



**Penurunan Kadar Ion Fe(II) dalam Air Menggunakan  
Cangkang Telur Ayam Kampung dengan Variasi  
Konsentrasi dan Waktu Perendaman**



**PROGRAM STUDI D IV ANALIS KESEHATAN  
FAKULTAS ILMU KEPERAWATAN DAN KESEHATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG  
2018**

## HALAMAN PERSETUJUAN

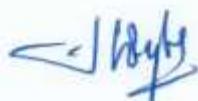
*Manuscript* dengan judul

### **PENURUNAN KADAR ION Fe(II) DALAM AIR MENGGUNAKAN CANGKANG TELUR AYAM KAMPUNG DENGAN VARIASI KONSENTRASI DAN WAKTU PERENDAMAN**

Telah diperiksa dan disetujui untuk mempublikasikan

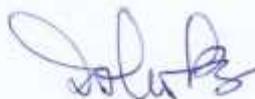
Semarang, Oktober 2018

Pembimbing I



Dr. Ana Hidayati Mukaromah, M.Si  
NIK.28.6.1026.038

Pembimbing II



Ir. Diah Hety Sitomurti.. M.Kes

**SURAT PERNYATAAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Yang bertandatangan di bawah ini, saya :

Nama : Rahmad Farizan  
NIM : G1C217201  
Fakultas/Jurusan : Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang / D-IV Analis Kesehatan  
Jenis Penelitian : Skripsi  
Judul : Penurunan Kadar Ion Fe(II) dalam Air menggunakan Serbuk Cangkang Telur Ayam Kampung dengan Variasi Konsentrasi dan Waktu Perendaman  
Email : rfarizan97@gmail.com

Dengan ini menyatakan bahwa saya menyetujui untuk :

1. Memberikan hak bebas royalti kepada Perpustakaan Unimus atas penulisan karya ilmiah saya, demi pengembangan ilmu pengetahuan
2. Memberikan hak penyimpanan, mengalih mediakan/mengalih formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, kepada Perpustakaan Unimus, tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta
3. Bersedia dan menjamin untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Unimus, dari semua bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan semoga dapat digunakan sebagai mana mestinya.

Semarang, Oktober 2018  
Yang Menyatakan



(Rahmad Farizan)

# PENURUNAN KADAR ION Fe(II) DALAM AIR MENGGUNAKAN CANGKANG TELUR AYAM KAMPUNG DENGAN VARIASI KONSENTRASI DAN WAKTU PERENDAMAN

Rahmad Farizan<sup>1</sup>, Ana Hidayati Mukaromah<sup>2</sup>, Diah Hetty Sitomurti<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Study DIV Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang.

<sup>2</sup>Laboratorium Kimia Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang.

<i>Info Artikel</i>	<i>Abstrak</i>
<b><i>Kata Kunci</i></b> Ion Fe(II), Serbuk cangkang telur ayam kampung, Kalsium karbonat (CaCO <sub>3</sub> ).	Cangkang telur ayam kampung merupakan limbah rumah tangga yang belum dimanfaatkan secara maksimal. Cangkang telur ayam kampung memiliki 10.000 – 20.000 pori-pori, sehingga diperkirakan dapat menyerap suatuzolut dan dapat digunakan sebagai adsorben. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi konsentrasi dan waktu perendaman serbuk cangkang telur ayam kampung terhadap penurunan kadar Ion Fe(II) dalam air. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang, pada bulan Juli – Agustus 2018. Obyek penelitian dalam penelitian ini yaitu larutan ion Fe (II) dengan konsentrasi 50 ppm, kemudian dilakukan penurunan dengan cara penambahan serbuk cangkang telur ayam kampung dengan konsentrasi 10, 12 dan 14% b/v dengan waktu perendaman 3, 4 dan 5 jam. Hasil penelitian diperoleh rata-rata kadar ion Fe (II) awal pada sampel adalah $47,52 \pm 0,06$ mg/L, menggunakan metode spektrofotometer dengan panjang gelombang 510 nm dan waktu kestabilan optimum 15 menit. Penurunan kadar Fe(II) menjadi $3,37 \pm 0,09$ mg/L ( $92,92 \pm 0,18$ %) terjadi pada konsentrasi serbuk cangkang telur ayam kampung 14% b/v dengan waktu perendaman 5 jam yang merupakan penurunan tertinggi. Semakin tinggi konsentrasi serbuk cangkang telur ayam kampung dan semakin lamanya waktu perendaman yang dipakai meningkatkan persentase penurunan kadar ion Fe(II) dalam air, dapat disimpulkan ada pengaruh variasi konsentrasi dan perendaman serbuk cangkang telur ayam kampung terhadap penurunan kadar ion Fe(II) dalam air.

## Pendahuluan

Setiap manusia membutuhkan air dalam kehidupan kesehariannya. Air adalah bagian terbesar penyusun tubuh makhluk hidup. Tubuh kita mengandung air lebih dari 60 %, untuk memenuhi kebutuhan air tersebut manusia harus memperhatikan dan melindungi sumber air tersebut agar tetap bisa digunakan.

Pencemaran air bisa terjadi pada suatu siklus air yang berlangsung. Air bisa tercemar oleh berbagai faktor diantaranya dari limbah industri peleburan logam, industri cat dan industri tekstil. Limbah tersebut dapat mengandung logam berat yang mencemari sumber air. Ion Fe(II) merupakan salah satu logam yang menjadi penyebab adanya pencemaran

## \*Corresponding Author

**Rahmad Farizan**

Laboratorium Kimia, Fakultas Ilmu Keperawatan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang Indonesia 50273.

E-mail : rfarizan97@gmail.com

jika kandungannya berlebih di dalam air (Sugiharto, 2005).

Ion Fe(II) adalah logam golongan VIII B yang kandungannya sangat banyak di bumi. Kandungan ion Fe(II) dapat menyebabkan warna air berubah menjadi kuning-coklat setelah beberapa saat kontak dengan udara, juga dapat menimbulkan bau yang kurang enak, bercak - bercak kuning pada pakaian dan dapat menimbulkan masalah atau gangguan pada kesehatan bagi orang yang mengkonsumsinya secara terus-menerus (Rasman & Saleh, 2016).

Tubuh membutuhkan kandungan ion Fe(II) dalam skala kecil pada proses pembentukan hemoglobin dan dalam pembuatan sel-sel jaringan. Tubuh yang kekurangan unsur ion Fe(II) dapat mengurangi produksi hemoglobin sehingga menyebabkan anemia (Fatriani, 2009). Menurut Permenkes RI No.492/Menkes/Per/IV/2010 kandungan ion Fe(II) untuk air bersih adalah 1,0 mg/L. Jika di dalam air mengandung kadar ion Fe(II) melampaui batas akan membahayakan manusia yang memanfaatkan sumber air tersebut (Darmono, 2001). Oleh karena itu, kadar ion Fe(II) dalam air perlu dilakukan penurunan agar tetap bisa dimanfaatkan. Logam ion Fe(II) dalam air dapat diturunkan dengan bahan alami yaitu diantaranya perendaman menggunakan arang tempurung kelapa, arang sekam padi, serbuk gergaji kayu jati, enceng gondok, dan cangkang telur. Cangkang telur ayam kampung memiliki 10.000 – 20.000 pori-pori, sehingga diperkirakan dapat menyerap suatu solut dan dapat digunakan sebagai adsorben. Ukuran pori cangkang telur ayam kampung berkisar 1 – 10 m. Kalsium karbonat merupakan kandungan terbesar dari cangkang telur ayam kampung, kalsium karbonat ini termasuk ke dalam adsorben polar (Asip, 2008). Unsur  $\text{CaCO}_3$  dapat mengikat ion logam berat seperti ion Fe(II).

**\*Corresponding Author**

**Rahmad Farizan**

Laboratorium Kimia, Fakultas Ilmu Keperawatan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang Indonesia 50273.

E-mail : rfarizan97@gmail.com

**Bahan dan Metode**

Penelitian ini termasuk dalam penelitian eksperimen, yaitu mengetahui variasi konsentrasi dan waktu perendaman terhadap penurunan kadar ion Fe(II) dalam air. obyek penelitian ini yaitu larutan ion Fe(II) dengan konsentrasi 50,26 ppm. Bahan yang digunakan untuk menurunkan ion logam Fe(II) yaitu serbuk cangkang telur ayam kampung. Jenis data penelitian ini merupakan data primer yaitu hasil dari analisis terhadap ion Fe(II) setelah diturunkan menggunakan serbuk cangkang telur ayam kampung berdasarkan variasi konsentrasi dan variasi lama perendaman. Data pengukuran kadar ion Fe(II) yang diperoleh ditabulasikan dan dianalisis menggunakan uji *two way annova* jika distribusinya normal atau *kruskal walls* jika distribusinya tidak normal untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh penurunan kadar ion Fe(II) menggunakan serbuk cangkang telur ayam kampung berdasarkan variasi konsentrasi dan waktu perendaman.

***Proses Perendaman larutan sampel Fe(II) 50,26 ppm menggunakan serbuk cangkang telur ayam kampung***

Tiga buah botol disiapkan, kemudian masing - masing dimasukan 50 ml sampel ion Fe(II) 50,26 ppm, setelah itu ditambahkan serbuk cangkang telur ayam kampung sebanyak 5 g dan dihomogenkan, kemudian direndam selama 3 jam setiap 15 menit dilakukan pengocokan dengan cara dibolak balik, kemudian disaring menggunakan kertas Whatman sehingga diperoleh filtrat. Prosedur diatas diulang dengan waktu perendaman 4 dan 5 jam, kemudian diulang dengan menggunakan konsentrasi 12% b/v (penambahan serbuk cangkang telur ayam kampung 6 g) dan 14% b/v (penambahan serbuk cangkang telur ayam kampung 7 g).

**Proses Penetapan kadar ion Fe(II) setelah perendaman dengan serbuk cangkang telur ayam kampung**

Labu ukur dengan volume 50 ml disiapkan sebanyak 3 buah, kemudian masing-masing dipipet 5,0 ml filtrat hasil perendaman dengan serbuk cangkang telur ayam kampung 10% b/v ditambahkan aquadest 30 ml, kemudian ditambahkan 10 mL dapar ammonium asetat dan 2,0 mL orthofenantrolin dan ditepatkan dengan aquadest sampai tanda batas kemudian dihomogenkan. Absorbansi dibaca dengan spektrofotometer pada panjang gelombang dan waktu kestabilan optimum. Prosedur diatas diulang dengan waktu perendaman 4 dan 5 jam, kemudian diulang dengan menggunakan konsentrasi 12 dan 14% b/v.

**Hasil**

Optimasi panjang gelombang yang didapatkan adalah 510 nm dengan waktu kestabilan 15 menit. Berdasarkan kurva kalibrasi didapatkan persamaan garis lurus yaitu  $y = 0,177x + 0,014$  dengan nilai  $R^2 = 0,997$ . Persamaan garis lurus tersebut digunakan untuk menghitung konsentrasi kadar ion Fe(II) awal dan kadar Fe(II) setelah perendaman dengan serbuk cangkang telur ayam kampung.

**Kadar Fe(II) sebelum dan sesudah perendaman**

Tabel 1. Kadar Rata-rata Fe(II) (mg/L) dengan variasi konsentrasi dan variasi waktu perendaman serbuk cangkang telur ayam kampung

Konsentrasi serbuk cangkang telur ayam kampung (% b/v)	Waktu Perendaman (Jam)			
	0	3	4	5
0	47,52 ± 0,06	-	-	-
10	0	7,91 ± 0,06	6,56 ± 0,06	4,55 ± 0,03
12	0	7,29 ± 0,06	5,91 ± 0,03	4,27 ± 0,03
14	0	7,01 ± 0,06	5,09 ± 0,12	<b>3,37 ± 0,09</b>

**\*Corresponding Author**

**Rahmad Farizan**

Laboratorium Kimia, Fakultas Ilmu Keperawatan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang Indonesia 50273.

E-mail : rfarizan97@gmail.com

Berdasarkan tabel 1. kadar ion Fe(II) sebelum perendaman dengan serbuk cangkang telur ayam kampung diperoleh rata-rata kadar ion Fe (II) awal pada sampel adalah  $47,52 \pm 0,06$  mg/L. Kadar ion Fe(II) sesudah perendaman di peroleh rata-rata kadar ion Fe(II) pada sampel semakin tinggi konsentrasi dan waktu perendaman menggunakan serbuk cangkang telur ayam kampung, maka kadar ion Fe(II) akhir semakin sedikit.

**Persentase penurunan kadar ion Fe(II) sesudah perendaman**



Gambar 1. Grafik persentase penurunan kadar ion Fe(II)

Pada gambar 1. diperoleh hasil pada konsentrasi 14% b/v dengan lama perendaman 5 jam menunjukkan presentase penurunan tertinggi yaitu 92,92%.

**Diskusi**

Peningkatan konsentrasi serbuk cangkang telur ayam kampung yaitu 10, 12 dan 14% b/v, maka semakin banyak jumlah kalsium karbonat (CaCO<sub>3</sub>) yang kontak langsung dan menyerap ion Fe(II) untuk menurunkan kadar Fe(II) pada sampel. Peningkatan waktu perendaman yang semakin lama yaitu 3, 4 dan 5 jam maka kalsium karbonat (CaCO<sub>3</sub>) yang terdapat pada serbuk cangkang telur ayam kampung memiliki waktu kontak dengan sampel lebih lama untuk menyerap ion Fe(II). Sehingga penyerapan ion Fe(II) dalam air makin tinggi seiring peningkatan konsentrasi dan waktu perendaman.

### Kesimpulan dan Saran

Semakin tinggi penambahan konsentrasi serbuk cangkang telur ayam kampung dan semakin lama waktu perendaman yang dilakukan maka semakin tinggi pula penurunan kadar ion Fe(II) dalam air.

Hasil penelitian ini dapat menurunkan kadar ion Fe(II) dalam air dengan menggunakan serbuk cangkang telur ayam kampung, maka disarankan untuk peneliti selanjutnya untuk menguji pada logam lain seperti Mn(II) dan Pb(II).

### Ucapan Terima Kasih

Atas selesainya tugas akhir ini saya selaku peneliti mengucapkan terima kasih kepada Dr. Ana Hidayati Mukaromah, M.Si dan Ir. Diah Hety S., M.Kes yang telah memberikan bimbingan dan bantuannya selama penyusunan skripsi dan terima kasih juga saya sampaikan untuk Ayahanda Samsul Bahri dan ibunda Alm. Darwati, Papi Syarwani dan Mami Mardiaty, juga kakak serta adik-adik tersayang serta keluarga dan orang-orang terdekat yang selalu memberi doa, semangat dan dukungan baik secara material dan spiritual selama penyusunan skripsi dan terima kasih pula untuk teman-teman yang membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

### Referensi

- Asip, F., 2008. Uji Efektifitas Cangkang Telur dalam Menadsorpsi Ion Fe dengan Proses Batch. Palembang : Universitas Sriwijaya
- Asmaingrum, H.P. dan Pasaribu, Y.P., 2016. Magistra : Jurnal Keguruan dan Ilmu Pendidikan. *Penentuan Kadar Besi (Fe) dan Kesadahan pada Air Minum Isi Ulang di Distrik Merauke*. Vol 3. No 2. Pp. 97 – 98.

Depkes RI, 2001. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia, Nomor 82, tentang *Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*. Jakarta.

Depkes RI, 2010. Permenkes RI No. 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang *Persyaratan Kualitas Air Minum*. Depkes RI. Jakarta.

Eaton, A., dkk. 2005. *Standard Methods for Examinations of Water and Wastewater*. Edisi 21

Fatriani, 2009. Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Arang Aktif Temurung Kelapa terhadap Kadar Fe dan pH Air Gambut.

Hapsari, A.R., Maharani, E.T., dan Yusrin, 2016. Penurunan Kadar Ion Tembaga ( $\text{Cu}^{2+}$ ) dalam air menggunakan serbuk cangkang kerang darah (*Anadara granosa*). Skripsi. Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang

Ibrahim, A., Maharani, E.T. dan Yusrin, 2016. Penurunan Kadar Ion Besi ( $\text{Fe}^{2+}$ ) dalam Air Menggunakan Serbuk Kulit Pisang Kepok. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang.

Khasanah, U., Mukaromah, A.H. dan Yusrin, 2017. Penurunan Kadar Ion  $\text{Fe}^{2+}$  dalam Air Menggunakan Cangkang Telur Bebek. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang.

Kristanto, P. 2013. *Ekologi Industri*, edisi 2. e.v andi offset. Yogyakarta.

### \*Corresponding Author

#### Rahmad Farizan

Laboratorium Kimia. Fakultas Ilmu Keperawatan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang Indonesia 50273.

E-mail : rfarizan97@gmail.com

- Nirahai, K., Yusrin dan Mukaromah, A.H., 2016. Penurunan Kadar Ion Chrom ( $Cr^{6+}$ ) dalam Air Menggunakan Cangkang Telur Ayam Horn berdasarkan Variasi Konsentrasi. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang.
- Nurhayati, N., 2013. *Pencemaran Lingkungan*. Bandung : Yrama Wida.
- Parulian, A. 2009. Monitoring dan Analisis Kadar Aluminium (Al) dan Besi (Fe) Pada Pengolahan Air Minum PDAM Tirtanadi Sunggal. Medan : Pascasarjana Universitas Sumatera Utara (USU).
- Rusman & Saleh M., 2016. Penurunan Kadar Besi (Fe) dengan Sistem Aerasi dan Filtrasi pada Air Sumur Gali. *Higiene*.
- Saparudin, 2010. *Pemanfaatan Air Tanah Dangkal sebagai Sumber Air Bersih di Kampus Bumi Bahari Palu*. *Jurnal SMARTek*. Vol 2(3) : 143-152
- Tambunan, R.A., 2014. *Peran PDAM dalam Pengelolaan Bahan Baku Air Minum Sebagai Perlindungan Kualitas Air Minum di Kota Yogyakarta*. *Jurnal Ilmiah*.
- Warlina, L., 2004. *Pencemaran Air: Sumber, Dampak dan Penanggulangannya*. Institut Pertanian Bogor.
- Yuwanta, T. 2010. *Telur dan Kualitas Telur*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sugiharto. 2005. *Dasar - dasar Pengelolaan Air Limbah*. Jakarta : UI Press.
- Darmono, 2001, *Lingkungan Hidup dan Pencemaran : Hubungannya dengan Toksikologi Senyawa Logam*. Jakarta : UI Press.

**\*Corresponding Author**

**Rahmad Farizan**

Laboratorium Kimia. Fakultas Ilmu Keperawatan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang Indonesia 50273.

E-mail : rfarizan97@gmail.com