

PENURUNAN Cr6+ DARI LIMBAH BATIK DENGAN MENGGUNAKAN KITOSAN DARI CANGKANG KUPANG PUTIH

Muhammad Fariz Rohman¹, Mochammad Bagas Wirawan², Ely Kurniati³

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, UPN Veteran Jawa Timur, Indonesia

E-mail: muhammadafarizr@gmail.com

Abstrak

Kitosan Merupakan salah satu bahan biologis yang sangat berpotensi sebagai bahan koagulan yang ramah lingkungan. karena berdasarkan struktur kimianya, kitosan memiliki gugus aktif amina (NH₂). Adanya Pasangan electron bebas dari atom nitrogen pada gugus amina, menyebabkan gugus tersebut bersifat elektronegatif dan sangat reaktif meningkatkan ion ion logam sehingga sangat baik di gunakan untuk mengabsorpsi ion ion logam. pada atom c-3 dan c-6 dari gugus gula kitosan. pada penelitian ini bertujuan untuk mengurangi kadar cr6+ pada limbah menggunakan proses adsorpsi yang dimana adsorpsi ialah suatu proses yang terjadi ketika suatu fluida (cairan maupun gas) terikat kepada suatu padatan dan akhirnya membentuk suatu film (lapisan tipis) pada permukaan padatan tersebut. Adsorpsinya menggunakan media kitosan yang terbuat dari cangkang putih kupang yang dimana memiliki berat 3 gr, 5 gr, 7 gr, 9 gr dan 11 gr dengan suhu yaitu sebesar 30 °C, 45 °C, 60 °C, 75 °C dan 90 °C. setelah pembuatan kitosan berat kitosan akan di campur dengan limbah batik dengan suhu tertentu dan perputaran sebesar 150 RPM. didapatkan hasil terbaik yaitu pada 11 gr dengan suhu 90 C yaitu dengan kemampuan penurunannya mencapai 94,62 % dengan kadar awal sebesar 2,473mg/l. pada kondisi 11 gr dengan suhu 90 C sudah sesuai SNI dengan golongan 2 yang dimana kadar cr6+ sebesar 0,5 mg/L.

Kata Kunci: Adsorpsi; Cangkang Putih Kupang; Kitosan;

Abstract

Chitosan is a biological material that has the potential as an environmentally friendly coagulant. Because based on its chemical structure, chitosan has an active amine group (NH₂). The presence of a lone pair of electrons from the nitrogen atom in the amine group causes the group to be electronegative and very reactive to increase metal ions so that it is very good to be used to absorb metal ions. At the c-3 and c-6 atoms of the chitosan sugar group. This aims to reduce the levels of cr6+ in waste using an adsorption process where adsorption is a process that occurs when a fluid (liquid or gas) is bound to a solid and eventually forms a film (thin layer) on the surface of the solid. The adsorption uses chitosan media made from the white shell of mussel which has a weight of 3 grams, 5 grams, 7 grams, 9 grams and 11

How to cite:	Muhammad Fariz Rohman, Mochammad Bagas Wirawan, Ely Kurniati (2023) Penurunan Cr6+ dari Limbah Batik dengan Menggunakan Kitosan dari Cangkang Kupang Putih, (8) 8, http://dx.doi.org/10.36418/syntax-literate.v6i6
E-ISSN:	2548-1398
Published by:	Ridwan Institute

grams with temperatures of 30 C, 45 C, 60 C, 75 C and 90 C. After making chitosan The weight of chitosan will be mixed with batik waste with a certain temperature and a rotation of 150 RPM. The best results are obtained at 11 grams at a temperature of 90 C, with the ability to reduce it to 94.62% with an initial concentration of 2.473 mg/l. at 11 grams with a temperature of 90 C, it is in accordance with SNI with group 2 where the cr⁶⁺ content is 0.5 mg/L.

Keywords: Adsrobsi; White Shell; Chitosan;

Pendahuluan

Kupang putih (*Corbula faba* Hinds) merupakan salah satu jenis kerang yang termasuk dalam phylum mollusca (Pestariati, 2018);(Yuniar, 2019). Jenis kupang ini berbentuk cembung lateral dan mempunyai cangkang dengan dua belahan serta engsel dorsal yang menutup daerah seluruh tubuh. Produksi kupang Sidoarjo berkisar 8.540.400 Kg hingga 8.675.300 Kg per tahun (Lubis & Usman, 2014).

Produksi kupang yang besar menimbulkan permasalahan baru berupa limbah cangkang kupang yang menumpuk tanpa adanya proses pengolahan di wilayah ini, terutama Pada Kabupaten Sidoarjo. Serbuk cangkang kupang mengandung 26,82 % kitin. Kitin tersebut dapat disintesis menjadi kitosan (Pestariati, 2018).

Kitosan Merupakan salah satu bahan biologis yang sangat berpotensi sebagai koagulasi ataupun bisa digunakan menjadi adsrobsi yang ramah lingkungan Adiana (2014) karena berdasarkan struktur kimianya kitosan memiliki senyawa gugus aktif yang dapat mengikat apapun adanya pasangan electron bebas dari atom nitrogen pada gugus amina, menyebabkan gugus tersebut bersifat elektronegatif dan sangat reaktif meningkatkan ion ion logam sehingga sangat baik untuk kemampuan mengikatnya pada atom c-3 dan c-6 dari gugus gula kitosan,terdapat gugus hidroksil (OH), yang mampun mengikat protein dan senyawa seyawa organic,sehingga baik sebagai bahan anti bakteri (Lubis & Usman, 2014);(Lubis, 2012).

Jumlah Cr⁶⁺ pada limbah batik sangat dipengaruhi zat pewarna yang di gunakan. Ambang batas Cr⁶⁺ yang di izinkan maksimum 0,5 mg/l (KEP-51/MENLH/10/1995). Kromium heksavalen bersifat toksik, karsinogenik, mutagenik, nekrosis hati dan ginjal, serta merupakan penginduksi dermatitis kontak alergi (Syauqiah et al., 2011) (Murti & Sugihartono, 2020).

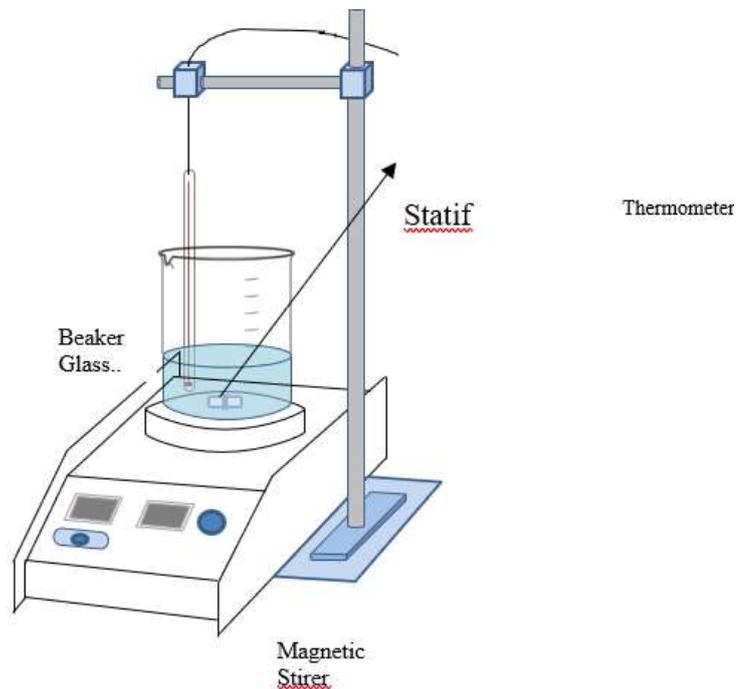
Adsorpsi adalah proses dimana suatu fluida (cairan ataupun gas) terikat oleh suatu padatan tersebut berbeda dengan absropsi dimana fluida lain di serap oleh fluida yang lain dengan membentuk suatu larutan yang di bentuk oleh kedua fluid (ABU, 2014);(Afriany, 2017). Dalam adsrobsi digunakan istilah adsorbat dan adsroben dimana adsrobat ialah substansi yang terjerap atau subtansi yang di pisah oleh pelarutnya sedangkan adsroben adalah suatu media penyerap yang dalam senyawa karbon (Raziah et al., 2017);(Musyarrofah, 2022).

Berdasarkan latar belakang diatas, maka perlu di lakukan penelitian tentang penurunan cr⁶⁺ dari limbah batik dari kitosan dengan cangkang kupang putih hingga menjadi titik turun mencapai standar SNI. Tujuan dari penelitian ini yaitu Menurunkan

kadar logam Cr^{6+} pada limbah menggunakan kitosan dari cangkang kupang putih menggunakan proses adsorpsi dan Mengetahui Pengaruh Dosis kitosan dan suhu terhadap proses adsorpsi.

Metode Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah Sampel Limbah Batik, HCL 1N, NaOH 50%, Limbah cangkang kupang putih yang didapat di pabrik limbah cangkang kupang putih di sidoarjo, Aquadest yang didapat di Persada Surabaya. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah Oven, neraca analitik, Ayakan (100 mesh), Beaker glass, pH meter, Erlenmeyer, thermometer, magnetic stirrer



Prosedur

Preparasi sampel

Tahap ini diawali dengan pencucian Cangkang kupang putih dicuci sampai bersih dari kotoran yang menempel kemudian direbus dalam air mendidih ($\pm 75 - 90^{\circ}C$) selama 30 menit. Setelah itu dikeringkan dibawah sinar matahari lalu dihaluskan lalu di ayak menggunakan 100 mesh

Dimineralisasi

Tahap Ini diawali dengan dengan bubuk yang sudah di ayak didimineralisasi menggunakan HCL 1N 1:7 lalu di campur dan di aduk menggunakan magnetic stringer selama 30 menit kemudian campuran yang telah di aduk di saring menggunakan kertas saring lalu resudunya yg tersaring dicuci menggunakan aquades sampai phnya 7 setelah phnya 7 di oven 80 derajat celcius selama 2 Jam.

1. Deproteinasi

Tahap ini diawali hasil residu hasil dimenralisasi dideproteinasikan menggunakan NaOH 1N 1:10 lalu di campur dan di aduk menggunakan magnetic stringer selama 30 menit kemudian campuran yang telah di aduk di saring menggunakan kertas saring lalu residu yang tersaring di cuci sampai pH 7 setelah pH 7 di oven 80 derajat celsius selama 2 Jam

2. Deasitilasi

Tahap ini diawali hasil residu dari deproteinasikan dideasitilasi menggunakan NaOH 50% 1:20 lalu di vcampur dan di aduk menggunakan stringer selama 30 menit kemudian campuran yang telah di aduk saring menggunakan kertas saring lalu residu yang tersaring di cuci sampai 7pH setelah 7pH di oven 80 derajat celsius sampai 2 jam maka di dapatkan kitin

3. Melakukan Analisis FTIR

Tahap Penurunan Cr⁶⁺

Pengujian awal terhadap air limbah cair batik mengetahui kandungan Cr pada limbah tersebut dengan Analisa zat logam. Menyiapkan alat dengan merangkai beaker glass dan magnetic stirer, Mengukur volume air limbah yang siap untuk di masukan ke dalam beaker glass dan masukan berat kitosan yang telah dibuat dengan variable (3 gr, 5 gr, 7 gr, 9 gr, 11 gr) lalu atur terlebih dahulu dengan kecepatan pengaduk (150) rpm. Atur suhu sesuai variable yang telah di tentukan (30 °C, 45 °C, 60 °C, 75 °C 90 °C). setelah selesai angkat Erlenmeyer lalu disaring menggunakan kain penyaring lalu melakukan uji logam Kembali.

Hasil dan Pembahasan

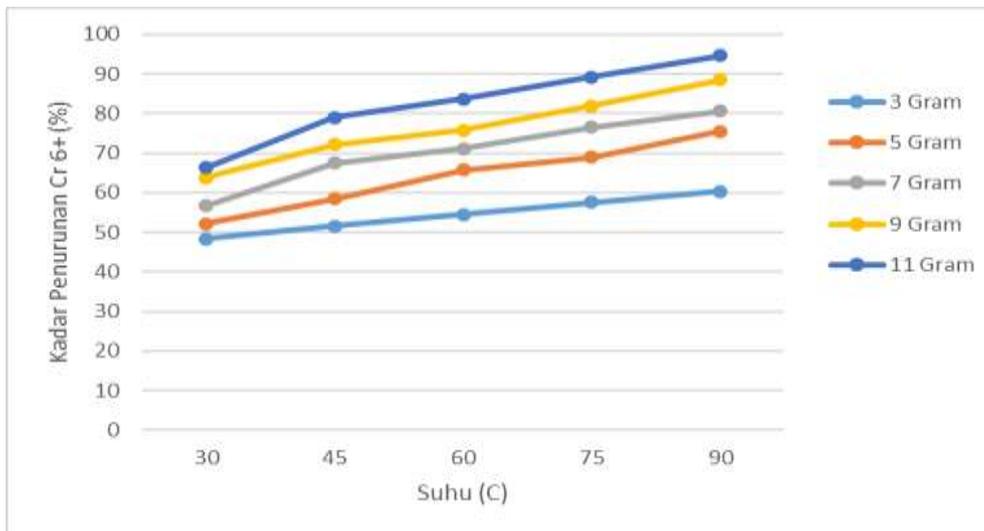
Setelah Mendapatkan Chitosan maka dilakukan Analisa FTIR yang dimana untuk menunjukkan adanya kitosan pada bubuk tersebut. Setelah melakukan Pengadukan bubuk Kitosan dengan limbah batik akan di lakukan Analisa AAS kemudian di bandingkan dengan SNI KEP 51/MENLH/10/1995 tentang limbah yang di perbolehkan di buang ke sungai.

Tabel 1 Hasil Analisa ASS

Dosis	Suhu (°C)	pH	Penurunan (mg/L)	% Penurunan
0	-	8,9	2,473	-
	30	8,9	1,276	48,4027497
	45	8,8	1,198	51,55681359
3	60	8,7	1,125	54,50869389
	75	8,7	1,048	57,62232107
	90	8,6	0,981	60,33158108
	30	8,7	1,183	52,16336433
5	45	8,6	1,028	58,4310554
	60	8,6	0,848	65,70966438
	75	8,5	0,768	68,9446017
	90	8,4	0,605	75,53578649
7	30	8,6	1,07	56,7327133

	45	8,3	0,803	67,52931662
	60	8,1	0,713	71,16862111
	75	7,9	0,58	76,54670441
	90	7,9	0,478	80,67124949
	30	8,4	0,893	63,89001213
9	45	7,8	0,688	72,17953902
	60	8	0,598	75,81884351
	75	7,8	0,445	82,00566114
	90	7,6	0,285	88,47553579
11	30	8,4	0,833	66,31621512
	45	8	0,518	79,05378083
	60	7,8	0,403	83,70400323
	75	7,6	0,265	89,28427012
	90	7,5	0,133	94,6219167

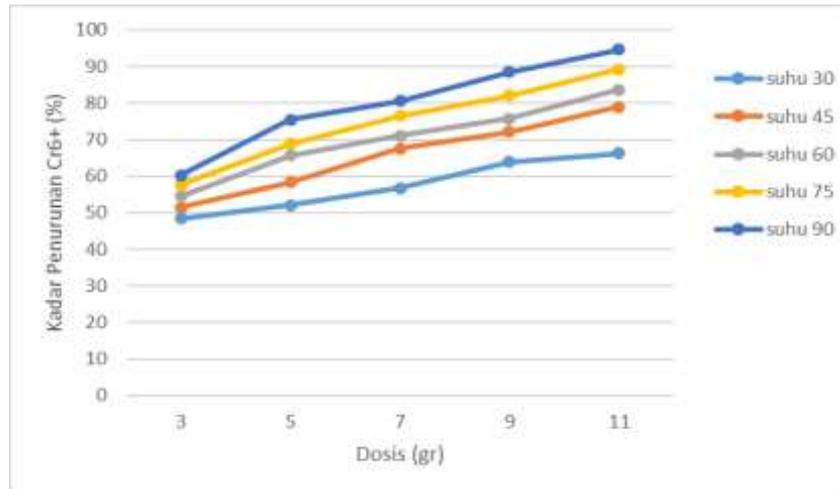
Hubungan Penurunan kadar Cr^{6+} dengan suhu dapat dilihat pada gambar 1



Gambar 1 Grafik hubungan kadar Cr^{6+} dengan Suhu

Berdasarkan grafik hubungan antara kadar penurunan Cr^{6+} (%) terhadap suhu (°C) pada gambar IV.1 di atas menunjukkan hubungan dosis kitosan pada suhu 30; 45; 60; 75; 90 °C terhadap kadar penurunan Cr^{6+} . Dimana semakin besar dosis kitosan maka semakin besar persentase penurunan kadar Cr^{6+} . Menurut Raziah, (2017) mengatakan bahwa Dosis adsorben merupakan berpengaruh pada proses adsorpsi, karena dapat menentukan kapasitas adsorpsi sebuah adsorben pada konsentrasi awal. disamping itu dosis adsorben dapat menentukan kalitas logam yang teradsorpsi (Botahala, 2019). Semakin banyak kitosan yang ditambahkan akan meningkatkan massa logam berat terlarut yang teradsorpsi dapat disimpulkan bahwa grafik IV.1 tersebut sudah selaras dengan teori.

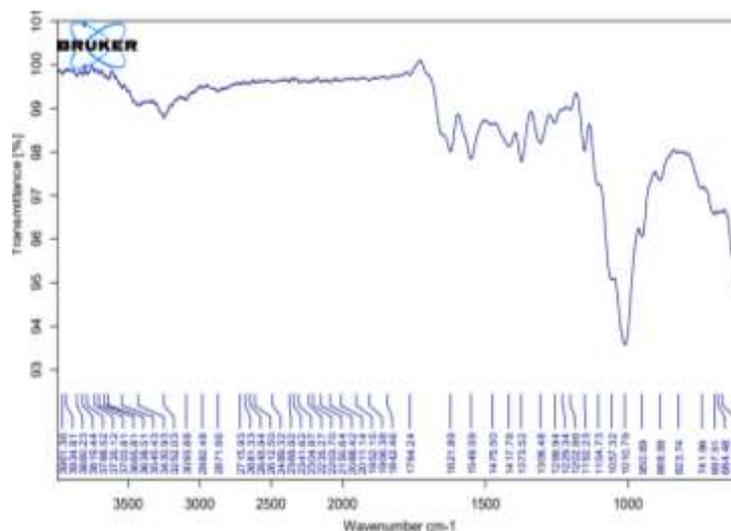
Hubungan Penurunan kadar Cr^{6+} dengan Berat kitosan



Gambar 2 Grafik hubungan kadar Cr⁶⁺ dengan Berat Kitosan

Berdasarkan grafik hubungan antara kadar penurunan cr 6+ (%) terhadap dosis (gr) pada gambar grafik 2 pada dosis 3 gr;5 gr;7 gr;9 gr;11 gr dimana semakin banyak media adsorbsinya maka akan semakin besar penyerapannya logamnya. Menurut (Nurohmah,2019) jika semakin tinggi suhu adrobsi maka semakin tinggi penyerapan logam dan semakin netral ph semakin tinggi penyerapan terhadap logam. Hal ini dikarenakan pada suhu makin tinggi, energi kinetik molekul terjadinya tumbukan akan semakin besar, sehingga kemampuan adsorben untuk mengadsorpsi senyawa juga akan meningkat (Rahayu & Purnavita, 2018). Namun, suhu yang terlalu tinggi juga berdampak kurang baik.

Analisa FTIR



Gambar 3 Gambar Analisa FTIR

Untuk Mengetahui adanya senyawa kitosan atau tidaknya maka di Analisa menggunakan FTIR transformasi kitin menjadi kitosan melalui proses deasetilasi proses

penghilangan gugus asetil pada gambar tersebut memperlihatkan serapan yaitu OH pada 3252 cm^{-1} lalu pada C=O ialah pada 1621 cm^{-1} dan pada N-H 1549 cm^{-1} . Serapan pada amin kitin pada $3100\text{-}3430\text{ cm}^{-1}$ Karena glombangnya saling berimpitan dengan OH (Riapanitra,2010). Dan penentuannya juga dapat dari perhitungan derajat deasetilasi yang dimana rumusnya :

$$\%DD = \left[1 - \left[\frac{A_{1655}}{A_{3450}} \times \frac{1}{1,33} \right] \right] \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

Pada persamaan diatas dapat menentukan adanya kitosan atau tidaknya.pada persamaan diatas dapat menentukan adanya kitosan atau tidaknya yaitu harus dengan $\%DD > 70\%$. (Fadli et al., 2018)

Kesimpulan

Dari Hasil Penelitian yang dilakukan dapat di simpulkan yaitu Pada proses adsorben yaitu penyerapan tertingginya pada dosis 11 gr dengan suhu 90 dengan efisiensi penurunan kadar Cr^{6+} sebesar 94,621 % dari kadar 2,473 mg/L menjadi 0,133 mg/L.Hubungan Dosis dengan suhu ialah dimana jika semakin besar suhu dan dosisnya maka penyerapannya semakin besar tetapi jika suhu terlalu panas maka akan dapat merusak proses adsorpsinya.Semakin Cepat perputaran maka proses adsorpsinya semakin baik, jika terlalu cepat maka dapat merusak permukaan adsorpsinya

Disarankan Dosis Kitosan di tambahkan agar sesuai baku mutu dengan golongan I. Perlunya memperhatikan suhu operasi yang lebih konstan agar suhu tidak naik dan turun.Disarankan untuk menggunakan kertas saring yang sama.

BIBLIOGRAFI

- ABU, N. (2014). *RANCANG BANGUN MESIN PENDINGIN TENAGA PANAS DENGAN METODE PENYERAPAN (ADSORPTION REFRIGERATION CHILLER)*. Universitas Darma Persada.
- Adiana, I. D., & Syafiar, L. (2014). Penggunaan Kitosan Sebagai Biomaterial Di Kedokteran Gigi: Use Of Chitosan As A Biomaterial In Dentistry. *Dentika: Dental Journal*, 18(2), 190–193.
- Afriany, R. I. A. (2017). *Proses Adsorpsi Logam Berat Mn Dan Fe Menggunakan Campuran Karbon Aktif Dari Batang Pisang Dan Tempurung Kelapa Dengan Aktivator ZnCl_2* . POLITEKNIK NEGERI SRIWIDJAJA.
- Botahala, L. (2019). *Perbandingan Efektivitas Daya Adsorpsi Sekam Padi dan Cangkang Kemiri terhadap Logam Besi (Fe) pada Air Sumur Gali*. Deepublish.
- Fadli, A., Drastinawati, D., Alexander, O., & Huda, F. (2018). Pengaruh rasio massa kitin/NaOH dan waktu reaksi terhadap karakteristik kitosan yang disintesis dari limbah industri udang kering. *Jurnal Sains Materi Indonesia*, 18(2), 61.

- Lubis, R. (2012). *Pemanfaatan Kitosan Limbah Cangkang Kerang Sebagai Bahan Penjernih Air Sumur*.
- Lubis, R., & Usman, M. (2014). PEMANFAATAN KITOSAN DARI LIMBAH CANGKANG KERANG BULU (*Anadara inflata*) SEBAGAI BAHAN PENJERNIH AIR SUNGAING DARI LIMBAH KULIT DURIAN. *BIOLINK (Jurnal Biologi Lingkungan Industri Kesehatan)*, 1(1), 35–39.
- Murti, R. S., & Sugihartono, S. (2020). Bahaya Kromium Hexavalen (Cr VI) Pada Kulit Dan Produk Kulit Samak Krom Serta Upaya Pencegahannya. *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 14(2), 241–252.
- Musyarrofah, S. (2022). *Efektivitas karbon arang aktif sebagai adsorben dalam penurunan bilangan asam dan peroksida pada pemurnian minyak bekatul beras putih (*Oryza sativa L.*)*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Pestariati, P. (2018). Sintesis Dan Penentuan Karakteristik Kitosan Dari Cangkang Kupang Putih (*Corbula Faba Hinds*). *ANALIS KESEHATAN SAINS*, 7(2).
- Rahayu, L. H., & Purnavita, S. (2018). Pengaruh suhu dan waktu adsorpsi terhadap sifat kimia-fisika minyak goreng bekas hasil pemurnian menggunakan adsorben ampas pati aren dan bentonit. *Majalah Ilmiah MOMENTUM*, 10(2).
- Raziah, C., Putri, Z., Lubis, A. R., & Mulyati, S. (2017). Penurunan kadar logam kadmium menggunakan adsorben nano zeolit alam aceh. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 6(1), 1–6.
- Syauqiah, I., Amalia, M., & Kartini, H. A. (2011). Analisis variasi waktu dan kecepatan pengaduk pada proses adsorpsi limbah logam berat dengan arang aktif. *Info-Teknik*, 12(1), 11–20.
- Yuniar, I. (2019). *KUPANG PUTIH (*Corbula faba*) & KUPANG MERAH (*Musculista senhousia*)*, *BENTOS HABITAT ASLIPANTAI SURABAYA TIMUR*. Hangtuah University Press.

Copyright holder:

Muhammad Fariz Rohman, Mochammad Bagas Wirawan, Ely Kurniati (2023)

First publication right:

Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia

This article is licensed under:

