembalut wanita yang mengandung klorin. Kadar klorin bervariasi dari 4 sampel tersebut berkisar 0,1 gram – 0,4 gram dengan menggunakan metode Iodometri.

Pengambilan sampel akan diambil di Supermarket Teluk Betung karena tempat pusat keramaian untuk membeli suatu kebutuhan konsumen mengingat hanya satu-satunya Supermarket di daerah Teluk Betung dan yang menjual banyak berbagai macam merk pembalut wanita. Alasan yang diteliti klorin total adalah karena keterbatasan dari alat instrumen yang tidak bisa membedakan jenis klorin yang digunakan sebagai pemutih.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti ingin melakukan penelitian tentang Penetapan Kadar Klorin Total pada beberapa merk pembalut wanita yang beredar di Kota Bandar Lampung dengan menggunakan metode Spektrofotometri Ultraviolet-Visibel. Keunggulan dari metode ini adalah :

Dapat digunakan untuk senyawa anorganik, organik dan biokimia yang diabsorpsi di daerah ultraviolet atau daerah tampak, sensitivitasnya tinggi, ketelitiannya baik kesalahan relatif pada konsentrasi yang ditemui antara 1% - 5%, mengukur dengan mudah dan kinerjanya cepat dengan metode instrumen modern, daerah pembacaannya otomatis.

**METODOLOGI PENELITIAN**

**Waktu dan Tempat Penelitian**

Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Juni 2016

Tempat Penelitian

Tempat penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kimia Analisa, Universitas Malahayati, Jalan Pramuka No.27 Kemiling Bandar Lampung.

**Alat dan Bahan**

Alat-Alat

Spektrofotometer Ultraviolet-Visibel terkalibrasi, Labu ukur 50ml, 100ml, Pipet tetes,

Beaker glass 250ml dan 100ml, Pipet ukur 1ml, 5ml dan 10ml, Erlenmeyer 250ml, Kertas saring, Tabung reaksi, Timbangan digital, Timbangan analitik, Pipet volume 25ml

Bahan

Pembalut (Sampel), Larutan Amilum, Larutan Kalium Iodida 10%, Air Suling, Larutan Dapar Fosfat, Indikator DPD (N,N-dietil-p-fenilindiamin), Larutan Baku / Stok Klorin

**Subjek Penelitian**

Populasi

Populasi dari penelitian ini adalah pembalut wanita yang berada di Supermarket Teluk Betung Bandar Lampung.

Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel ini menggunakan teknik *purposive* sampling dimana sampel diambil karena pertimbangan dan kriteria tertentu.

Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari beberapa merk pembalut wanita yang memiliki kriteria sebagai berikut :

1. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 7 sampel
2. Pembalut yang memiliki nomor registrasi dari Kementerian Kesehatan
3. Pembalut yang memiliki sayap atau bentuknya panjang
4. Pembalut yang mencantumkan *silicon paper, pulp,* dan *tissue napkin* dalam komposisi
5. Pembalut yang tidak mencantumkan komposisi

**Prosedur Penelitian**

Uji Kualitatif [7] :

Sampel pembalut wanita ± 1 gram dimasukkan ke dalam erlenmeyer kemudian tambahkan 20 ml air suling dan kocok, Larutan dari pembalut dimasukkan ke dalam tabung reaksi tambahkan 0,5 ml larutan KI 10%, dan tambahkan 1 ml indikator amilum 1% lihat perubahan, jika terjadi warna biru menandakan terdapat klorin.

Uji Kuantitatif [2] :

Pembuatan Larutan Stok ( 100 ppm )

Larutkan 10 mg Ca(OCl)2 dalam 10 ml air suling bebas klorin didalam labu ukur 100 ml, kemudian tepatkan volumenya sampai tanda tera.

Pembuatan Larutan Series Standar ( 20ppm, 30ppm, 40ppm, 50ppm, 60ppm )

Siapkan 5 buah labu ukur 50ml, Pipet 10,0 ml larutan stok, masukkan dalam labu ukur 50 ml dan tambahkan air suling volumenya sampai tanda tera, homogenkan (20 ppm), Pipet 15,0 ml larutan stok, masukkan dalam labu ukur 50 ml dan tambahkan air suling volumenya sampai tanda tera, homogenkan (30 ppm), Pipet 20,0 ml larutan stok, masukkan dalam labu ukur 50 ml dan tambahkan air suling volumenya sampai tanda tera, homogenkan (40 ppm), Pipet 25,0 ml larutan stok, masukkan dalam labu ukur 50 ml dan tambahkan air suling volumenya sampai tanda tera, homogenkan (50 ppm), Pipet 30,0 ml larutan stok, masukkan dalam labu ukur 50 ml dan tambahkan air suling volumenya sampai tanda tera, homogenkan (60 ppm)

Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Pipet 10 ml larutan stok ke dalam tabung reaksi dan tambahkan 0,5 ml larutan dapar fosfat dan indikator DPD, Ukur absorbansi menggunakan range panjang gelombang 490 – 530 nm, Catat absorbansi yang didapat dan buat kurva hubungan antara absorbansi dengan panjang gelombang

Pembuatan Kurva Kalibrasi

Pipet 10 ml masing-masing larutan series standar dan masukkan 0,5 ml larutan dapar fosfat dan indikator DPD, Masukkan ke dalam kuvet dan ukur absorbansi dengan panjang gelombang maksimum 512 nm, catat absorbansi, Buat gambar kurva kalibrasi

Pengukuran Kadar Klorin Total dalam Sampel

Pipet 5 ml sampel dan masukkan 0,5 ml larutan dapar fosfat dan indikator DPD, Ukur absorbansi dengan spektrofotometer pada panjang gelombang maksimum 512 nm, catat absorbansi

**Analisis Data**

Analisis dibuat secara deskriptif yang disertai dengan tabel, dan pembahasan serta diambil kesimpulan. Kadar klorin total dihitung dengan menggunakan kurva kalibrasi dan persamaan regresi linier dengan rumus :

Kadar klorin (ppm) : y = bx + a → x = $\frac{y-a}{b}$

Kadar klorin (mg/gram) : $\frac{Kadar (ppm)}{800 (gram)}$

Nilai a dan b dihitung dengan rumus :

b = $\frac{n . \left(∑XY\right)- ∑X . ∑Y}{n . ∑X2 – \left(∑X\right)2}$

a = n $\frac{∑Y}{n}$ - a . $\frac{∑X}{n}$

Keterangan :

y : absorbansi sampel

b : *slope* / kemiringan

a : tetapan regresi / *intercept*

x : konsentrasi sampel (ppm) atau mg/L

n : jumlah perlakuan

∑XY : jumlah perkalian antara konsentrasi dan absorbansi larutan series

∑X : jumlah konsentrasi (ppm) larutan series standar

∑Y : jumlah absorbansi larutan series standar

**HASIL PENELITIAN**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dengan prosedur penelitian, diperoleh hasil penelitian meliputi :

**Kriteria Pembalut Wanita**

Peneliti melakukan pemeriksaan pada 7 sampel pembalut wanita dengan kriteria sebagai berikut:

Tabel 2.

Kriteria Sampel

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Merk Pembalut Wanita | Jenis Pembalut Wanita | Izin Kesehatan | Komposisi |
| 1 | A | *Maxi Wing* | Ada | Ada |
| 2 | B | *Maxi Plus* | Ada | Ada |
| 3 | C | *Extra Maxi* | Ada | Ada |
| 4 | D | *Slim* | Ada | Ada |
| 5 | E | *Maxi Wing* | Ada | Ada |
| 6 | F | *Extra Maxi* | Ada | Ada |
| 7 | G | *Maxi Wing* | Ada | Tidak Ada |

**Analisis Kualitatif**

Dari penelitian analisis kualitatif pada pembalut wanita menggunakan reaksi warna didapat hasil sebagai berikut :

Tabel 3.

Hasil Pemeriksaan Kualitatif Klorin

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Sampel | Pereaksi | Hasil | Kesimpulan |
| BP | KI + Amilum | Biru | Positif |
| A | KI + Amilum | Keunguan | Negatif |
| B | KI + Amilum | Keunguan | Negatif |
| C | KI + Amilum | Biru | Positif |
| D | KI + Amilum | Biru | Positif |
| E | KI + Amilum | Keunguan | Negatif |
| F | KI + Amilum | Keunguan | Negatif |
| G | KI + Amilum | Biru | Positif |

Keterangan : BP (Baku Pembanding) = Pembalut + Klorin

**Penentuan Panjang Gelombang Maksimum**



Gambar 6. Panjang Gelombang Maksimum Klorin

Keterangan :

Panjang gelombang maksimum ditunjukkan pada panjang gelombang 512 nm dengan absorbansi 1,389.

**Pembuatan Kurva Kalibrasi**

Tabel 4.

Hasil Pengukuran Kurva Kalibrasi Klorin

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | Absorbansi | Konsentrasi (ppm) |
| 1 | 0,269 | 20 |
| 2 | 0,402 | 30 |
| 3 | 0,506 | 40 |
| 4 | 0,591 | 50 |
| 5 | 0,703 | 60 |

Gambar 7. Kurva Kalibrasi Klorin

**Hasil Penetapan Kadar Klorin**

Tabel 5.

Hasil Penetapan Kadar Klorin Pada Pembalut Wanita

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sampel | Pengulangan | Absorbansi | Kadar Sampel (ppm) | Rata- Rata Kadar Klorin (mg/gram) | Kesimpulan |
| C | I | 0,435 | 34,39 | 0,042 | TMS |
| II | 0,434 | 34,30 |
| D | I | 0,232 | 15,19 | 0,018 | TMS |
| II | 0,231 | 15,09 |
| G | I | 0,386 | 29,76 | 0,037 | TMS |
| II | 0,387 | 29,85 |

Keterangan :

MS = Memenuhi Syarat

TMS = Tidak Memenuhi Syarat

Standar klorin dalam air = 0,00625 mg/gram

**PEMBAHASAN**

Berdasarkan dari hasil uji kualitatif yang telah dilakukan pada 7 sampel yang beredar di Supermarket Teluk Betung diperoleh 3 sampel yang positif mengandung klorin (Cl2).

Pemeriksaan kualitatif dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya klorin pada pembalut wanita yang akan diteliti. Untuk memastikan hasil uji kualitatif, yaitu menggunakan reaksi warna. Sampel ditimbang sebanyak 1 gram dan dimasukkan dalam erlenmeyer. Tambahkan 20 ml aquadest karena klorin larut dalam air, kemudian dikocok, lalu disaring diambil 2 ml filtrat masukan dalam tabung reaksi tambahkan 0,5 ml larutan KI 10% berfungsi untuk melepaskan iodium dari kalium iodida jika terdapat klorin dan indikator amilum 1% berfungsi untuk memberikan warna biru jika iodium telah dilepaskan oleh KI. Apabila sampel positif mengandung klorin akan terbentuk warna biru setelah penambahan amilum. Reaksi analisis kualitatif sebagai berikut :



Analisis kualitatif ini menggunakan kontrol positif sebagai baku pembanding yang positif atau mengandung klorin. Kontrol positif ini menggunakan klorin. Dari tujuh sampel yang dianalisis yaitu sampel merk A, B, C, D, E, F, dan G diperoleh hasil tiga sampel yang positif mengandung klorin, kemudian dilanjutkan untuk penetapan kadar dengan menggunakan spektrofotometri sinar tampak karena terjadinya reaksi warna antara klorin dengan indikator n,n-dietil-p-fenilindiamin menjadi warna merah dan menggunakan *range* panjang gelombang antara 490 nm – 530 nm.

4 sampel yang tidak mengandung klorin kemungkinan menggunakan pemutih lain seperti H2O2 (Hidrogen Peroksida) yang lebih ramah lingkungan dan tidak meninggalkan residu zat berbahaya dibandingkan klorin yang meninggalkan residu zat berbahaya.

Menurut Permenkes Republik Indonesia No. 472/Menkes/Per/V/1996, klorin termasuk bahan berbahaya yang sifatnya racun dan iritasi, namun dalam penelitian ini tetap dilakukan penetapan kadar dengan alasan bahwa klorin yang dicantumkan dalam Permenkes tersebut tidak secara jelas mengatakan bahwa klorin tidak boleh digunakan di dalam pembalut wanita. Batas kadar klorin didalam pembalut wanita itu sendiri belum ditentukan oleh Badan Standardisasi Nasional Indonesia, maka dari itu digunakan ambang batas klorin didalam air minum sesuai Permenkes Republik Indonesia No. 492/Menkes/Per/IV/2010 dengan batas 5 mg/l. Mengingat klorin di dalam pembalut hanya bersentuhan dengan kulit dan tidak masuk ke dalam tubuh manusia, sehingga kemungkinan kadar klorin yang dapat ditoleransi bisa lebih dari 5 mg/l atau 5 ppm atau 0,00625 mg/gram.

Penetapan panjang gelombang maksimum bertujuan untuk mengetahui pada rentang panjang gelombang berapa serapan klorin paling optimal yang ditandai dengan puncak tertinggi. Penetapan panjang gelombang maksimum dilakukan dengan mengukur absorbansi larutan stok 100 ppm dengan bantuan reaksi warna dari indikator N,N-dietil-p-fenilindiamin (DPD) yang menghasilkan warna merah dan diukur pada rentang panjang gelombang antara 490 nm – 530 nm, hasil yang didapat terlihat pada Gambar 6 dengan hasil yang menunjukkan panjang gelombang maksimum dengan puncak tertinggi yaitu 512 nm dengan absorbansi 1,389.

Reaksi yang terjadi antara klorin dengan indikator N,N-dietil-p-fenilindiamin:



Gambar 8. Reaksi Klorin dengan Indikator DPD

Setelah itu dilakukan pembuatan kurva kalibrasi untuk menentukan linieritas antara absorbansi dan konsentrasi. Kurva kalibrasi dibuat dengan series pengenceran larutan standar 20, 30, 40, 50 dan 60 ppm yang dapat dilihat pada Gambar 7 terlihat bahwa semakin besar konsentrasi maka absorbansi semakin besar pula, hal tersebut sesuai dengan hukum *Lambert-Beer*. Absorbansi yang didapat masuk ke dalam range absorbansi yang paling baik antara 0,2 – 0,8. Berdasarkan kurva kalibrasi yang diperoleh telah didapatkan persamaan y = bx + a dimana nilai b ( *slope* ) adalah 0,01057, nilai a ( *intercept* ) adalah 0,0714 dan nilai r ( koefisien korelasi ) adalah 0,9973, dari hasil tersebut dikatakan linear karena nilai r yang ditunjukkan mendekati 1. Dengan persamaan y = bx + a → y = 0,01057x + 0,0714

Pada penetapan kadar klorin dilakukan pada merk C, D dan G yang positif mengandung klorin dengan dua kali pengulangan pada masing-masing sampel. Rata-rata sampel merk C didapatkan kadar (0,042 mg/gram), kemudian sampel merk D didapatkan kadar (0,018 mg/gram) dan sampel merk G didapatkan kadar (0,037 mg/gram). Hasil ini tidak memenuhi persyaratan Permenkes No. 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang batas klorin dalam air minum sebesar 5 mg/l atau 5 ppm dan dikonversikan menjadi 0,00625 mg/gram.

Berdasarkan hasil penelitian Nasution ( 2013 ), terdapat 4 sampel pembalut wanita mengandung klorin. Dimana kadar klorin bervariasi dari ke 4 sampel tersebut berkisar antara 0,1 gram – 0,4 gram. Hasil ini sangat bertolak belakang dengan hasil yang didapatkan sekarang dimana hasil yang didapatkan sekarang lebih kecil yaitu berkisaran antara 0,01 mg – 0,04 mg dalam 1 gram pembalut. Jika produsen pembalut memutihkan dengan klorin dapat disimpulkan bahwa hasil tidak memenuhi persyaratan batas klorin dalam air minum sebesar 5 mg/l atau 0,00625 mg/gram.

Klorin di dalam pembalut wanita dapat menguap keluar bersentuhan kulit dengan darah haid yang diserap melalui pori-pori layer pembalut wanita. Pembalut wanita yang mengandung klorin beresiko tinggi terhadap kesehatan reproduksi wanita, termasuk resiko adanya : keputihan, gatal-gatal, iritasi dan menyebabkan kanker [7].

**KESIMPULAN**

Dari hasil penelitian penetapan kadar klorin dalam pembalut wanita yang beredar di Supermarket Teluk Betung, Bandar Lampung secara spektrofotometri ultraviolet-visibel dapat disimpulkan bahwa :

1. Pada 7 sampel pembalut wanita yang diteliti terdapat 3 sampel pembalut wanita yang mengandung klorin.
2. Kadar klorin yang terdapat pada sampel merk C sebesar 0,042 mg/gram, sampel merk D sebesar 0,018 mg/gram dan sampel merk G sebesar 0,037 mg/gram. Sehingga dapat disimpulkan bahwa dari sampel yang mengandung klorin, kadar tidak memenuhi ambang batas klorin dalam persyaratan Permenkes No. 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Kualitas Air Minum.

**Saran**

1. Kepada Dinas Kesehatan agar mengadakan pemantauan, pengawasan, pembinaan terhadap produsen yang menggunakan klorin pada pembalut wanita.
2. Kepada produsen hendaknya tidak memakai bahan berbahaya seperti klorin pada pembalut wanita, dan mengikuti anjuran *Food and Drug Administration* ( FDA ) dengan menggunakan pemutih seperti H2O2.
3. Kepada konsumen agar mengidentifikasi pembalut dengan cara membuka bagian dalam pembalut kemudian celupkan air hangat lalu diaduk, apabila hancur kemungkinan terdapat klorin.
4. Kepada peneliti selanjutnya agar meneliti klorin yang terdapat pada tisu, pampers dan kasa.

**DAFTAR PUSTAKA**

1. Adiwisastra, A, 1989, *Sumber Bahaya serta Penanggulangan Keracunan,* Penerbit Angkasa, Bandung
2. BSN, 1998, *Metode Pengujian Kadar Klorin Bebas Dalam Air Dengan Alat Spektrofotometer Sinar Tampak Secara Dietil Fenilindiamin*, Standar Nasional Indonesia (SNI), Jakarta
3. Depkes RI, 1996, Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 472/Menkes/Per/V/1996 Tentang Penggunaan Bahan Berbahaya Bagi Kesehatan, Departemen Kesehatan RI, Jakarta
4. Depkes RI, 2010, Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1190/Menkes/Per/VIII/2010 Tentang Izin Edar Alat Kesehatan Dan Perbekalan Kesehatan Rumah Tangga, Departemen Kesehatan RI, Jakarta
5. Hasan, A., 2006, Dampak Penggunaan Klorin, *Jurnal Penelitian P3 Teknologi Konversi dan Konversi Energi Debuti Teknologi Informasi Energi Material dan Lingkungan*, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi
6. Kompas, 2015, *Pembalut Wanita Harusnya Aman dari Zat Berbahaya*, <https://www.kompas.com>, diperoleh tanggal 7 Juli 2015
7. Nasution, S.M., 2013, Analisa Kandungan Klorin (Cl2) Pada Beberapa Merk Pembalut Wanita Yang Beredar Di Pusat Perbelanjaan Di Kota Medan*, Skripsi*, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sumatera Utara
8. Zullies, 2010, *Dioksin dalam Pembalut*, Diakses dari <http://zulliesikawati.wordpress.com>, diperoleh tanggal 19 Mei 2016