

## Pemanfaatan Kitosan dari Cangkang Kerang Simping sebagai Penjernih Air Sumur

### Utilization of Chitosan from Simping Shells as Well Water Purification

Lintang Purnama Sari\* dan Rusmini

Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences

State University of Surabaya

Jl. Ketintang, Surabaya (60231) Telp. 031-8298761

\*Corresponding author, email: [lintangpoersa93@gmail.com](mailto:lintangpoersa93@gmail.com)

**Abstrak.** Telah dilakukan penelitian bertujuan untuk mengetahui perbandingan kualitas air dengan penambahan kitosan cangkang kerang simping pada beberapa sasaran uji. Penelitian ini dimulai dengan pengambilan air sumur di desa Gempolsari, Porong, Sidoarjo sebanyak tiga macam sumur yang berbeda. Air sumur sebelum perlakuan dan sesudah penambahan kitosan dilakukan uji untuk mengetahui terjadi perubahan. Sasaran uji yang dilakukan adalah uji warna dan bau secara organoleptik, uji pH, uji kekeruhan, uji TDS dan uji Fe. Hasil air sumur setelah penambahan kitosan terjadi perubahan nilai parameter sehingga memenuhi standar air menurut Menteri Kesehatan RI.

**Kata Kunci:** Adsorpsi, air sumur, kitosan, penjernih air

**Abstract.** A research aimed to compare the water quality with the addition of chitosan simping shells on some test targets has been conducted. This research begins with taking well water in Gempolsari village, Porong, Sidoarjo three different kinds of wells. Well water before treatment and after the addition of chitosan be tested to find out the changes. Objective tests conducted is a color test and odor test in organoleptic, pH test, turbidity test, TDS test and Fe content test. The results of well water after the addition of chitosan change parameter values so satisfy water standards according to the Republic of Indonesia Health Ministry.

**Keywords:** Adsorption, chitosan, water purifier, well water

## PENDAHULUAN

Pada saat ini semakin banyak sumber air bersih yang tercemar oleh limbah-limbah industri yang banyak mengandung logam-logam berbahaya. Ini menyebabkan air berwarna keruh dan berbau menyengat. Keadaan tersebut terjadi pada beberapa air sumur yang berada di daerah porong sidoarjo. Hal ini terjadi karena air sumur terletak di dekat dengan semburan lumpur Lapindo yang secara tidak langsung mempengaruhi kualitas air sumur disekitarnya. Keadaan air seperti ini seharusnya tidak layak untuk digunakan sehingga air sumur tersebut perlu dilakukan pengolahan agar air menjadi jernih.

Proses penjernihan air yang dapat dilakukan adalah proses adsorpsi (penyerapan) karena metode ini aman, tidak memberikan efek samping yang membahayakan kesehatan, tidak memerlukan peralatan yang rumit dan mahal, mudah pengerjaannya dan dapat di daur ulang. Dalam hal ini adsorben yang aman digunakan adalah adsorben yang berasal dari senyawa alam yaitu kitosan. Kitosan sebagai adsorben dapat menurunkan kekeruhan dan menurunkan partikel anorganik maupun organik yang tersuspensi. Keunggulan kitosan yang lain adalah sifatnya yang tidak beracun, mudah mengalami biodegradasi, bersifat polielektrolik, dan mudah berinteraksi dengan zat-zat organik lainnya seperti protein [1].

Kitosan yang digunakan didapatkan dari cangkang kerang simping. Cangkang kerang simping diolah menjadi kitosan melalui tiga tahap yaitu deproteinasi, demineralisasi, dan deasetilasi.

Untuk mengetahui efektifitas kitosan dari cangkang kerang simping diuji dengan mengambil beberapa jenis sampel air dari sumur yang berbeda. Efektivitas diukur dari peningkatan kualitas air sumur yang meliputi warna, bau, pH, TDS, Fe, dan kekeruhan.

## METODE PENELITIAN

Air sumur A, B, dan C diambil masing-masing dimasukkan ke dalam gelas kimia. Kemudian dilakukan pengujian warna dan bau secara organoleptik, uji pH, uji kekeruhan, uji TDS dan uji Fe sebagai pengujian awal [2].

### Penambahan Kitosan pada Sampel Air Sumur

Masing-masing air sumur A, B, dan C kemudian ditambahkan kitosan masing-masing dan diaduk dengan *magnetic stirrer*. Setelah itu disaring dengan kertas saring whatman untuk memisahkan air dan residunya. Air tersebut selanjutnya dilakukan pengujian yang sama.

### Uji Warna dan Uji Bau

Uji warna dan bau dilakukan dengan uji organoleptik dengan melakukan pengamatan menggunakan indera mata.

### Uji pH

Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan pH meter.

### Uji Kekeruhan

Pengujian ini menggunakan alat turbidimeter.

### Uji TDS

Pengujian ini menggunakan alat TDS meter.

### Uji Kadar Fe

Pengujian kadar logam besi (Fe) yang terkandung dalam sampel air sumur dengan menggunakan instrumen AAS.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Pengujian Warna dan Bau

Pada uji warna dan uji bau, sampel air sumur A, B, dan C dilakukan secara organoleptik dengan pembagian angket kuisisioner ke 10 orang untuk mendukung hasil pengamatan peneliti sehingga hasil pengamatan yang didapatkan akan lebih akurat. Hasil dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil Pengujian Warna dan Bau

Sampel	Warna		Bau	
	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
Air Sumur A	Keruh	Tidak Berwarna	Bau Lumpur	Tidak Berbau
Air Sumur B	Keruh dan Kekuningan	Tidak Berwarna	Bau Logam	Tidak Berbau
Air Sumur C	Keruh (+)	Tidak Berwarna	Bau Logam	Tidak Berbau

Pada umumnya, air sumur A, B, dan C sebelum diberi perlakuan memiliki warna yang keruh akibat banyaknya pengotor yang melayang pada permukaan dan tengah-tengah air serta bau yang logam bercampur lumpur yang agak menyengat. Setelah penambahan kitosan, air sumur A, B, dan C menjadi tidak berwarna (bening) dan tidak berbau. Hal ini terjadi mungkin dikarenakan kitosan mampu mengikat pengotor pada air sumur baik organik maupun anorganik sehingga pengotor yang menyebabkan air sumur keruh dan berbau telah hilang ikut tersaring pada saat proses penyaringan. Hasil ini sesuai dengan standar air minum Menteri Kesehatan RI yaitu tidak berwarna dan tidak berbau [3].

### Hasil Pengujian pH

Air sumur yang terlalu asam karena akan bersifat korosif sedangkan apabila terlalu basa akan menaikkan nilai alkalinitas. Oleh sebab itu, nilai pH air sumur yang digunakan menunjukkan keefektifan kitosan sebagai penjernih air yang dapat menetralkan pH air sumur. Pada penelitian ini, nilai pH dilakukan sebanyak tiga kali (triplo). Hasil analisa pH pada air sumur ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Pengujian pH

Sampel	Nilai pH		% Penurunan pH
	Sebelum	Sesudah	
A	8,90	7,69	13,59
B	8,75	7,48	14,51
C	8,87	7,49	15,55

Data pada tabel tersebut menunjukkan bahwa air sumur A, B, dan C yang sebelum diberi perlakuan menunjukkan nilai pH melebihi standart nilai pH yang diperbolehkan Menteri Kesehatan RI. Hal ini disebabkan karena pada masing-masing air sumur mengandung padatan yang tinggi dan juga mengandung CO<sub>2</sub> yang cukup tinggi sehingga apabila terkena udara pH air sumur dapat menjadi basa.

Pada air sumur setelah penambahan kitosan terjadi penurunan nilai pH dibandingkan dengan air sumur sebelum penambahan kitosan. Dapat dilihat air sumur A, B, dan C mengalami penurunan nilai pH masing-masing 13,59%, 14,51%, dan 15,55%. Hal ini terjadi karena kitosan memiliki gugus amina (NH) yang reaktif mengikat padatan dan senyawa anorganik yang terkandung pada air sumur sehingga menyebabkan pH yang tinggi. Nilai pH air sumur yang telah diberi penambahan kitosan telah memenuhi standar Menteri Kesehatan RI yaitu pada rentang 6,5-8,5.

### Hasil Pengujian Kekeruhan

Pengujian parameter kekeruhan pada air sumur ini bertujuan untuk mengetahui seberapa keruh air yang akan diuji atau menentukan kejernihan pada air sumur. Kekeruhan pada air dapat disebabkan oleh partikel-partikel tanah liat, lempung, lanau atau akibat buangan limbah rumah tangga maupun limbah industri. Pada penelitian ini dilakukan sebanyak tiga kali (triplo). Hasil analisis nilai kekeruhan air sumur dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil Pengujian Kekeruhan

Sampel	Nilai pH		% Penurunan Kekeruhan
	Sebelum	Sesudah	
A	32,00	0,06	99,81
B	16,00	0,00	100,00
C	48,00	0,31	99,35

Data pada tabel menunjukkan adanya penurunan nilai kekeruhan pada air sumur A, B, dan C setelah penambahan kitosan yaitu masing-masing sebesar 99,81%, 100%, dan 99,35%. Penurunan nilai kekeruhan ini terjadi disebabkan karena pada kitosan mampu mengikat pengotor organik maupun anorganik yang menyebabkan kekeruhan pada air sumur. Sehingga nilai kekeruhan air sumur tersebut memenuhi standar Menteri Kesehatan RI yaitu tidak lebih dari 5 NTU.

### Hasil Pengujian TDS

Pengujian TDS ini bertujuan untuk mengetahui kadar zat terlarut (baik itu zat organik maupun anorganik) dalam sampel air sumur. Pada penelitian ini pengujian nilai TDS dilakukan sebanyak tiga kali (triplo). Hasil analisis nilai TDS dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil Pengujian TDS

Sampel	Nilai pH		% Penurunan TDS
	Sebelum	Sesudah	
A	923,5	287,5	68,86
B	782,3	245,3	61,74
C	1189,4	379,4	68,10

Data pada tabel menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang jelas antara nilai TDS air sumur sebelum diberi perlakuan dengan nilai TDS air sumur setelah penambahan kitosan. Air sumur A, B, dan C mengalami penurunan masing-masing sebesar 68,86%, 61,74%, dan 68,20%. Penurunan nilai TDS ini dikarenakan kitosan mampu mengikat pengotor organik maupun anorganik yang terionkan pada air sumur. Selain itu, kitosan sendiri juga memiliki gugus amina bebas yang berperan sebagai pengikat pengotor tersebut sehingga dapat menurunkan nilai TDS. Nilai TDS yang dihasilkan setelah penambahan kitosan tersebut memenuhi standar Menteri

Kesehatan yang nilai TDS tidak boleh lebih dari 500 mg/l.

### Hasil Pengujian Kadar Fe

Pengujian nilai kadar Fe dalam air sumur ini bertujuan untuk mengetahui kadar logam besi (Fe) yang terkandung dalam sampel air sumur. Apabila air sumur yang memiliki kadar Fe berlebihan dikonsumsi akan bersifat toksik bagi tubuh manusia yang mengkonsumsinya. Pada analisis nilai kadar Fe ini dilakukan sebanyak tiga (triplo). Hasil analisis nilai kadar Fe dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Hasil Pengujian Kadar Fe

Sampel	Nilai pH		% Penurunan Kadar Fe
	Sebelum	Sesudah	
A	0,4313	0,0000	100,00
B	0,8287	0,0157	98,10
C	0,5240	0,0068	98,70

Data pada Tabel 5 menunjukkan bahwa terjadi penurunan nilai kadar Fe setelah penambahan kitosan. Air sumur A mengalami penurunan sebesar 100%, air sumur B sebesar 98,10%, dan air sumur C sebesar 98,70%. Penambahan kitosan dapat menurunkan nilai kadar Fe dalam air sumur karena gugus aktif pada kitosan dapat mengikat logam dalam air. Fe(III) sendiri dalam air lebih stabil dibandingkan dengan Fe(II) karena dalam air Fe(III) membentuk kompleks  $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ . Menurut Lewis Fe(III) tergolong sebagai asam keras, sedangkan kitosan memiliki gugus  $\text{NH}_2$  dan  $\text{OH}$  yang termasuk basa keras, sehingga secara teoritis akan mudah berikatan dengan gugus aktif pada kitosan karena sama-sama keras.  $\text{OH}$  merupakan basa keras yang dapat dengan kuat mempolarisasi ion logam Fe yang kemudian membentuk kompleks kitosan-logam [4]. Sehingga nilai kadar Fe yang didapatkan telah memenuhi standar dari Menteri Kesehatan RI yaitu tidak lebih dari 0,3 mg/l.

## PENUTUP

### Simpulan

Air sumur A, B, dan C setelah diberi penambahan kitosan mengalami penurunan pada nilai pH, kekeruhan, TDS, kadar Fe. Sedangkan untuk bau air sumur menjadi tidak berbau dan untuk warna air sumur menjadi tidak berwarna atau jernih.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Sinardi, Soewondo, P., dan Notodarmojo, S. 2013. Pembuatan, Karakterisasi dan Aplikasi Kitosan dari Cangkang Kerang Hijau (*Mytilus Virdis Linneaus*) Sebagai Koagulan Penjernih Air (121L). *Jurnal Surakarta: Konferensi Nasional Teknik Sipil 7 Universitas Sebelas Maret (UNS)*.
2. Herlambang, Arie. 2006. Pencemaran Air dan Strategi Penanggulangannya. *Jurnal JAI Vol. 2, No.1 2006*. Peneliti Pusat Teknologi Lingkungan, BPPT.
3. Peraturan Menteri Kesehatan No. 492/MENKES/PER/IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. <http://pppl.depkes.go.id>. Diakses pada 12 Februari 2016.
4. Sugiyarto, Kristian Handoyo. 2000. *KIMIA ANORGANIK I: Dasar-dasar Kimia Anorganik Nonlogam*. Yogyakarta: Jurusan Pendidikan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Yogyakarta.