

ISSN : 1693-9050

JURNAL

KINETIKA

VOLUME 5 , Juli 2015

**JURUSAN TEKNIK KIMIA
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

VOL.5	NO.3	HAL 1-52	Palembang Juli 2015	ISSN : 1693-9050
-------	------	----------	------------------------	------------------

SUSUNAN DEWAN REDAKSI

- Pelindung Pengarah** : Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya (RD. Kusumanto, S.T., MM.)
:
1. Pembantu Direktur I (H. Firdaus, S.T., M.T.)
2. Pembantu Direktur II (H. L. Suhairi Hazisma, S.E., M.Si.)
3. Pembantu Direktur III (Ir. Irawan Rusnadi, M.T.)
4. Pembantu Direktur IV (Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T.)
- Penanggung Jawab** : Ketua Jurusan Teknik Kimia (Ir. Robert Junaidi, M.T.)
- Pimpinan Redaksi** : Yuniar, S.T., M.Si.
- Sekretaris Redaksi** :
1. Zulkarnain, S.T., M.T.
2. Meilianti, S.T., M.T.
- Staf Redaksi/Editor** :
1. Ir. Muhammad Yerizam, M.T.
2. Ir. Jaksen, M.Si
3. Ir. Erwana Dewi, M.Eng
4. Ir. Leila Kalsum, M.T.
5. Ir. Rusdianasari, M.Si.
6. Ir. Selastia Yuliati, M.Si.
- Mitra Bestari** :
1. Dr. M. Hatta Dahlan, M.Eng (Universitas Sriwijaya)
2. Dr. I Gede Arse, M.T. (ITB)
- Bendahara** : Aneasari Meidinariasty, B.Eng, M.Si.
Tata Letak :
1. Ir. Aisyah Suci Ningsih, M.T.
2. Ibnu Hajar, S.T., M.T.
3. Adi Syakdani, S.T., M.T.
- Administrasi/Sirkulasi:**
1. Bambang Juliansyah, AMd
2. Ranty, AMd

DAFTAR ISI

Pemanfaatan Limbah Kulit Kopi dan Serbuk Gergaji menjadi Briket Sebagai Sumber Energi Alternatif (Fitwatullisan)	1-5
Pembuatan Briket Arang dari Campuran Cangkang Bintaro dan Tempurung Kelapa Menggunakan Perekat Amilum (Ida Febriana, Sofiah, Nyayu Zubaidah, dan Ade Kurniawan)	6-12
Pengaruh Komposisi Bahan Baku pada Pembuatan Silika Gel dari Abu Cangkang dan Serabut Kelapa Sawit (Idha Silviyati, Adi Syakdani, Uci Melinda)	13-18
Pembuatan Plastik <i>Biodegradable</i> dari Limbah Ampas Tahu dengan <i>Plasticizer</i> Gliserin (Melianti)	19-23
Pengaruh Variasi Tekanan pada Pembuatan Biobriket dengan Bahan Baku Daun Pisang dan Tempurung Kelapa (M. Terizam, Sahrul Effendi, dan Indah Dwi Astuti)	24-28
Pengaruh Lama Perendaman Kertas Koran menggunakan Air Panas terhadap Kadar Timbal pada Ikan Asin Gabus (Pa Dian Mariadi, Ian Kurniawan, dan Agnes Felicia Lubis)	29-34
Pemanfaatan Limbah Ampas Tebu dengan Menggunakan HCL sebagai Aktivator untuk Mengurangi Dampak Lingkungan dari Limbah Industri Tahu (Surya Hatina)	35-41
Analisis Kadar Klorin Terlarut secara Potensiometri (Tahandri Bow)	42-46
Pengaruh Jenis Pelarut dan Uji Stabilitas Warna pada Ekstraksi Klorofil Daun Katuk (<i>Samopus Androgynus</i>) (Rizkiar, Idha Silviyati, dan Lufita Lutfia Andriani)	47-52

PENGANTAR REDAKSI

Kinetika Teknik Kimia merupakan Jurnal Ilmiah Teknik Kimia yang diterbitkan oleh Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Jurnal Kinetika terbit 3 kali dalam setahun yaitu edisi Maret, Juli dan November, yang mempublikasikan hasil-hasil penelitian dalam bidang Teknik Kimia, Bioteknologi, Energi dan Lingkungan, Agroindustri dan pangan serta Petrokimia.

Redaksi jurnal kinetika Mengucapkan terima Kasih atas partisipasinya naskah dari penulis. Pengiriman artikel serta korespondensi dapat menghubungi

Alamat Redaksi:

Jurusan Teknik Kimia

Politeknik Negeri Sriwijaya

Jl. Srijaya Negara Bukit Besar, Palembang 30139

Telepon (0711) 353414

e-mail: kinetikapolsri@yahoo.com

Website: www.jurnalkinetika.com

PENGARUH LAMA PERENDAMAN KERTAS KORAN MENGGUNAKAN AIR PANAS TERHADAP KADAR TIMBAL PADA IKAN ASIN GABUS

THE EFFECT OF SOAKING TIME TO NEWS PRINT USING HOT WATER TOWARD LEAD LEVEL TO THE SALTED FISH GABUS

¹Pra Dian Mariadi, ²Ian kurniawan, ³Agnes Felicia Lubis

¹Staf pengajar, ²Mahasiswa, Program Studi Analisis Kesehatan, Universitas Katolik Musi Charitas
Jalan Bangau No. 60 Palembang 30113

Email : pradian_dian@yahoo.co.id ; lankurniawan019@gmail.com

ABSTRACT

Musi river has been polluted by heavy metal. As for the metal contamination which has polluted such as the metallic lead. The purpose of this study to reduce the level of metallic lead (Pb) in salted fish by immersion using newsprint. The metal (Pb) inspection performed by qualitative and quantitative. The qualitative analysis carried out by reagent ditizon and the quantitative analysis used The Atomic Absorption of Spectrophotometry with wavelength 283,3 nm. From the analytical results obtained the level of Pb toward there samples of saltyfish gabus before the immersion of each was 0,49 mg/kg, 0,42 mg/kg, 0,66 mg/kg. However, after soak by using ink newsprint or not is obtained on the merchants sampel A,B,C. The highest level after soaking with newsprint by in in consecutively 0,46 mg/kg, 0,25 mg/kg, 0,24 mg/kg and the lowest were 0,32 mg/kg, 0,15 mg/kg, 0,18 mg/kg. The sampel data in the merchant A,B,C. The highest level after soaking by the newsprint without ink 0,32 mg/kg, 0,22 mg/kg, 0,18 mg/kg. And the lowest were 0,12 mg/kg, 0,13 mg/kg, 0,12 mg/kg. Based on this study concluded there is a decrease in the sample A,B,C. After soaking the newsprint with ink for 45 minutes constantly: 34,69%, 64,29% and 72,73%. Moreover, the soaking without ink for 45 minutes to the sampel (merchant) A,B and C continually 75,51 %, 69,05 %, 81,82 %.

Key words : Level of lead, salted fish, newsprint.

PENDAHULUAN

Sungai Musi merupakan sumber air, jalur pelayaran dan simbol kebanggaan kota Palembang, namun sungai ini telah tercemar. Berdasarkan hasil penelitian Badan Lingkungan Hidup (BLH) Provinsi Sumsel. Pencemaran tersebut disebabkan berbagai macam limbah seperti limbah rumah tangga, limbah pabrik, limbah pertanian, limbah industri pembuatan tahu dan tempe, limbah industri pengolahan karet alam, limbah industri ayam potong serta pencemaran yang berasal dari sedimentasi akibat pembukaan lahan dan pertambangan di Daerah Aliran Sungai (DAS).

Palembang merupakan salah satu daerah Indonesia yang mempunyai banyak macam kuliner yang di modifikasi dari bahan dasar ikan. Banyak masyarakat yang mengkonsumsi ikan karena selain mudah didapat dan murah.

Ikan merupakan pangan yang memiliki kandungan zat gizi yang tinggi. Kandungan gizi pada ikan adalah protein, lemak, vitamin-vitamin, mineral, karbohidrat, serta kadar air. namun ikan merupakan bahan pangan yang cepat mengalami proses pembusukan yang disebabkan oleh bakteri dan mikroorganisme. Maka untuk mencegah proses pembusukan perlu di lakukan usaha pengolahan

pengawetan. Salah satu cara untuk memperpanjang umur simpan dan meningkatkan keawetan ikan adalah, pengolahan menjadi ikan asin melalui kombinasi proses penggaraman dan pengeringan. Penggaraman dan pengeringan merupakan metode pengawetan tradisional yang telah banyak diterapkan oleh nelayan di wilayah pesisir pantai sejak dulu (Adawyah, 2008).

Ikan asin merupakan ikan yang menjadi asin dan kering melalui proses penggaraman dan penjemuran yang mempunyai kadar air rendah akibat penguapan oleh panas dan penyerapan oleh garam. Namun karena terlalu tingginya kadar garam yang terserap pada daging ikan tidak disukai masyarakat dan hal itu dapat memberikan beberapa gangguan terhadap kesehatan misalnya hipertensi, penyakit kardiovaskuler, stroke. (Audinovic, 2013). Salah satu upaya untuk menurunkan kadar garam NaCl pada ikan asin yang akan di konsumsi adalah dengan cara merendamkan ikan asin ke dalam air yang sebelumnya ikan asin tersebut di bungkus dengan kertas koran.(Rochaniyah, 2002).

Namun perlu dilihat dari segi kimia bahwa kertas koran dapat membahayakan konsumen karena bahan kimia yang terkandung di dalam tinta yang ada pada koran mengandung elemen-elemen yang mampu menyebabkan kanker (Nugraheni, Tasya Paramitha,

2013). Menurut Peraturan Kepala Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia nomor HK.00.06.1.52.4011 jenis dan batas maksimum cemaran logam dalam makanan yang diperbolehkan untuk logam timbal pada ikan olahan adalah 0,3 ppm atau mg/kg. (BPOM, 2009)

Timbal adalah bahan yang dapat meracuni lingkungan dan mempunyai dampak pada seluruh sistem di dalam tubuh. Di dalam tubuh manusia, Pb sebagian kecil diekskresikan lewat urine atau feces karena sebagian terikat dengan protein, sedangkan sebagian lagi terakumulasi dalam berbagai organ tubuh. (Widowati dkk., 2008).

Pada pemeriksaan ini sampel yang dipilih merupakan ikan asin gabus, karena merupakan salah satu biota air tawar yang mudah, banyak disukai masyarakat ikan ini tergolong ikan buas (Wahyuningsih, 1998). Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui apakah ada pengaruh perendaman kertas koran dengan air panas terhadap kadar timbal pada ikan asin apabila di rendam dalam waktu 15 menit, 30 menit, 45 menit.

METODE PENELITIAN

Alat dan bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Neraca Analitik, Spektrofotometer Serapan atom (Shimadzu AA 7000) dengan nyala udara asetilen, lampu katoda timbal, Termometer suhu, oven, hot plate, indicator, universal, pHmeter, dan alat-alat gelas lainnya.

Bahan yang digunakan adalah Ikan asin gabus dari 3 pedagang dengan teknik pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling*. Pereaksi yang digunakan adalah kualitas pro analisa keluaran E. Merck: Kristal kalium sianida, Dithizon ammonium hidroksida, asam nitrat, Asam chlorida, larutan standar timbal, Dinatrium Sulfida.

Penyiapan sampel

Sampel ikan asin gabus ditimbang sebanyak \pm 30 gram, kepalanya di buang dicuci bersih lalu diambil daging, sirip, dan ekor kemudian tiriskan selama 15 menit.

Proses destruksi

Sampel ditimbang seksama lebih kurang 30 g dalam krus porselen yang telah diketahui bobotnya, kemudian dikeringkan di atas kompor hingga mengarang, lalu masukkan ke dalam tanur dan diatur suhu tanur 250°C dengan setiap kenaikan 50°C, perlahan-lahan suhu dinaikkan menjadi 350°C dengan setiap kenaikan 50°C. hingga menjadi 500°C. Tunggu 1-2 jam hingga menjadi abu. Kemudian Tanur dimatikan, dibiarkan menjadi dingin selama 1 jam. Setelah dingin tambahkan 5 ml, larutan campuran HCl dan HNO₃ sebanyak 3:1 ke dalam abu melalui dinding piala gelas dan panaskan diatas hot

plate sampai abu larut. Pindahkan larutan secara kuantitatif ke dalam labu ukur 100 ml, kemudian impitkan labu dengan air suling, saring dengan kertas saring whatman 540. Bacalah absorpsi larutan contoh dengan menggunakan spektrofotometer serapan atom dengan panjang gelombang 283,3 nm.

Analisa kualitatif

Masukkan 5 ml sampel ke dalam beaker gelas, diatur pH-nya (pH = 8) dengan penambahan ammonium hidroksida 1 N, ditambahkan kristal kalium sianida, ditambahkan 2 ml ditizon 0,005%, dikocok kuat, dibiarkan lapisan memisah. Terbentuk warna merah tua pada lapisan kloroform berarti sampel mengandung timbal (Vogel, 1985).

Analisa Kuantitatif

Pembuatan Kurva Kalibrasi Logam Pb

Larutan baku timbal (1000 mcg/ml) dipipet sebanyak 10 ml, dimasukkan ke dalam labu tentukur 100 ml, kemudian ditambahkan 10 ml larutan HNO₃ 5 N dan ditepatkan hingga garis tanda dengan akuabides (konsentrasi 100 mcg/ml).

Larutan baku timbal (100 mcg/ml) dipipet sebanyak 10 ml, dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml, kemudian ditambahkan 10 ml larutan HNO₃ 5 N, ditepatkan sampai garis tanda dengan akuades (konsentrasi 10 mcg/ml).

Larutan kerja logam timbal dibuat dengan memipet 0; 2; 4; 6; 8 dan 10 ml larutan baku 10 mcg/ml, masing-masing dimasukkan ke dalam labu tentukur 100 ml, ditambahkan 10 ml larutan HNO₃ 5 N dan ditepatkan hingga garis tanda dengan akuabides (larutan kerja ini mengandung 0; 0,2; 0,4; 1; 2 dan 5 mcg/ml) dan diukur pada panjang gelombang 283,3 nm dengan tipe nyala udara-asetilen..

Penetapan Kadar Logam Timbal

Larutan sampel hasil destruksi diukur absorbansinya dengan menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom pada panjang gelombang 283,3 nm. Nilai absorbansi yang diperoleh harus berada dalam rentang kurva kalibrasi larutan baku timbal. Konsentrasi timbal dalam sampel ditentukan berdasarkan persamaan garis regresi dari kurva kalibrasi. Kadar logam timbal dalam sampel dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

$$\text{Kadar Logam } (\mu\text{g/g}) = \frac{\mu\text{g logam/ml dari kurva kalibrasi} \times v}{\text{Berat Sampel (g)}} \dots\dots(1)$$

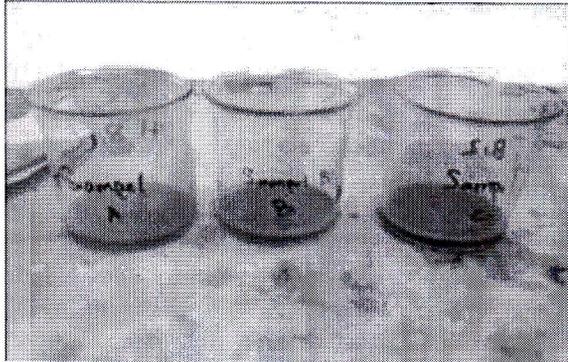
Keterangan :

v : adalah volume pelarutan, dalam ml.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Kualitatif

Analisis kualitatif logam Pb, dilakukan dengan penambahan KCN 5% dan larutan pereaksi ditizon 0,005%. Pemeriksaan secara kualitatif ini dilakukan untuk mendukung analisis kuantitatif logam dengan Spektrofotometri Serapan Atom. Hasil analisis kualitatif dengan pereaksi KCN 5% dan ditizon 0,005% b/v dapat dilihat pada gambar 1.



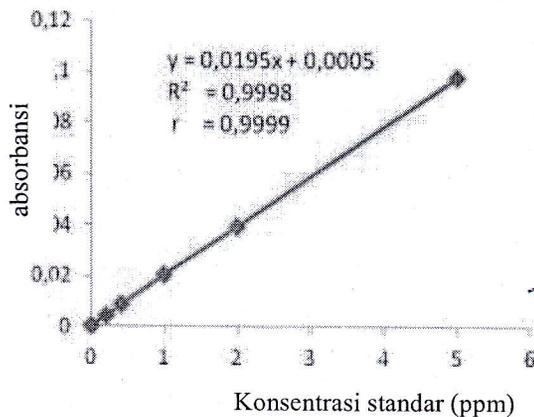
Gambar 1. Uji Kualitatif sampel A,B dan C

Dilihat dari Tabel 1 hasil analisis kualitatif logam Pb pada ketiga sampel pedagang A,B,C dinyatakan positif. Warna merah pada sampel terbentuk karena adanya kompleks logam-ditizonat (Muchlisyam, 1998).

Analisis Kuantitatif

Penentuan Linieritas Kurva Kalibrasi

Kurva kalibrasi logam timbal dapat dilihat pada Gambar 2. Dibawah ini



Gambar 2. Kurva Logam Timbal (Pb)

Berdasarkan pengukuran kurva kalibrasi untuk Pb, $Y = 0,0195x + 0,0005$ dan koefisien korelasi sebesar 0,9999. Menurut SNI-6989-8-2009 jika koefisien korelasi regresi linier (r) dari 0,995 maka periksa kondisi alat dan lakukan pemeriksaan ulang, namun nilai koefisien korelasi linier (r) pada pemeriksaan asin ini $\geq 0,995$. Dengan baiknya linieritas kurva standar maka, pengukuran kadar Timbal (Pb) dapat

disimpulkan alat pemeriksaan tergolong layak dan baik.

Uji Perolehan Kembali (Recovery)

Berdasarkan data uji perolehan kembali didapatkan bahwa rata-rata hasil uji perolehan kembali (*recovery*) untuk logam timbal (Pb) adalah 94,08-102,57%. Hasil uji perolehan kembali (*Recovery*) ini disajikan di Tabel 1 dibawah ini

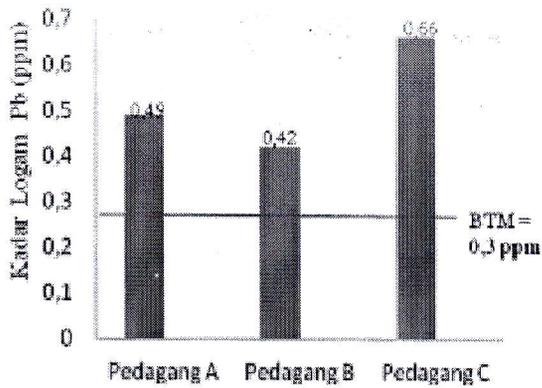
Tabel 1. Hasil Uji Recovery

No	Contoh Standar	Konsentrasi	Recovery %
	Contoh	1,7016	
	Contoh	0,6651	
1	Contoh + adisi 1	2,3786	100,6999
2	Contoh + adisi 2	2,3861	101,1401
	Contoh + adisi 3	2,2679	94,1937

Untuk memenuhi syarat akurasi yang telah ditetapkan, yaitu rata-rata hasil perolehan kembali (*recovery*) untuk analit yang jumlahnya antara 0,1 ppm - 1 ppm berada pada rentang 80-110%. (Harmita,2004).

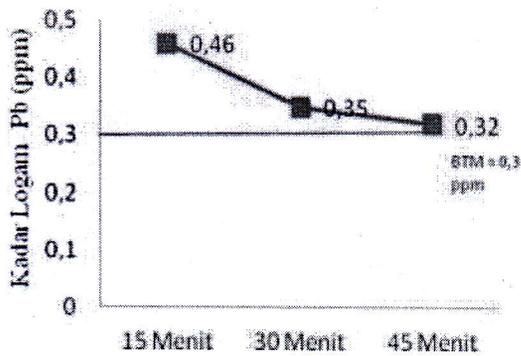
Penentuan Kadar Pb pada Sampel Ikan AsinGabus

Kadar Timbal (Pb) pada ikan asin sebelum direndam data pedagang A 0,49 mg/Kg, data pedagang B 0,42 mg/Kg dan data pedagang C 0,66 mg/Kg. Dari ketiga sampel ikan asin ini memiliki kadar yang melebihi BTM dan sampel pedagang C memiliki kandungan Pb yang paling tinggi. tanpa tinta. Persyaratan kadar logam maksimum pada sampel Ikan Asin tidak ada dalam SNI, sehingga digunakan persyaratan kadar logam berat Pb dalam produk ikan dan hasil olahannya. Menurut SNI 01-3518-1994 kadar logam berat Pb dalam produk ikan dan hasil olahannya masing-masing adalah 0,3 mg/Kg. Namun setelah dilakukan perendaman dengan kertas koran data sampel pada pedagang A kadar tertinggi setelah perendaman dengan kertas koran menggunakan tinta 0,46 mg/Kg dan terendah 0,32 mg/Kg, dan data sampel pada pedagang A kadar tertinggi setelah perendaman dengan kertas koran tanpa tinta 0,32 mg/Kg dan terendah 0,12 mg/Kg. Untuk lebih jelasnya lihat pada gambar 3.

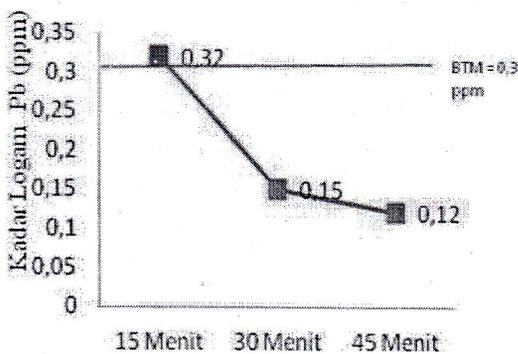


Gambar 3. Hasil pengujian Kualitatif Sampel ikan gabus

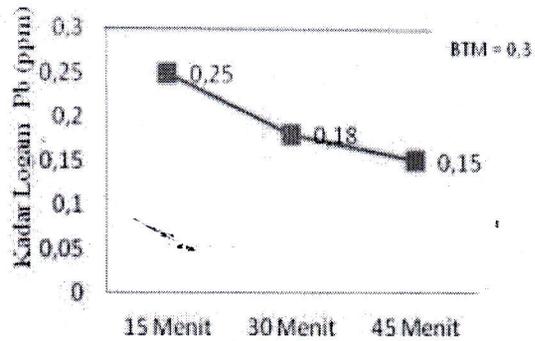
Dari ketiga sampel ikan asin ini memiliki kadar yang melebihi BTM dan sampel pedagang C memiliki kandungan Pb yang paling tinggi. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengurangi kadar Pb pada ikan dengan memberikan perlakuan perendaman dengan media kertas koran baik yang menggunakan tinta maupun kertas koran tanpa tinta. Berdasarkan hasil penelitian penurunan kadar Pb disajikan pada Gambar. 4-9.



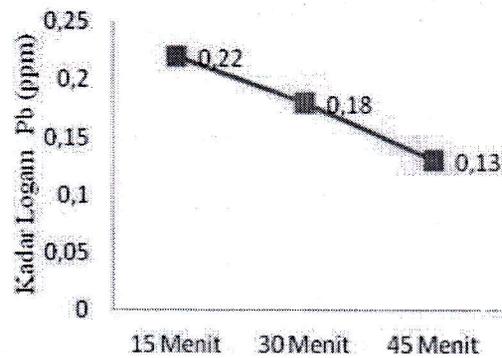
Gambar 4 Grafik kurva Setelah dilakukan perendaman dengan kertas koran menggunakan tinta pada sampel pedagang A



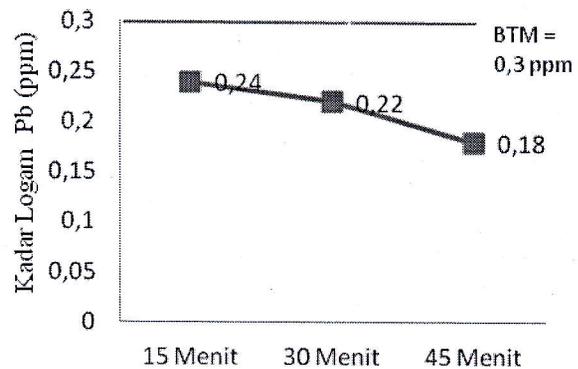
Gambar 5 Grafik kurva Setelah dilakukan perendaman dengan kertas koran tanpa tinta pada sampel pedagang A



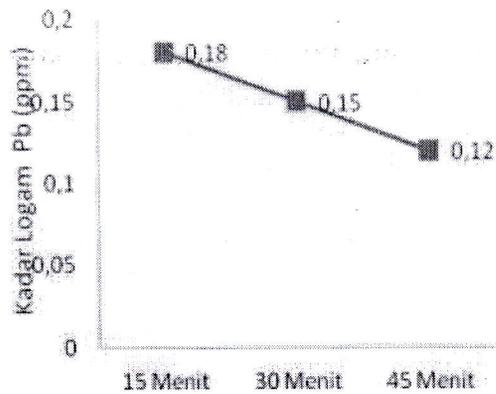
Gambar 6. Grafik Kurva Setelah dilakukan perendaman dengan kertas koran menggunakan Tinta pada sampel pedagang B



Gambar 7. Grafik Kurva Setelah dilakukan perendaman dengan kertas koran menggunakan Tinta pada sampel pedagang B



Gambar 8. Grafik Kurva Setelah dilakukan perendaman dengan kertas koran menggunakan Tinta pada sampel pedagang C

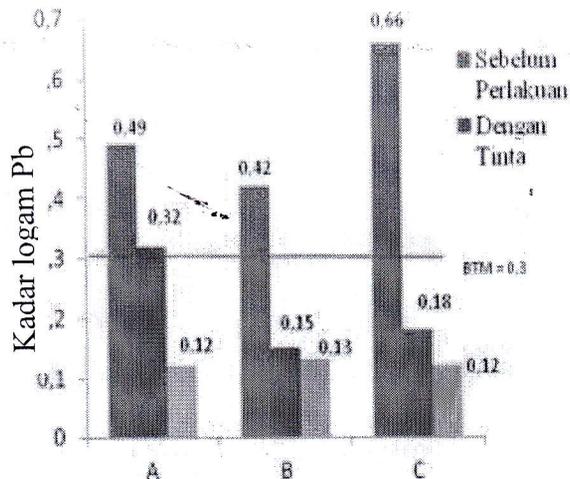


Gambar 9. Grafik Kurva Setelah dilakukan perendaman dengan kertas koran tanpa Tinta pada sampel pedagang C

Dari hasil penentuan kadar Pb baik sebelum dilakukan perlakuan maupun setelah perlakuan didapatkan bahwa adanya penurunan logam timbal pada ikan asin yang direndam menggunakan kertas koran (tinta dan tanpa tinta) Hal ini disebabkan karena pada kertas mempunyai kandungan selulosa. Kandungan selulosa dalam kertas koran sebesar 49,1% (Ruseimy, 2008). Selulosa memiliki gugus fungsi yang dapat menyerap dan mengikat ion logam pada sampel. Gugus fungsi tersebut adalah gugus karboksil dan hidroksil (Herwanto,2006). Gugus fungsi $-OH$ dan $-COOH$ dapat bertambah sehingga akan lebih banyak logam timbal yang akan diadsorpsi oleh adsorben (Safrianti, In. 2012)

Persentase Penurunan Kadar (Pb) Menggunakan Kertas Koran Tanpa Tinta dan Kertas Koran Menggunakan Tinta.

Berdasarkan Gambar 4-9 diatas dapat dilihat bahwa persentase penurunan kadar timbal tertinggi pada sampel tanpa tinta dengan lama perendaman 45 menit sebesar 75,51%, 69,05%, dan 81,82% dan terendah terjadi pada sampel dengan tinta pada perendaman 15 menit sebesar 6,12%, 40,48%, dan 63,63%. Persentase penurunan kadar timbal (Pb) dalam ketiga jenis ikan ini bervariasi hal ini terjadi karena waktu interaksi yang lebih lama antara gugus pereaksi dengan logam timbal sehingga lama waktu kontak akan lebih banyak logam Pb yang terserap serta terikat dalam kertas Koran (Herwanto,2006). Untuk lebih jelasnya persentasi penurunan dapat dilihat pada gambar 10 dibawah ini.



Gambar 10. Grafik Kurva Persentasi Penurunan Sebelum dan Sesudah Perendaman dengan Kertas Koran Bertinta dan Tanpa Tinta selama 45 menit pada pedagang A, B dan C

Persentasi penurunan sebelum dan sesudah dilakukan perendaman didapatkan hasil bahwa sampel pedagang A sebelum dilakukan perendaman: 0,49, setelah dilakukan perendaman dengan kertas koran tinta didapatkan hasil 0,32 dengan persentasi penurunan 34% sedangkan perendaman dengan kertas koran tanpa tinta didapatkan hasil 0,12 dengan penurunan 75%.

Hasil sampel pedagang B sebelum dilakukan perendaman 0,42, setelah dilakukan perendaman dengan kertas koran tinta didapatkan hasil 0,15 dengan persentasi penurunan 64% sedangkan perendaman dengan kertas koran tanpa tinta didapatkan hasil 0,13 dengan penurunan 69%.

Hasil sampel pedagang C sebelum dilakukan perendaman 0,66, setelah dilakukan perendaman dengan kertas koran tinta didapatkan hasil 0,18 dengan persentasi penurunan 72% sedangkan perendaman dengan kertas koran tanpa tinta didapatkan hasil 0,12 dengan penurunan 81

KESIMPULAN

Berdasarkan pemeriksaan pengaruh perendaman dengan menggunakan air panas terhadap kadar Timbal (Pb) pada ikan asin gabus yang telah dilakukan terhadap ketiga sampel dapat disimpulkan yaitu :

1. Terdapat penurunan kadar logam timbal pada ketiga pedagang A, B dan C dengan hasil persentase penurunan kadar timbal pada pedagang A,B,C dengan perendaman kertas koran menggunakan tinta selama 45 menit secara berturut-turut adalah 34,69 %, 64,29 %, dan 72,73 %, sedangkan perendaman kertas koran tanpa tinta selama 45 menit pada pedagang A,B,

dan C secara berturut-turut adalah 75,51 %, 69,05 %, 81,82 %.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawyah, rabiatul. 2008. Pengolahan dan Pengawetan Ikan. Edisi Pertama. PT Bumi Aksara. Jakarta. (OK)
- Audinovic*, Vizcardine. 2013. Dampak buruk garam bagi kesehatan dan solusinya. http://www.merdeka.com/sehat/dampak-buruk-garam-bagi_kesehatan-dan-solusinya.html. Diakses tanggal 21 Desember 2014. (OK)
- BPOM. Jenis dan batas maksimum cemaran logam dalam makanan yang diperbolehkan untuk logam timbal pada ikan olaha nomor HK.00.06.1.52.4011. Tahun 2009. (OK)
- Badan Standarisasi Nasional. Cara Uji Cemaran Logam. SNI. No.7387 tahun 2009 (OK)
- Harmita. (2004). Petunjuk Pelaksanaan Validasi Metode dan Cara Perhitungannya. Review Artikel. Majalah Ilmu (OK)
- Herwanto, B. dan Santoso, E., 2006, Adsorpsi Ion Logam Pb (II) pada Membran Selulosa Kitosan Terikat Silang, *Akta Kimia Indonesia*, Vol. 2 No. 1,9-24. (OK)
- Nugraheni, Tasya, Paramitha, 2013. Bahaya kertas koran untuk membungkus makanan. <http://www.life.viva.co.id/news/read/416167-bahaya-kertas-koran-untuk-membungkus-makanan>. Diakses tanggal 21 Desember 2014 (OK)
- Rochaniyah, Rini. 2002. Mempelajari Penggunaan Kertas Koran Dalam Menurunkan Kadar Garam NaCl Pada Ikan Asin Jambal Roti Dengan Proses Perendaman. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Ruseiny, Vasko. 2008. Konversi limbah kertas menjadi etanol dengan menggunakan enzim selulase melalui sakarifikasi dan fermentasi serentak. Skripsi. Universitas Indonesia.
- Safrianti, Iin . 2012. Adsorpsi Timbal (II) Oleh Selulosa Limbah Jerami Padi Teraktivasi Asam Nitrat: Pengaruh pH Dan Waktu Kontak. Skripsi. Universitas Tanjungpura.
- Wahyuningsih, 1998. Pemeliharaan Ikan Lokal Dalam Keramba Terapung Oleh Masyarakat Di Sungai Rungan Desa Marang Lama Kelurahan Marang kecamatan Bukit Batu Kotamadya Palangka Raya. Skripsi. Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya.
- Widowati. 2008. Efek Toksik Logam Pencegahan dan Penanggulangan Pencemaran. Penerbit C.V ANDI OFFSET. Yogyakarta.
- Vogel, Arthur. I., (1979). *Kimia Analisis Kualitatif Anorganik*. Penerjemah: Setiono, L., dkk.. Edisi Kelima. Bagian I. Jakarta: PT. Kalman Media Pustaka. Hal: 212, 293-294.