

**ANALISIS KUALITAS AIR SODA ALAMI ASAL TARUTUNG
SEBAGAI BAHAN BAKU MINUMAN BERKARBONASI**
(Analysis of Nature Sodium Water as a Material of Carbonation Drink)

***Rudyanto Sinaga, Astuty Sinambela, Eko Ahmad Samosir, Willy Sitanggang, Boima Situmeang**

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan
Email/telp: rudyantosinaga@gmail.com/085262897312

ABSTRAK

Pemandian Air Soda di Desa Parbubu merupakan sumber daya alam alami. Air soda alami hanya ada dua di dunia yaitu di Venezuela dan di Indonesia. Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan analisis terhadap air soda alami sebagai bahan baku alternatif minuman berkarbonasi. Metode penelitian yang digunakan adalah metode analisis kimia kualitatif dan kuantitatif skala laboratorium. Berdasarkan hasil analisis kimia kualitatif dan kuantitatif dari air soda alami, parameter yang memenuhi standar minuman berkarbonasi adalah Total Dissolve Solution (TDS), Alkalinitas, Sulfat, Besi, kecuali Al dan Cl tidak terdapat pada air soda alami. Air soda alami desa Parbubu dapat digunakan sebagai alternatif minuman berkarbonasi dengan mempertimbangkan kelengkapan parameter standar minuman berkarbonasi dan kadar silika yang cukup tinggi.

Kata kunci: air soda alami, minuman berkarbonasi, soda

ABSTRACT

The Soda Water Baths in Parbubu Villages are water natural resources. Natural soda water is only two in the world that is in Venezuela and in Indonesia. The purpose of this research is to analyze the natural soda water as an alternative raw material of carbonated beverage. The research method used is qualitative and quantitative laboratory scale analysis method. Based on the results of qualitative and quantitative chemical analyzes of natural soda water, parameters that meet carbonated beverage standards are Total Dissolve Solution (TDS), Alkalinitas, Sulfate, Iron, except Al and Cl are absent in natural soda water. Natural soda water in Parbubu village can be used as an alternative carbonated beverage by considering the completion of standard parameters of carbonated beverages and high levels of silica.

Key words: natural soda water, sodium, carbonation drink.

1. PENDAHULUAN

Tarutung merupakan salah satu kecamatan di daerah Kabupaten Tapanuli Utara dengan luas wilayah 107,68 km². Secara geografis Kecamatan Tarutung terletak pada

ketinggian 300-500 m di atas permukaan laut dengan jumlah penduduk sekitar 45.438 jiwa. Tarutung yang terletak di daerah dataran tinggi tersebut dikenal sebagai daerah yang memiliki banyak tempat wisata alami yang tersebar di beberapa daerah, seperti halnya Pemandian Air Panas di Sipoholon dan Pemandian Air Soda di Parbubu. Pemandian Air Soda di Desa Parbubu tersebut merupakan sumber daya alam alami. Menurut Fernando Sinaga, bahwa di dunia hanya ada 2 sumber daya alam Air Soda, yaitu di Venezuela dan di Indonesia. Pada awalnya masyarakat sekitar Desa Parbubu tersebut menyebut air soda sebagai “Aek Rara”. Hal ini diyakini masyarakat karena pada awalnya warna airnya adalah merah. Pada zaman penjajahan Jepang, banyak Tentara Jepang yang mandi di lokasi tersebut yang kemudian menjadi sakit dan bahkan meninggal dunia. Akibatnya, Tentara Jepang marah dan mengebom batu yang ada di tengah lokasi tersebut karena diyakini didiami oleh seekor Naga. Ketika batu tersebut dibom oleh Tentara Jepang, dari dalam batu tersebut keluar air yang berwarna merah yang diyakini sebagai darah dari sang Naga. Air berwarna merah itu kemudian memenuhi kolam tersebut, lalu oleh masyarakat setempat disebut sebagai “Aek Rara”. Namun seiring dengan perkembangan waktu, warna air tersebut berubah menjadi bening dan sebutan “Aek Rara” juga semakin dilupakan masyarakat. Saat ini kolam tersebut lebih dikenal dengan sebutan “Air Soda” sebagai akibat air di kolam tersebut selalu mengeluarkan soda secara alami yang ditandai dengan timbulnya gelembung-gelembung gas pada permukaan Air Soda tersebut secara terus-menerus. Pada kolam Air Soda tersebut terdapat sumber mata air yang selalu mengeluarkan air soda alami secara terus-menerus. (www.artikelbebaskanku.co.cc)

Pada saat ini kolam air soda tersebut sudah mulai dikenal oleh masyarakat di luar kota Tarutung, dan bahkan telah dikenal sampai ke mancanegara. Dikalangan masyarakat setempat selain dikenal sebagai kolam pemandian biasa seperti layaknya kolam pemandian lainnya, air soda juga dikenal mampu dan ampuh menyembuhkan berbagai penyakit kulit. Berdasarkan pengalaman masyarakat jika mandi di kolam air soda, tubuh terasa ringan dan segar, dan pada bagian tubuh akan menempel gelembung gas. Air kolam Soda tersebut memiliki rasa asam dan pedih jika kena mata. Dari hasil pengamatan, jika air kolam soda tersebut dimasukkan dalam botol lalu diguncang akan menghasilkan gelembung gas.

Soda adalah salah satu bahan baku pada pembuatan minuman berkarbonasi. Minuman berkarbonasi adalah minuman segar yang sangat digemari masyarakat terutama golongan kaula muda. Air soda yang dikenal sangat unik ini dapat dikatakan masih sangat alami dan murni karena belum pernah dimanfaatkan lebih lanjut oleh masyarakat dan peneliti menduga bahwa air soda tersebut belum pernah disentuh oleh para peneliti secara laboratorium. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian yang berjudul "Analisis Kualitas Sumber Daya Air Soda di Desa Parbubu I Kabupaten Tapanuli Utara Sebagai Bahan Baku Alternatif Minuman Berkarbonasi".

2. BAHAN DAN METODE

A. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: Labu ukur, Erlenmeyer, Gelas ukur, Tabung reaksi, Indicator universal, Cawan porselin, Batang pengaduk, Neraca analitis, Botol tempat sampel air soda alami, Botol tempat larutan, Spektronik-20, Spektro-UV vis, Kuvet dan raknya, Tissue, Sabun pembersih, Pipet tetes, Aluminium foil, *Beaker glass*, Corong gelas, TDS meter, Lovibond (tintometer).

Bahan kimia yang digunakan antara lain: H_2SO_4 , HCl , HNO_3 , NaOH , Larutan Fe (II) 100 ppm, Larutan 1,10 phenantrolin (O-fenantrolin), Larutan hidroksilamin hidroklorida, Kalium ferrosianida, Amonium molibdat, $\text{Ba}(\text{OH})_2$, H_2O_2 , CH_3COOH , dan AgNO_3 .

Pengambilan sampel air soda alami dilakukan sebanyak 2 kali, yaitu pada tanggal 1 April dan tanggal 18 Mei 2011. Sampel yang diambil kemudian dimasukkan ke dalam botol polietilen yang diisi penuh sampai tidak terdapat gelembung udara agar soda yang terdapat dalam sampel tidak hilang atau bereaksi dengan oksigen.

B. Prosedur Penelitian

Pembuatan Larutan

1. Larutan HCl 2 M

Memipet sebanyak 8,3 mL larutan HCl pekat (12 M) kedalam labu takar 50 mL. Kemudian menambahkan akuades kedalam labu takar hingga tanda batas. Labu digoncang-goncangkan agar larutan homogen.

2. Larutan H_2SO_4 5 M

Memipet H_2SO_4 18 M sebanyak 28 mL kedalam labu takar yang telah diisi akuades sebanyak 72 mL secara perlahan dari dinding labu. Diperoleh H_2SO_4 dengan konsentrasi 5 M.

3. Larutan Fe (II) 100 ppm

Memasukkan 0,70 g $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (FAS) ke dalam labu ukur 1 liter. Menambahkan 2 mL Asam Sulfat 5 M. Menambahkan akuades kedalam labu hingga tanda batas.

4. Larutan 1,10 phenantrolin (O-fenantrolin) 0,1 N

Menimbang 250 mg O-fenantrolin kemudian memasukkannya kedalam labu ukur 250 mL. Menambahkan akuades hingga tanda batas. Mengocok labu hingga larutan homogen. Diperoleh larutan 1,10 phenantrolin (O-fenantrolin) 0,1 N

5. Hidroksilamin hidroklorida 10%

Memipet 10 mL larutan hidroksilamin hidroklorida pekat. Memasukkan kedalam labu ukur 100 mL. Menambahkan akuades hingga tanda batas.

Uji Kualitatif Terhadap Sampel

a. Pengukuran pH

- Membuka tutup botol tempat sampel air soda.
- Mengukur pH dengan menggunakan indikator universal.

b. Uji Kualitatif Terhadap Karbonat (CO_3)

- Mengambil sampel sebanyak 50 mL dan memasukkannya ke dalam gelas kimia.
- Meneteskan kurang lebih 5 mL $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ke dalam sampel.

c. Uji Kualitatif terhadap Besi (Fe)

- Memasukkan sampel sebanyak 50 mL ke dalam gelas kimia.

- Menetesi sampel dengan kalium ferrosianida Fe^{3+} (hingga menghasilkan endapan biru).
- d. Uji kualitatif terhadap Timbal (Pb)
Dengan HCl 6 M
 - Memasukkan sampel sebanyak 10 mL kedalam tabung reaksi
 - Menetesi sampel dengan HCl 6 M sebanyak 1 mLDengan $\text{Ag}(\text{NO}_3)_2$
 - Memasukkan sampel sebanyak 10 mL kedalam tabung reaksi
 - Menetesi sampel dengan HCl 6 M sebanyak 1 mL
- e. Uji kualitatif terhadap mangan (Mn)
 - Memasukkan sampel sebanyak 10 mL ke dalam tabung reaksi.
 - Menetaskan ± 5 mL hidrogen peroksida ke dalam sampel (sampai terbentuk endapan coklat).
- f. Uji kualitatif terhadap aluminium
 - Memasukkan sampel sebanyak 10 mL ke dalam tabung reaksi.
 - Menetaskan NaOH sebanyak 3 mL ke dalam tabung reaksi
 - Menetaskan 1 mL NH_3 ke dalam sampel
 - Menetaskan kurang lebih 1 mL asam asetat ke dalam tabung reaksi
- g. Uji kualitatif terhadap sulfat
 - Sebanyak 2 mL sampel air soda dimasukkan kedalam tabung reaksi
 - Kemudian ditambah 1 mL larutan $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 1 M
- h. Uji kualitatif terhadap klorida
 - Sebanyak 2 mL sampel air soda dimasukkan kedalam tabung reaksi
 - Kemudian ditambahkan 2 mL larutan AgNO_3 0,5 M

Uji Kuantitatif Terhadap Sampel

- a. Uji total padatan terlarut (TDS)

Analisa kandungan TDS dalam sampel air dapat ditentukan dengan cara pengukuran potensiometri dengan memakai elektroda pada alat conductivity meter.

Prosedur:

- Menghidupkan alat conductivity meter dan menyetel pada suhu 25 °C
 - Membilas dengan akuades
 - Mencelupkan dengan larutan standar
 - Memasukkan sampel kedalam gelas kimia 100 mL sebanyak 75 mL
 - Mencelupkan Alat conductivity meter kedalam sampel
- b. Pengukuran Alkalinitas
- Memasukkan sampel kedalam *beaker glass* sebanyak 1 L
 - Meneteskan larutan Ca(OH)_2 0,5 M sampai terbentuk endapan putih dan terus meneteskan sampai tidak terbentuk lagi endapan putih
 - Menimbang kertas saring kosong yang akan digunakan untuk menyaring endapan
 - Menyaring endapan dengan kertas saring yang telah diketahui beratnya
 - Mengeringkan endapan dengan kertas saring selama 2 jam
 - Menimbang kembali endapan dengan kertas saring.
- c. Silika (SiO_2)
- Memasukkan sampel air kedalam *beaker glass* sebanyak 50 mL. Satu untuk larutan standar dan satu lagi untuk sampel
 - Menambahkan amonium molibdat sebanyak 2 mL kedalam masing-masing larutan
 - Memasukkan 4 mL H_2SO_4 dalam larutan sampel
 - Melakukan pengukuran perbandingan warna dengan alat lovibond.
- d. Uji kuantitatif sulfat
- 10 mL larutan sampel dimasukkan ke dalam labu ukur 50 mL, kemudian ke dalam larutan ditambahkan HCl hingga pH 1.
 - Ke dalam tiap labu ukur ditambah 200 mg $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ padat, kemudian diencerkan dengan akuades hingga tanda batas labu.

- Dikocok selama 1 menit atau sampai BaCl_2 larut dan terbentuk endapan BaSO_4 .
 - Larutan dimasukkan ke dalam kuvet, kemudian dibiarkan selama 5 menit.
 - Mengukur turbidansi larutan dengan panjang gelombang 480 nm.
- e. Uji kuantitatif besi
- Menyiapkan 5 buah labu ukur 50 mL (4 buah untuk larutan standar dan 1 untuk blanko)
 - Memasukkan 0,00 ; 0,25 ; 1,0 ; 1,50 ; 2,50 mL larutan Fe 100 ppm ke dalam masing-masing labu ukur 50 mL. (yang 0,00 mL untuk blanko)
 - Menambahkan ke dalam masing-masing labu 0,5 mL larutan Hidroksilamin hidroklorida 10%, kemudian menambahkan larutan o-fenantrolin 0,1% sebanyak 2 mL, kemudian larutan natrium asetat ditambahkan sebanyak 1 mL lalu larutan diencerkan dengan akuades sampai tanda batas.
 - Perlakuan yang sama untuk 0,00 mL Fe yang digunakan untuk menset 100% untuk setiap pengukuran.
 - Menentukan panjang gelombang maksimum dengan alat Spektronic-20 antara 450-570 nm, dengan interval 5 nm. (untuk menentukan panjang gelombang maksimum digunakan larutan Fe 1,00 mL).
 - Mengukur absorbansi larutan dengan menggunakan panjang gelombang maksimum yang diperoleh.
- f. Uji kuantitatif terhadap sulfat
- Membuat kurva standart
 - Dari larutan sampel pipet 10 mL pada labu takar 50 ml setelah larutan tersebut diasamkan dengan HCl sehingga pH 1
 - Tambah 200 mg BaCl_2 padat
 - Mengencerkan sampai tanda batas dengan akuades
 - Ukur turbidansi pada 480 nm
 - Tentukan konsentrasinya berdasarkan kurva kalibrasi yang diperoleh

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil uji kualitatif Air soda

No	Parameter	+/-	Keterangan
1.	pH		pH 6
2.	Karbonat (CO_3^{2-})	+	Endapan putih
3.	Besi (Fe)	+	Endapan biru
4.	Timbal (Pb)	-	Tidak ada endapan
5.	Mangan (Mn)	-	Tidak ada endapan
6.	Aluminium (Al)	-	Tidak ada endapan
7.	Sulfat (SO_4^{2-})	+	Endapan putih
8.	Klorida (Cl^-)	-	Tidak ada endapan

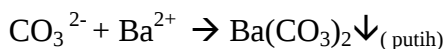
Tabel 2. Hasil Uji Kuantitatif Air Soda

Standar Minuman Berkarbonasi		Kualitas Kimia Air Soda Alami (Ppm)	Alternatif Kimia Sebagai Bahan Minuman Berkarbonasi	Keterangan
Parameter	Karakteristik (Maks) Ppm			
TDS	< 500	321	Masih dibawah ambang batas	Memenuhi
Alkalinitas	< 50	86	Melebihi ambang batas	Perlu dilakukan pengenceran
Klorida (Cl)	< 250	-	Tidak terdapat dalam sampel	Perlu ditambahkan
Sulfat (SO_4)	< 250	43,6	Masih dibawah ambang batas	Memenuhi
Besi (Fe)	< 0,1	10,95	Melebihi ambang batas	Perlu dilakukan pengenceran
Mangan (Mn)	< 0,1	-	Tidak terdapat dalam sampel	Perlu ditambahkan
Aluminium (Al)	< 250	-	Tidak terdapat dalam sampel	Perlu ditambahkan

Reaksi-reaksi dan Pembahasan Terhadap Uji Kualitatif

- a. Uji kualitatif terhadap karbonat (CO_3)

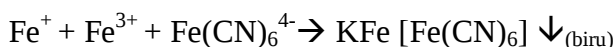
Reaksi :



Pembahasan: dari hasil pengujian diperoleh endapan berwarna putih dalam jumlah yang sedikit, ini menandakan bahwa dalam sampel air soda terdapat karbonat, tapi dalam jumlah yang sedikit.

- b. Uji Kualitatif terhadap Besi (Fe)

Reaksi :



Pembahasan: dari hasil pengujian diperoleh endapan berwarna biru dalam jumlah yang sedikit, ini menandakan bahwa dalam sampel air soda terdapat besi, tapi dalam jumlah yang sedikit.

- c. Uji kualitatif terhadap Timbal (Pb)

1. Dengan HCl 6 M

Reaksi:



2. Dengan $\text{Ag}(\text{NO}_3)_2$

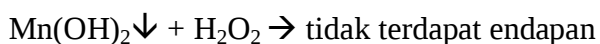
Reaksi:



Pembahasan: dengan penambahan HCl 6 M dan $\text{Ag}(\text{NO}_3)_2$ tidak terdapat endapan, hal ini menandakan bahwa dalam sampel tidak terdapat Pb (timbal).

- d. Uji kualitatif terhadap mangan (Mn)

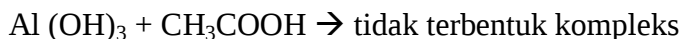
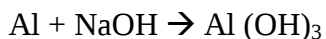
Reaksi :



Pembahasan: dengan penambahan H_2O_2 tidak terdapat endapan, hal ini menandakan bahwa dalam sampel tidak terdapat mangan (Mn).

- e. Uji kualitatif terhadap aluminium

Reaksi:



Pembahasan: pada penambahan natrium hidroksida dan asam asetat, tidak diperoleh larutan berwarna biru (kompleks). Hal ini membuktikan bahwa dalam sampel air Soda tidak terdapat Alumunium.

- f. Uji kualitatif terhadap sulfat

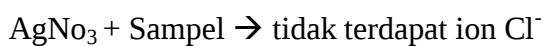
Reaksi:



Pembahasan: terdapat endapan putih yang menandakan adanya sulfat dalam sampel

- g. Uji kualitatif terhadap klorida (Cl)

Reaksi:



Dari hasil uji kualitatif terhadap sampel, komponen yang terdapat adalah besi (Fe), karbonat (CO_3), dan Sulfat (SO_4).

Pembahasan Terhadap Uji Kuantitatif

1. Uji TDS dengan metode potensiometri

Berdasarkan hasil pengukuran total padatan terlarut yang didapat adalah 321, jumlah padatan terlarut dalam sampel sesuai dengan standart minuman berkarbonasi.

2. Pengukuran alkalinitas dengan metode gravimetri

Berat kertas saring awal = 0,52 g

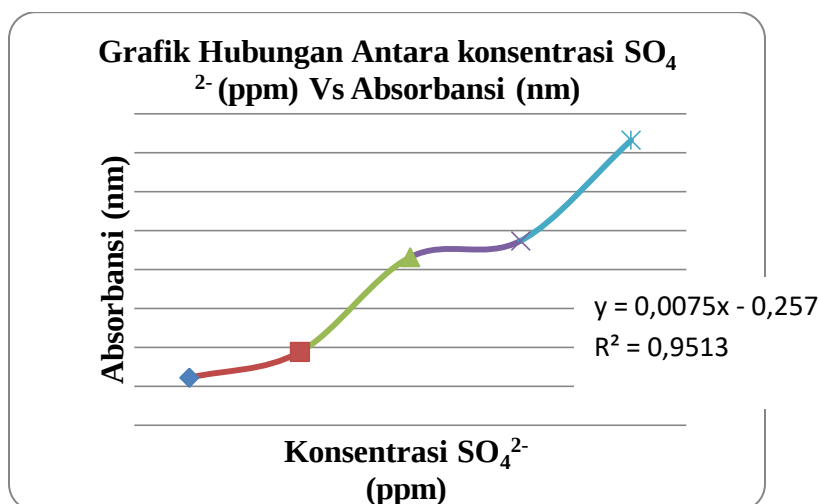
Berat kertas saring + endapan = 0,606 g

Berat endapan CaCO_3 = 0,086 g atau 86 mg

Pembahasan: dari hasil pengukuran diperoleh kadar CaCO_3 sebanyak 86 ppm, hasil ini melewati batas ambang, maka perlu dilakukan pengenceran terhadap sampel.

3. Pengukuran sulfat dengan metode turbidimeter

K₂SO₄ (ppm)	Absorban (A)	Turbidansi (S)
40	0,061	0,061
50	0,094	0,094
60	0,216	0,216
70	0,237	0,237
80	0,366	0,366
Sampel	0,070	0,070



Perhitungan:

Melalui persamaan grafik maka akan dapat dihitung konsentrasi sampel :

$$y = 0,0075x - 0,257$$

$$R^2 = 0,9513$$

Dimana = y = turbidansi sampel

x = konsentrasi sampel

$$\text{maka, } y = 0,0075x - 0,257$$

$$0,070 = 0,0075x - 0,257$$

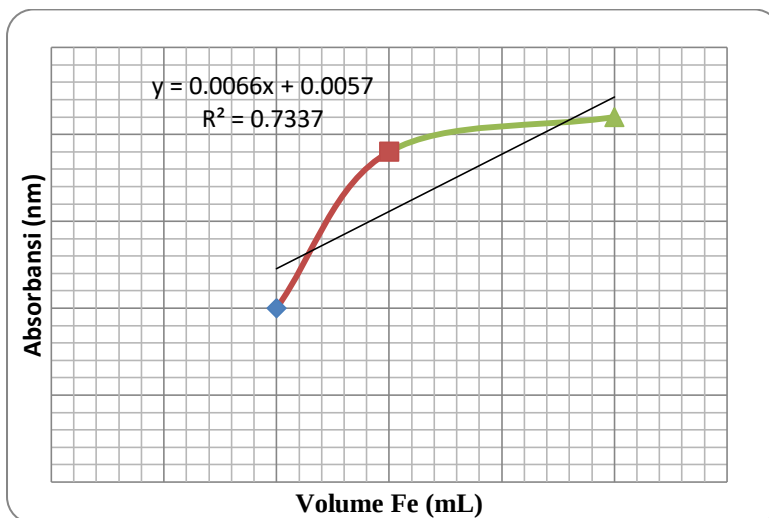
$$0,327 = 0,0075x$$

$$x = 43,6 \text{ ppm}$$

Dari hasil perhitungan diperoleh kadar sulfat dalam sampel sebesar 43,6 ppm, hal ini sesuai dengan standart.

4. Uji kuantitatif besi (Fe) dengan metode spektrofotometer

Konsentrasi	Absorbansi
1 ml FAS	0,010
1,5 ml FAS	0,009
2,5 ml FAS	0,021
Sampel air soda	0,078



Pembahasan

$$Y = 0,0066x + 0,0057$$

$$R^2 = 0,7337$$

Dari persamaan yang diperoleh dapat ditentukan konsentrasi dengan menggunakan absorbansi yang terukur dari sampel yang menggunakan sampel sebanyak 2,5 mL. Absorbansi yang didapat adalah 0,078.

$$y = 0,0066x + 0,0057$$

$$0,078 = 0,0066x + 0,0057$$

$$0,078 - 0,0057 = 0,0066x$$

$$0,0723 = 0,0066x$$

$$x = 10,95 \text{ ppm}$$

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini disimpulkan bahwa dari hasil analisis kimia kualitatif dan kuantitatif air soda alami, parameter yang memenuhi standar minuman berkarbonasi adalah Total Dissolve Solution (TDS), alkalitas, uji sulfat, dan uji besi. Air soda alami desa Parbubu dapat digunakan sebagai alternatif minuman berkarbonasi dengan mempertimbangkan kelengkapan parameter standar minuman berkarbonasi dan kadar silika yang cukup tinggi.

5. SARAN

Disarankan untuk membuat produk papan katagori E₂ sebaiknya menggunakan campuran arang aktif yang diperoleh pada suhu aktivasi 750°C ke dalam partikel bahan baku sebanyak 10%.

DAFTAR PUSTAKA

- Juniar, Anna. 2009. *Analisis Kimia Kualitatif*. Medan: Universitas Negeri Medan
- Khopkar, S.M. 1990. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Jakarta: UI-Press
- Svehla, G. 1990. *Buku Teks Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimikro*. Jakarta: PT. Kalman Media Pustaka
- Tim Dosen Kimia Analitik. 2010. *Penuntun Praktikum Kimia Analitik II*. Medan: Universitas Negeri Medan
- <http://www.sejarah> air soda tarutung.com/diakses tanggal 23 september jam 18.23
- <http://www.minuman> berkarbonasi.com/diakses tanggal 23 september jam 18.37
- www.artikelbebaskanku.ac.cc diakses tanggal 29 september jam 19.25