



**PENURUNAN KADAR ION KROMIUM (VI) DALAM AIR
MENGUNAKAN SERBUK CANGKANG
TELUR PUYUH**



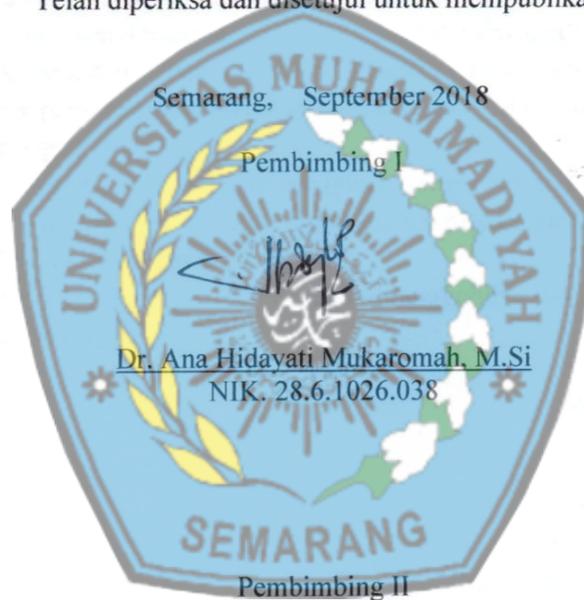
**PROGRAM STUDI D IV ANALIS KESEHATAN
FAKULTAS ILMU KEPERAWATAN DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN

Manuscript dengan Judul

PENURUNAN KADAR ION KROMIUM (VI) DALAM AIR MENGUNAKAN SERBUK CANGKANG TELUR PUYUH

Telah diperiksa dan disetujui untuk mempublikasi



Dra. Yusrin, M.Pd
NIK. 28.6.1026.044

**SURAT PERNYATAAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya :

Nama : Nur Atika
NIM : G1C217310
Fakultas/Jurusan : Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas
Muhammadiyah Semarang / D-IV Analis Kesehatan
Jenis Penelitian : Skripsi
Judul : Penurunan Kadar Ion Kromium (VI) dalam Air
Menggunakan Serbuk Cangkang Telur Puyuh
Email : nuratika818@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 menyimpan, mengalih mediakan/mengalih formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, serta menampilkannya dalam bentuk *sofcopy* untuk kepentingan akademi kepada Perpustakaan Unimus, tanpa perlu meminta ijin 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 hokum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini.

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

Semarang, 20 Agustus 2018

Menyatakan

(Nur Atika)

PENURUNAN KADAR ION KROMIUM (VI) DALAM AIR MENGGUNAKAN SERBUK CANGKANG TELUR PUYUH

Nur Atika¹, Ana Hidayati Mukaromah², Yusrin².

¹Program Studi D IV Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang.

²Laboratorium Kimia Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang.

Abstrak

Info artikel

Limbah industri merupakan limbah yang berbahaya karena menghasilkan limbah yang diantaranya mengandung ion logam berat. Ion logam berat antara lain Cr (VI) dapat membahayakan kehidupan manusia jika konsentrasinya melebihi ambang batas yang diijinkan. Jika Cr (VI) terakumulasi dalam tubuh dapat menyebabkan kanker dan perubahan genetik. Hal ini dapat terjadi karena Cr (VI) dapat merusak sel-sel di dalam tubuh. Usaha untuk mengurangi dampak pencemaran ion logam Cr (VI) dapat dilakukan dengan pemanfaatan limbah cangkang telur puyuh sebagai adsorben. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi cangkang telur puyuh dengan variasi lama perendaman terhadap penurunan ion Cr (VI) dalam air. Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia FIKKES UNIMUS yang dilaksanakan pada bulan Januari - Juli 2018. Objek penelitian ini adalah larutan Cr (VI) 50 ppm kemudian dilakukan perendaman menggunakan serbuk cangkang telur puyuh dengan variasi konsentrasi 1, 2, 3, 4, dan 5% b/v dengan variasi lama perendaman 1, 2, 3, 4, dan 5 jam. Hasil penelitian didapatkan panjang gelombang optimum ialah 550 nm dengan waktu kestabilan 15 menit dengan kadar Cr (VI) awal 49,62 ppm. Penurunan kadar Cr (VI) yang signifikan pada konsentrasi 5% b/v selama 5 jam dengan persentase penurunan 62,64%. Uji statistik Two Way Anova menunjukkan p value $0,000 < 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh variasi konsentrasi cangkang telur puyuh dan variasi lama perendaman terhadap penurunan ion Cr (VI) dalam air.

Keywords :

Ion Cr (VI), Serbuk Cangkang Telur Puyuh

Pendahuluan

Air merupakan komponen penting bagi proses kehidupan di bumi karena semua organisme hidup membutuhkan air. Air merupakan senyawa yang paling berlimpah di dalam sistem hidup. Air adalah kebutuhan dasar bagi manusia terutama air bersih yang layak untuk digunakan keperluan rumah tangga seperti mandi, memasak, dan minum.

Saat ini banyak sumber air bersih sudah tercemar oleh bermacam-macam

limbah. Limbah industri merupakan limbah yang berbahaya karena menghasilkan limbah yang diantaranya mengandung ion logam berat (Hastuti dan Tulus, 2015). Ion logam berat dapat membahayakan kehidupan manusia jika konsentrasinya melebihi ambang batas yang diijinkan (Herwanto dan Eko, 2006). Pada tahun 2012, beberapa kanal dan saluran pembuangan industri di beberapa area industri disepanjang sungai Citarum Jawa Barat, diidentifikasi mengandung

*Corresponding Author:

Nur Atika

Program Studi DIV Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang. Semarang Indonesia 50273

Gmail: nuratika818@gmail.com

<http://repository.unimus.ac.id>

bahan-bahan kimia berbahaya, diantara temuannya adalah Cr (VI) yang terdeteksi di titik Penyampelan, Majalaya, Rancaekek, Margaasih, Batujajar, dan Jatiluhur, sumber pencemaran berasal dari industri tekstil.

Ion Cr (VI) pada sumber-sumber air alam ataupun air limbah industri dapat berada dalam bentuk Cr (III) dan Cr (VI) yang mempunyai sifat berbeda. Cr (III) esensial bagi mamalia untuk metabolisme gula, protein dan lemak. Senyawanya lebih stabil di dalam air serta sifat racunnya tidak terlalu besar. Berbeda dengan Cr (VI) karena sifatnya yang oksidatif. Air yang mengandung ion Cr (III) akan menimbulkan masalah karena ion logam ini dapat berubah menjadi ion Cr (VI) yang bersifat toksik (racun). Jika Cr (VI) terakumulasi dalam tubuh dapat menyebabkan kanker dan perubahan genetik. Hal ini dapat terjadi karena Cr (VI) dapat merusak sel-sel didalam tubuh (Hariyani dkk, 2009).

Baku mutu limbah yang boleh dialirkan ke air permukaan untuk Cr (VI) sebesar 0,05-1 mg/L dan untuk Cr (total) sebesar 0,1 – 2 mg/L (Permen LH, 2014). Oleh karena itu logam berat khususnya Cr (VI) dalam air limbah industri yang melebihi ambang batas harus diminimalkan sebelum dibuang ke lingkungan (Riapanitra dan Andreas, 2010).

Berbagai teknik dan proses telah dikembangkan untuk menurunkan kadar ion logam diantaranya adalah adsorpsi, pengendapan, penukar ion. Adsorpsi merupakan metode yang paling umum dipakai karena memiliki konsep yang sederhana dan dapat diregenerasi serta ekonomis. Adsorpsi telah terbukti merupakan metoda yang cukup efektif untuk mengolah limbah cair. Proses adsorpsi secara umum diartikan sebagai suatu proses suatu partikel pada larutan melekat pada permukaan material adsorpsi (adsorben)(Reri dkk., 2012).

Usaha untuk mengurangi dampak pencemaran logam Cr (VI) dapat dilakukan dengan pemanfaatan limbah cangkang telur puyuh sebagai adsorben. Cangkang telur merupakan salah satu sampah yang berasal

dari rumah tangga. Cangkang telur tersusun atas kristal CaCO_3 (98,41%), MgCO_3 (0,84%) dan $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ (0,75%) (Jamila, 2014). Cangkang telur memiliki 10.000-20.000 pori-pori sehingga dapat menyerap suatu *solute* dan dapat digunakan sebagai adsorben, kandungan terbesar cangkang telur adalah kalsium karbonat yang termasuk kedalam adsorben polar (Hajar dkk., 2016).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Sulistyanti (2016), tentang penurunan kadar ion Cr (VI) dalam air menggunakan cangkang telur bebek berdasarkan variasi konsentrasi 1, 2, 3, 4, dan 5% b/v dengan lama perendaman 60 menit. Konsentrasi serbuk cangkang telur bebek tertinggi adalah 5% b/v dengan persentase penurunan sebesar 44,50%. Penelitian sebelumnya oleh Indriyani (2016) menyatakan bahwa persentase penurunan kadar Cr (VI) adalah 40,56% diperoleh pada perendaman cangkang telur ayam horn 5% b/v pada waktu 120 menit. Penggunaan serbuk cangkang telur puyuh belum pernah dilaporkan karena itu perlu dilakukan penelitian untuk penurunan kadar ion Cr (VI) dalam air menggunakan cangkang telur puyuh.

Bahan dan metode

Jenis penelitian ini merupakan penelitian Eksperimen yang didukung oleh studi pustaka. Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang. Waktu Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari – Juli 2018. Objek penelitian ini adalah larutan ion Cr (VI) 50 ppm, kemudian dilakukan penurunan kadar ion Cr (VI) dalam air menggunakan cangkang telur puyuh dengan variasi konsentrasi 1, 2, 3, 4, dan 5% b/v dengan lama perendaman 1, 2, 3, 4, dan 5 jam, kemudian dilakukan penetapan kadar ion Cr (VI) masing – masing variasi konsentasi dengan variasi lama perendaman. Peralatan yang digunakan adalah neraca analitik, blender, buret, labu ukur, kertas saring, kuvet dan *spectronic 20 Genesys*. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah serbuk cangkang telur

***Corresponding Author:**

Nur Atika

Program Studi DIV Analisis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang. Semarang Indonesia 50273

Gmail: nuratika818@gmail.com

puyuh, baku seri Cr (VI) 100 ppm, 10 ppm dan sampel Cr (VI) 50 ppm. Data yang digunakan data primer, semua data yang diperoleh secara langsung dari hasil penelitian yang dilakukan dari penetapan kadar Cr (VI) sebelum dan setelah perendaman. Data pengujian yang diperoleh ditabulasikan dan dianalisis dengan menggunakan uji statistik yaitu uji *Two Way Anova* jika data yang ditemukan normal dan homogen. Untuk uji normalitas menggunakan uji *Shapiro Wilk* dan uji homogenitas Uji *Levene*.

Hasil

Dari hasil penelitian didapatkan penurunan kadar Cr (VI) menggunakan larutan baku Cr (VI) 50 ppm dengan variasi konsentrasi serbuk cangkang telur puyuh 1, 2, 3, 4, dan 5% dengan lama waktu perendaman 1, 2, 3, 4, dan 5 jam tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Konsentrasi kadar Cr (VI) awal dan Setelah Perlakuan Menggunakan Serbuk Cangkang Telur Puyuh

Berdasarkan Tabel 1, kadar Cr (VI) sebelum perendaman yang diukur

Konsentrasi serbuk cangkang telur puyuh (%)	Konsentrasi rata-rata Cr (VI) ppm berdasarkan lama perendaman (Jam)					
	0	1	2	3	4	5
0	49,62	-	-	-	-	-
1	-	48,70	48,00	47,00	45,90	44,34
2	-	43,41	41,81	40,64	39,20	37,40
3	-	36,62	34,99	33,95	32,77	31,71
4	-	30,86	29,38	28,77	26,45	23,37
5	-	23,29	22,44	21,19	19,86	18,54

absorbansinya dengan metode spektrofotometri, diperoleh rata-rata kadar Cr (VI) awal sebesar 49,62 ppm. Kadar Cr (VI) setelah perlakuan perendaman menggunakan serbuk cangkang telur puyuh, diperoleh rata-rata kadar Cr (VI) akhir sampel semakin lama kontak dengan serbuk cangkang telur puyuh, kadar Cr (VI) semakin menurun, dan semakin besar konsentrasi serbuk cangkang telur, kadar Cr (VI) semakin rendah atau menurun.

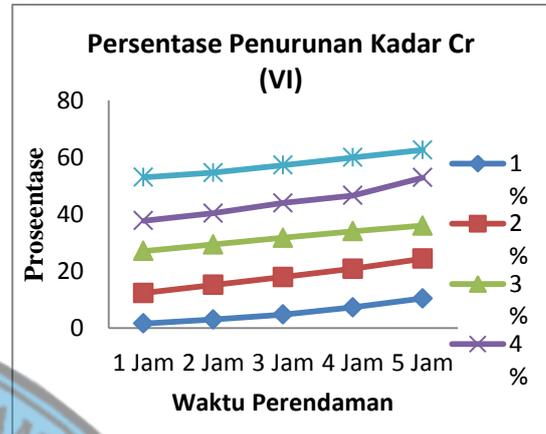
*Corresponding Author:

Nur Atika

Program Studi DIV Analisis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang. Semarang Indonesia 50273

Gmail: nuratika818@gmail.com

Persentase penurunan kadar Cr (VI) setelah perlakuan menggunakan serbuk cangkang telur puyuh dengan variasi konsentrasi serbuk cangkang telur puyuh 1, 2, 3, 4, dan 5% dengan lama waktu perendaman 1, 2, 3, 4, dan 5 jam tertera pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Persentasi Penurunan Cr (VI)

Dari Gambar 1, terlihat bahwa persentase penurunan kadar Cr (VI) tertinggi adalah pada konsentrasi 5% b/v selama 5 jam, yaitu sebesar 62,64%.

Untuk pengujian normalitas dan homogenitas menggunakan Shapiro wilk, uji Lavene yang hasilnya dapat dilihat pada tabel 2. Hasil analisis data dengan menggunakan statistik uji normalitas atau uji *Kolmogorov-Smirnov* didapatkan hasil 0,933 (>0,05) yang berarti data ditemukan berdistribusi normal, sedangkan untuk uji homogenitas atau uji *Levene* didapatkan hasil 0,999 (>0,05) yang berarti data ditemukan homogen. Selanjutnya dilakukan pengujian *Two Way Anova* karena data yang didapatkan normal dan homogen.

Tabel 2. Uji One Way Anova pengujian ada pengaruh dan tidak ada pengaruh.

Variabel	p. value	Keterangan
Uji Two Way Anova	0,000 (<0,05)	Ada Pengaruh

Keterangan :

Jika p. value < 0,05 = Ada Pengaruh

Jika p. value > 0,05 = Tidak Ada Pengaruh

Diskusi

Persentase penurunan kadar Cr (VI) meningkat seiring dengan meningkatnya variasi konsentrasi serbuk cangkang telur puyuh dan lama perendaman, karena komponen terbesar penyusun cangkang telur puyuh adalah CaCO_3 (98,41%), cangkang telur memiliki 10.2000-20.000 pori-pori yang dapat menyerap suatu *solute* sehingga dapat digunakan sebagai penjernih air untuk menghilangkan atau mengurangi kadar logam berat seperti Cr (VI). Persentasi penurunan kadar Cr (VI) tertinggi adalah konsentrasi 5% dengan lama perendaman 5 jam yaitu $62,64 \pm 0,08\%$. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya oleh Sulistyanti (2016) senyawa kimia CaCO_3 pada serbuk cangkang telur bebek konsentrasi 5% b/v dengan perendaman 60 menit dapat menurunkan kadar ion Cr (VI) yaitu 44,50%.

Hasil perhitungan persentase penurunan kadar Cr (VI) menggunakan serbuk cangkang telur puyuh dengan variasi konsentrasi dan lama perendaman kemudian dianalisis dan diolah menggunakan SPSS, dilakukan uji normalitas data uji *Kolmogorov-Smirnov* pada prosentase penurunan dimana $p \geq 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa data yang diuji berdistribusi normal, pada uji homogenitas nilai $p \geq 0,05$ sehingga dapat dikatakan bahwa data bersifat homogen, kemudian dilanjutkan dengan uji two way annova dimanap $\leq 0,05$ yaitu $p = 0,000$, sehingga H_0 ditolak berarti H_1 diterima. Jadi ada pengaruh variasi konsentrasi dan lama perendaman dengan serbuk cangkang telur puyuh terhadap penurunan kadar Cr (VI) dalam air.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan pada penelitian ini Panjang gelombang optimum 550 nm dan waktu kestabilan optimum 10 menit. Konsentrasi Cr (VI) awal adalah $49,62 \pm 0,00$ ppm. Konsentrasi Cr (VI) setelah perendaman dengan serbuk cangkang telur puyuh dengan konsentrasi dan variasi waktu mengalami penurunan. Kadar Cr (VI) terendah dengan penambahan serbuk cangkang telur puyuh dengan konsentrasi

5% b/v dengan lama waktu perendaman 5 jam adalah 18,61 ppm. Persentase penurunan kadar Cr (VI) terbesar adalah dengan penambahan serbuk cangkang telur puyuh dengan konsentrasi 5% b/v dengan lama perendaman 5 jam adalah 62,64%.

Diharapkan masyarakat dapat mengaplikasikan serbuk cangkang telur puyuh untuk menurunkan logam Cr (VI) yang terdapat di dalam air dan dilakukan penelitian lebih lanjut penurunan kadar ion Cr (VI) dalam air menggunakan serbuk cangkang telur puyuh dengan konsentrasi lebih dari 5%.

Ucapan terimakasih

Atas selesainya tugas akhir ini saya selaku peneliti mengucapkan terimakasih kepada Dr. Ana Hidayati Mukaromah M.Si dan Dr. Yusrin M.Pd yang telah memberikan bimbingan dan bantuannya selama penelitian dan terimakasih juga saya sampaikan untuk Ayah handaku Ruba'i dan ibundaku Robaniyah yang selalu mendo'akan di setiap sujudnya dan atas dukungan materil yang diberikan kepada saya dalam menyelesaikan perkuliahan serta tak lupa pula teman-teman seperjuangan DIV JASUS Analisis Kesehatan Muhammadiyah Semarang tahun 2017 terkhususnya kelas E yang selalu memberikan dukungan dan semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Referensi

- Hajar, E.W., Sitorus, R.S, Mulianingtias, N., Welan, F.J. 2016. *Efektifitas Adsorpsi Logam Pb^{2+} dan Cd^{2+} Menggunakan Media Adsorben Cangkang Telur Ayam*. Jurnal Konversi Vol 5 (1)
- Hariani, P.L., Hidayati, N., & Oktaria, M. 2009. *Penurunan Konsentrasi Cr (IV) Dalam Air Dengan Koagulan FeSO_4* . Jurnal Penelitian Sains Universitas Sriwijaya, Vol 12 No 2 12208 1-4
- Hastuti, B. dan Tulus, N. 2015. *Sintesis Kitosan dari Cangkang Kerang Bulu (*Anadara inflata*) Sebagai Adsorban Ion Cu^{2+}* , Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia VII.18, Surakarta,

*Corresponding Author:

Nur Atika

Program Studi DIV Analisis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang. Semarang Indonesia 50273

Gmail: nuratika818@gmail.com

- Indonesia. Brooks, Geo F, Janet S. Butel & Stephen A. Morse. 2007. Mikrobiologi Kedokteran Jawetz, Melnick, & Adelberg, ed 23. Jakarta: EGC. Pp: 251 - 254.
- Herwanto, B., & Eko, S. (2006). *Adsorpsi Ion Logam Pb (II) pada Membran Selulosa-Khitosan Terikat Silang*. Jurnal Akta Kimia Indonesia, 2(1), 9-24.
- Indriyani, A., Yusrin & Mukaromah A.H., 2016. *Penurunan Kadar Ion Chrom (VI) dalam Air Menggunakan Cangkang Telur Horn pada Konsentrasi 5% dengan Lama Perendaman 30 Menit, 60 Menit, 90 Menit dan 120 Menit*. Karya Tulis Ilmiah. Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan. Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Jamila. 2014. *Pemanfaatan Limbah Cangkang Telur, Modul Mata Kuliah Teknologi Pengolahan Limbah dan Sisa Hasil Ternak*, Program Studi Peternakan, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Reri, A., Yommi, D., & Rafiola, F. 2012. *Studi Penentuan Kondisi Optimum Fly Ash Sebagai Adsorben dalam Menyisihkan Logam Berat Timbal (Pb)*. Jurnal Teknik Lingkungan Universitas Andalas, 9(1), 37-43.
- Riapanitra A & Andreas R. 2010. *Pemanfaatan Arang Batok Kelapa dan Tanah Humus Baturraden Untuk Menurunkan Kadar Logam Krom (Cr)*. Jurnal Kimia 5(2):66-74
- Sulistiyanti, I., Maharani E.T.W, & Mukaromah A.H., 2016. *Penurunan Kadar Ion Chrom (VI) dalam Air Menggunakan Cangkang Telur Bebek Berdasarkan Variasi Konsentrasi*. Karya Tulis Ilmiah. Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan. Universitas Muhammadiyah Semarang.

***Corresponding Author:**

Nur Atika

Program Studi DIV Analisis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang. Semarang Indonesia 50273

Gmail: nuratika818@gmail.com

<http://repository.unimus.ac.id>