CHEMISTRY
FUN DAYS 2018

PROSIDING SEMINAR NASIONAL KIMIA 2018

**"EKSPLORASI BAHAN ALAM SEBAGAI INOVASI SAINS
UNTUK KEMAJUAN INDONESIA"**

**BALE SAWALA, UNIVERSITAS PADJADJARAN, KAMPUS JATINANGOR
JATINANGOR, 05 MEI 2018**

**Penerbit
DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PADJADJARAN**

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL KIMIA 2018
“EKSPLORASI BAHAN ALAM SEBAGAI INOVASI SAINS UNTUK
KEMAJUAN INDONESIA”
BALE SAWALA, UNIVERSITAS PADJADJARAN, KAMPUS JATINANGOR
Jatinangor, 05 Mei 2018
ISBN:978-602-73435-3-5

Penerbit:

Departemen Kimia
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Padjadjaran

Alamat:

Jl. Raya Bandung-Sumedang km. 21
Jatinangor, Sumedang, Jawa Barat, 45363
Telp./Fax: 022-7794391
E-mail: kimia@unpad.ac.id

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL KIMIA 2018
“EKSPLORASI BAHAN ALAM SEBAGAI INOVASI SAINS UNTUK
KEMAJUAN INDONESIA”

ISBN: 978-602-73435-3-5

Diselenggarakan oleh:
Panitia Chemistry Fun Days 2018
Himpunan Mahasiswa Kimia

Bekerjasama dengan:
Departemen Kimia
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Padjadjaran

Susunan Panitia:

Rifqi Hizbul I.	(Ketua Pelaksana)	M. Dejan A.	(Koord. Acara)
Laelatus Surur	(Sekretaris Umum)	Ryan Alif P.S.	(Koord. Marketing)
Dessy Yulyani	(Bendahara)	Bagaswara	(Koord. Pubdekdok)
Iis Sumiati	(Bendahara)	Anisah R.	(Koord. Konsumsi)
Aldina A.N.S.	(Koord. Kesekretariatan)	M. Badrie T.	(Koord. Trans.&Log.)
M. Imam M.	(Koord. Humas)		

Steering Committee:

Dr. Tati Herlina, M. Si.
Rani Maharani, M. Si., Ph.D.

Penyunting :

Rima
Dyah Nurulsuci W.

Reviewers:

Prof. Dr. Unang Supratman, M.S.	Dr. Santhy Wyantuti, S.Si., M.Si.
Jamaludin Al-Anshori, M.Sc., Ph.D.	Dr. Solihudin, M.Si.
Dr. Diana Rakhmawaty Eddy, M.Si.	Muhammad Yusuf, M.Si., Ph.D.
Safri Ishmayana, S.Si., M.Sc.	

Penerbit:

Departemen Kimia
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Padjadjaran

Alamat:

Jl. Raya Bandung-Sumedang Km. 21
Jatinangor, Sumedang, Jawa Barat, 45363
Telp./Fax: 022-7794391
E-mail: kimia@unpad.ac.id

SEMINAR NASIONAL KIMIA

SAMBUTAN KETUA PELAKSANA

Puji Syukur patut kita panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan hidayat-Nya sehingga acara Seminar Nasional Kimia Universitas Padjadjaran dapat terlaksana. Seminar Nasional Kimia 2018 merupakan acara tahunan yang diselenggarakan dan termasuk ke dalam rangkaian kegiatan Chemistry Fun Days (CFD). Pada tahun ini, Seminar Nasional Kimia 2018 dilaksanakan di Bale Sawala Universitas Padjadjaran dan Gedung Pusat Pembelajaran Basic Science (PPBS).

Tema yang diangkat pada Seminar Nasional Kimia 2018 adalah “Eksplorasi Bahan Alam sebagai Inovasi Sains untuk Kemajuan Indonesia”. Seminar nasional ini dihadiri oleh berbagai kalangan masyarakat seperti masyarakat umum, pelajar, mahasiswa, guru, dosen, dan peneliti. Hal tersebut merupakan suatu kebanggaan dengan kehadiran peserta seminar yang mewakili setiap elemen yang ada di masyarakat. Besar harapan kami bahwa tema dan tujuan dari Seminar Nasional ini dapat memberikan dampak yang positif bagi pengembangan ilmu kimia di Indonesia.

Kami selaku panitia seminar nasional mengucapkan terimakasih kepada para pembicara: Drs. Abdul Rahim, M. Si., Apt. selaku Kepala Balai Besar Pengawas Obat dan Makanan di Bandung ; Nurwenda Novan Maulana, S. Si., M.S. selaku CEO PT. Nanotech Herbal Indonesia; Prof. Dr. Yana Maolana Syah selaku Guru Besar Kimia Bahan Alam ITB alumnus Kimia UNPAD; dan Dr. Eng. Muhamad Nasir selaku Ahli LIPI bidang Electrospinning, Nanofiber, Composite, Nanoparticle, Membrane, Nanofiber Membrane.

Kami pun mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak sponsor yang telah mendukung terselenggaranya acara seminar nasional ini. Tak lupa juga ucapan terimakasih kepada Kepala Departemen Kimia FMIPA Universitas Padjadjaran, Dr. Desi Harneti Putri Huspa, M.Si dan Kepala Program Studi S1 Kimia FMIPA Universitas Padjadjaran, Dr. Iman Permana Maksam, M.Si yang senantiasa membimbing dan mendukung kami dalam pelaksanaan acara ini. Serta terimakasih kepada panitia yang telah berusaha sebaik mungkin dalam menyelenggarakan acara ini.

SEMINAR NASIONAL KIMIA

SAMBUTAN KETUA PELAKSANA

Akhir kata kami memohon maaf apabila terdapat banyak kekurangan dalam pelayanan dan penyelenggaraan dalam acara ini. Kami harap Bapak/Ibu/Saudara/i dapat menikmati dan mengikuti acara kami dari awal hingga akhir. Atas perhatian Bapak/Ibu/Saudara/i kami ucapkan terima kasih.

Jatinangor, 5 Mei 2018

Ketua Pelaksana Chemistry Fun Days 2018

Rifqi Hizbul Islam

SEMINAR NASIONAL KIMIA

SAMBUTAN WAKIL DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM UNIVERSITAS PADJAJDARAN

Assalamualaikum warohmatullohi wabarakatuh

Salam sejahtera bagi kita semua.

Alhamdulillah kita panjatkan puji dan syukur kehadiran illahi rabbi, Tuhan Yang Maha Kuasa dan Maha Pengatur, atas segala rahmat dan karunia-Nya kita dapat berkumpul dan bersilaturahmi dalam acara Seminar Nasional Kimia Universitas Padjadjaran 2018.

Seminar Nasional Kimia Unpad 2018 merupakan rangkaian dari acara Chemistry Fun Days 2018 yang dilaksanakan setiap tahun. Seminar ini dilaksanakan oleh Himpunan Mahasiswa Kimia (HIMAKA) yang bekerjasama dengan Departemen Kimia FMIPA Unpad.

Tema seminar yang diusung adalah “Eksplorasi Bahan Alam sebagai Inovasi Sains untuk Kemajuan Indonesia” ini dihadiri oleh para peneliti, dosen, guru, mahasiswa atau pelajar dari bebrbagai sekolah, perguruan tinggi, dan lembaga penelitian di Indonesia. Dengan tujuan bertukar informasi dan ilmu pengetahuan untuk meningkatkan pemahaman dan solusi terhadap berbagai solusi terhadap berbagai permasalahan terkini dalam aspek kimia.

Kami mengucapkan terimakasih banyak atas dukungan berbagai pihak, Fakultas, Universitas, para sponsorship, alumni, narasumber, pemakalah, mahasiswa, serta rekan-rekan panitia yang telah bekerja keras sehingga terlaksananya kegiatan seminar nasional ini. Sekaligus memohon maaf atas segala kekurangan dalam penyelenggarannya. Kita berharap, semoga pertemuan ini bermanfaat untuk menjalin silaturahmi diantara pecinta Ilmu Kimia.

Akhir kata, selamat berseminar, semoga sukses

**Salam,
Wakil Dekan FMIPA Unpad**

Dr. Iman Rahayu

DAFTAR ISI

SAMBUTAN KETUA PANITIA	iii
SAMBUTAN WAKIL DEKAN FMIPA UNPAD	v
DAFTAR ISI	vi
Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Johar (<i>Cassia siamea</i> Lamk.) dengan Peredaman Radikal Bebas DPPH- <i>Antonius Padua Ratu; Fenty Suswaty Bunjamin</i>	7
Analisis FTIR (<i>Fourier Transform InfraRed</i>) Adsorben Zat Warna dari Limbah Cangkang Telur Ayam Dikombinasi Biomassa Sekam Padi- <i>Embun R. Haqiqi</i>	17
Karakteristik Nasi Sorgum Merah dengan Substitusi Kacang Tunggak (<i>Vigna unguiculata</i> L.) - <i>Endah Wulandari; Een Sukarminah; Rana Gita Widawati</i>	26
Karakteristik Nasi Sorgum (<i>Sorghum bicolor</i> (L). Moench) dengan Substitusi Kacang Tunggak (<i>Vigna unguiculata</i> (L). Walp) - <i>Hanaa Rachmawati Sari; Endah Wulandari; Een Sukarminah</i>	34
Pengaruh Kadar Perekat terhadap Sifat Proksimat dan Nilai Kalor Biobriket Daun-Daun Kering- <i>O. Nurhilal; S. Suryaningsih; S. Nusi</i>	45
Pengaruh Ozonasi terhadap Kadar Protein Daging Ayam Broiler (<i>Gallus gallus domesticus</i>) selama Penyimpanan pada Suhu $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$ - <i>Nada N. Iman; Imas S. Setiasih; Tita Rialita</i>	62
Suplementasi <i>Aloe fera</i> dan <i>Spirulina fusiformis</i> terhadap Performa Jaringan Kulit Kelinci (<i>Oryctolagus cuniculus</i>) jantan peranakan New Zealand White - <i>Yasmi Purnamasari Kuntana; Husmy Yurmiati; Asri Peni Wulandari; Farida Syafitri</i>	72
Uji Antioksidan pada Kecambah Kacang Hijau dan Kacang Kedelai melalui Penentuan Bilangan Peroksida Sisa secara Iodometri- <i>Euis Yuliani; Oktaviani Heny Handayani</i>	85
Uji Kandungan Senyawa Kimia Ekstrak Kulit Sawo Matang dan Buah Sawo Muda (<i>Manilkara zapota</i>) - <i>Ade Trisnawati</i>	92
Uji Aktivitas Antikanker Ekstrak Etanol Daun Rami (<i>Boehmeria nivea</i> (L.) Gaud.) Terhadap Proliferasi Lini Sel Kanker Paru-Paru A-549 Dengan Menggunakan Metode MTT Assay <i>Karen Kezia Lolowang; Diah Arum; Anabel A. Nugroho; Nining Ratningsih; Asri Peni Wulandari</i>	104
SPONSOR DAN MEDIA PARTNER	112

Analisis FTIR (*Fourier Transform InfraRed*) Adsorben Zat Warna dari Limbah Cangkang Telur Ayam Dikombinasi Biomassa Sekam Padi

Embun R. Haqiqi^{1,*}

¹Universitas PGRI Madiun, Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Kimia, Jl. Auri no. 14-16 Madiun 63118,
Telp/Fax: (0351) 496128

* embun.haqiqi@unipma.ac.id

Abstrak

Keanekaragaman busana dalam dunia fashion mendorong perkembangan industri tekstil di Indonesia. Industri tekstil yang erat kaitannya dengan warna menyumbangkan dampak negatif kepada lingkungan berupa pencemaran limbah zat warna tekstil. Berdasarkan penelitian terdahulu, cangkang telur ayam dan sekam padi yang biasa dibuang ternyata dapat dimanfaatkan sebagai adsorben zat warna. Pada penelitian ini cangkang telur ayam dikombinasikan dengan sekam padi dan divariasi rasio massa keduanya untuk dipreparasi sebagai adsorben. Preparasi adsorben dilakukan melalui tahap pencucian, pengeringan, penghalusan, dan penyaringan. Cangkang telur ayam yang telah dihaluskan menjadi serbuk bertekstur halus, berwarna putih kecoklatan akibat pencampuran warna coklat lapisan luar cangkang telur, dan beraroma khas serbuk cangkang telur ayam. Sekam padi varietas Ciherang yang berasal dari Bojonegoro bertekstur halus, berwarna coklat keabu-abuan, dan beraroma serbuk sekam padi. Berdasarkan hasil analisis FTIR, cangkang telur ayam memiliki gugus fungsi dari mineral karbonat pada bilangan gelombang 1413,87-1427,37 cm^{-1} serta amina pada 3367,82-3504,77 cm^{-1} , dan sekam padi memiliki puncak dari regangan -OH pada bilangan gelombang 3367,82 cm^{-1} serta pada 1649,19 cm^{-1} muncul puncak dari -C=O. Kombinasi cangkang telur ayam tanpa membran dengan perlakuan pemanasan pada $T=105^{\circ}\text{C}$ dan sekam padi dengan rasio 1:1 menunjukkan adanya puncak dari mineral karbonat, amina, gugus -OH, dan -C=O, yang dapat berperan penting dalam proses adsorpsi. Sehingga, cangkang telur ayam dan sekam padi sangat berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai adsorben karena karakter gugus fungsinya dan keberadaannya di alam yang mudah ditemukan, melimpah, dan ekonomis.

Kata Kunci: FTIR, adsorben, cangkang telur ayam, sekam padi, zat warna.

Abstract

The diversity of unique style in the world of fashion encourages the development of textile industry in Indonesia. The textile industry that is closely related to the dyes contributes negative impact to the environment that's water pollution. Based on previous research, egg shells and rice husk commonly discarded, turn out can be modified as an adsorbent for waste water treatment. In this research, chicken egg shells combined with rice husk and varied mass ratio are prepared for adsorbent. The preparation of adsorbent through stages of rinsing, draining, powdering, and filtering. Egg shells powder have fine texture, white and brown color due to the outer layer of the egg shells, and chicken egg shells powder's scent. Ciherang rice husk from Bojonegoro have smooth texture, grayish brown color, and the scent of rice husk powder. Based on the results of FTIR analysis, chicken egg shells have the carbonate mineral's peak at wave number about 1413.87-1427.37 cm^{-1} , also amine at 3367.82-3504.77 cm^{-1} , and rice husk has -OH functional group at 3367.82 cm^{-1} also -C=O at 1649.19 cm^{-1} , which can play an important role in the adsorption process. The combination of chicken egg shells without membrane heated at $T=105^{\circ}\text{C}$ and rice husk with a 1:1 ratio showed the peak of carbonate mineral, amine, -OH, and -C=O. So, chicken egg shells and rice husk are very potential used as adsorbent because of their functional group and their existence in nature are also easy to find, abundant, and economic.

Keywords: adsorbent, chicken egg shell, dye, FTIR characterization, rice husk.

PENDAHULUAN

Indonesia adalah sebuah negara dengan jumlah penduduk yang besar. Sebagian besar penduduknya terpengaruh trend dan produk keluaran terbaru. Gaya berbusana adalah salah satu trend *fashion* yang sering berganti dan mendapat banyak perhatian dari berbagai kalangan. Tingginya minat *fashion* mampu mendorong pertumbuhan industri tekstil dalam negeri. Perkembangan industri tekstil tersebut memberikan dampak yang dapat dirasakan berbagai pihak. Dalam hal ini, dampak negatif yang perlu mendapat perhatian serius adalah masalah pencemaran lingkungan. Penggunaan pewarna tekstil yang cukup banyak dan dibuang tanpa proses pengolahan limbah yang baik dan benar menimbulkan banyak masalah kepada lingkungan yang dapat berimbas pada kondisi kesehatan masyarakat disekelilingnya.

Zat warna tekstil yang umumnya terbuat dari senyawa azo dan turunannya (Widjajanti, 2009), merupakan salah satu limbah yang sifatnya tidak mudah diuraikan dan karsinogenik, sehingga perlu solusi penanganan yang tepat. Metil orange merupakan salah satu zat warna azo yang banyak digunakan dalam industri tekstil. Senyawa dengan rumus $C_{14}H_{14}N_3NaO_3S$, juga biasa digunakan sebagai indikator titrasi asam-basa. Zat warna ini berbahaya bagi kesehatan jika mencemari perairan karena bersifat toksik dan mutagen. Beberapa upaya telah dilakukan dalam rangka menangani masalah limbah, diantaranya melalui proses kimia, fisika, dan biologi. Adapun salah satu metode yang marak diteliti adalah metode adsorpsi.

Penelitian tentang adsorben telah banyak dilakukan dalam rangka menangani masalah limbah. Diantaranya adalah ampas tebu dan serbuk kayu sebagai adsorben air limbah pewarnaan jeans (Sutiyan & Sukarnen, 2015), ampas tebu sebagai adsorben zat warna *cibacron red* (Diapati, 2009), arang ampas tebu sebagai adsorben ion logam dalam limbah air (Apriliani, 2010), tongkol jagung sebagai adsorben zat warna *reactive blue 19* (Purnama & Kurnianto, 2016), dan tongkol jagung sebagai adsorben besi air tanah (Rahayu & Adhitiyawardman, 2014). Adapun dalam hal penanganan limbah zat warna, adsorpsi zat warna metil orange juga telah diteliti, diantaranya menggunakan adsorben kitosan (Mahatmanti & Sumarni, 2003; Zhao *et al.*, 2017), adsorben serbuk biji labu teraminasi (Subbaiah & Kim, 2016), adsorben Kaolinite (Sejie & Nadiye-Tabbiruka, 2016), dan adsorben serbuk kulit kayu (Egwuonwu, 2013).

Bahan baku adsorben yang potensial dimanfaatkan karena mudah diperoleh, melimpah, dan ekonomis adalah cangkang telur ayam. Di Indonesia, konsumsi telur yang tinggi telah meningkatkan produksi telur ayam. Padahal, sekitar 10% bagian dari telur ayam adalah cangkang. Cangkang telur ayam tersusun dari bahan anorganik 95,1%, protein 3,3%, dan air 1,6%. Nursiam (2011) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa komposisi cangkang telur terdiri dari 1,71%

protein, 0,36% lemak, 0,93% air, 16,21% serat kasar, dan 71,34% abu. Adapun Butcher & Miles (1990) juga menyebutkan bahwa cangkang telur kering mengandung sekitar 95% CaCO_3 , selain itu juga terdapat 3% fosfor dan 3% lain yang terdiri dari magnesium, natrium, kalium, seng, mangan, besi, dan tembaga. Adapun pemanfaatan limbah cangkang telur ayam sebagai adsorben telah diteliti oleh Susanto *et. al.* (2017) dalam perannya menurunkan kadar logam limbah cair industri elektroplating, adsorben peningkatan kualitas minyak jelantah (Fitriyana & Safitri, 2015), adsorben pemisahan kromium (Daraei *et al.*, 2013), adsorpsi pergasol red proses *batch* (Sanredina dkk., 2017), dan sebagai adsorben zat warna metil orange dalam larutan (Nurlaeli dkk., 2017). Selain cangkang telur ayam, sekam padi juga berpotensi sebagai adsorben. Sekam padi merupakan produk samping yang melimpah dalam proses penggilingan padi, yaitu sekitar 15-20% dari bobot gabah (Widowati, 2001). Sekam padi terdiri dari senyawa organik dan senyawa anorganik. Komposisi senyawa organik dalam sekam padi terdiri atas protein, lemak, serat, pentosa, selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Hasil penelitian penelitian terdahulu telah mampu membuktikan bahwa sekam padi dapat dimanfaatkan sebagai adsorben ion logam berat dalam air (Nurhasni *et al.*, 2014; Wardalia, 2016).

Berdasarkan studi literatur, cangkang telur ayam dan sekam padi sama-sama berpotensi sebagai adsorben karena kelimpahannya dan ekonomis. Selain itu, kemampuannya sebagai adsorben juga telah dibuktikan oleh banyak peneliti. Sehingga, untuk mengetahui aktivitas keduanya sebagai adsorben jika dikombinasikan, perlu dianalisis karakter adsorben kombinasi cangkang telur ayam dan sekam padi sebelum diaplikasikan untuk menganalisis faktor yang berperan dalam adsorpsi. Analisis FTIR dilakukan untuk memperoleh informasi gugus fungsi yang terdapat pada material.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat-alat yang digunakan pada pembuatan adsorben ini antara lain: termometer, spatula, batang pengaduk, gelas arloji, ayakan, blender (national), neraca analitik, mortar, pastel, botol kaca, instrumen FTIR (SHIMADZU).

Bahan

Bahan- bahan yang digunakan untuk membuat adsorben adalah: cangkang telur (warung Madiun), sekam padi (Ciherang Bojonegoro), *aluminium foil*, sedangkan saat analisis FTIR menggunakan KBr.

Prosedur yang digunakan

Prosedur pertama yang dilakukan adalah preparasi sampel. Sampel analisis ada 5 macam, yaitu berupa a) membran cangkang telur ayam, b) cangkang telur ayam $T=105^{\circ}\text{C}$, c) campuran cangkang dan membran telur ayam, d) sekam padi, e) campuran cangkang telur ayam $T=105^{\circ}\text{C}$ dan sekam padi. Prosesnya diawali dengan pencucian cangkang dan membran telur ayam. Setelah bersih, kemudian dijemur sampai kering. Cangkang dan membran telur ayam yang telah kering dan bersih dihaluskan dengan cara diblender. Sedangkan sekam padi diperoleh dari Bojonegoro sudah berupa serbuk halus hasil pemisahan biji padi yang dijemur sampai kering dari bulir beras.

Prosedur kedua adalah pembuatan adsorben, yaitu serbuk cangkang telur ayam dicampur dengan serbuk sekam padi dengan perbandingan 1:1. Sebagai variasi, serbuk cangkang telur ayam tanpa membran dipanaskan dahulu pada suhu 105°C selama 15 menit sebelum dikombinasikan dengan serbuk sekam padi. Langkah terakhir adalah analisis FTIR yang dilakukan dengan mengambil secuplik sampel lalu ditambahkan dengan KBr dan digerus hingga homogen. Setelah itu padatan *dipress* dan ditempatkan pada wadah sampel lalu dianalisis dengan instrumen FTIR Shimadzu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum dianalisis menggunakan instrumen FTIR untuk mengetahui informasi gugus fungsi, 5 sampel diamati penampakan luarnya. Berdasarkan hasil pengamatan, cangkang telur ayam yang telah diblender menjadi serbuk bertekstur halus, berwarna putih kecoklatan akibat pencampuran warna coklat lapisan luar cangkang telur, dan beraroma khas serbuk cangkang telur ayam bermembran. Hal ini tidak berbeda dengan hasil pengamatan pada cangkang telur ayam tanpa membran, serbuk bertekstur halus, berwarna putih kecoklatan, dan beraroma khas serbuk cangkang telur ayam. Sedangkan, membran cangkang telur ayam yang telah diblender tidak sehalus cangkang telur ayam, warnanya putih susu, dan beraroma membran telur. Adapun sekam padi varietas Ciherang yang berasal dari Bojonegoro bertekstur halus, berwarna coklat keabu-abuan, dan beraroma serbuk sekam padi. Sedangkan pencampuran antara cangkang telur ayam tanpa membran ($T=105^{\circ}\text{C}$) dan sekam padi berwarna putih kecoklatan sebagaimana ditunjukkan oleh Gambar 1.

Gambar 1 Sampel a) membran cangkang telur ayam, b) cangkang telur ayam $T=105^{\circ}\text{C}$, c) campuran cangkang dan membran telur ayam, d) sekam padi, e) campuran cangkang telur ayam tanpa membran ($T=105^{\circ}\text{C}$) dan sekam padi.

Gambar 2 Spektra FTIR sampel a) membran cangkang telur ayam, b) cangkang telur ayam $T=105^{\circ}\text{C}$, c) campuran cangkang dan membran telur ayam, d) sekam padi, e) campuran cangkang telur ayam $T=105^{\circ}\text{C}$ dan sekam padi.

Hasil analisis FTIR pada Gambar 2 menunjukkan bahwa cangkang telur ayam memiliki gugus fungsi dari mineral karbonat pada bilangan gelombang $1413,87\text{--}1427,37\text{ cm}^{-1}$ dan sekam padi memiliki puncak dari regangan -OH pada bilangan gelombang $3367,82\text{ cm}^{-1}$ serta pada $1649,19\text{ cm}^{-1}$ muncul puncak dari -C=O . Kombinasi cangkang telur ayam tanpa membran dengan perlakuan pemanasan pada $T=105^{\circ}\text{C}$ dan sekam padi dengan rasio 1:1 menunjukkan adanya puncak dari mineral karbonat, amina, gugus -OH , dan -C=O , yang dapat berperan penting dalam proses adsorpsi. Hal ini tidak berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Tsai *et al.* (2006) yang mempelajari karakter cangkang telur dan membran telur ayam serta laporan Syafri dkk. (2011) tentang modifikasi sekam padi.

Tabel 1 Klasifikasi jenis gugus fungsi pada hasil analisis FTIR.

Sampel	Bilangan gelombang (cm^{-1})	Gugus fungsi
a, b, c, d, e	3367,82-3504,77 cm^{-1}	Amina
a, c, d, e	3367,82-3446,91 cm^{-1}	Regangan -OH
a, b, c, d, e	2922,25-2960,83 cm^{-1}	Vibrasi regangan asimetris C-H
a, b, c, d, e	2854,74 cm^{-1}	Vibrasi regangan simetris C-H
a, b, c, e	1795,79-1797,72 cm^{-1}	Amida
d, e	1649,19 cm^{-1}	-C=O
a, b, c, e	1413,87-1427,37 cm^{-1}	Mineral karbonat
a, b, c, e	875,71 cm^{-1}	Vibrasi bengkok kalsium karbonat
a, b, c, e	711,76 cm^{-1}	Vibrasi bengkok Kalsium karbonat

Tabel 1 mengklasifikasikan beberapa puncak yang muncul pada spektra FTIR hasil analisis dari 5 sampel. Sebagaimana dibahas sebelumnya pada Gambar 2, hasil analisis tidak jauh berbeda dengan penelitian terdahulu. Zulfikar dkk. (2013) melaporkan hasil analisis FTIR yang sesuai dengan data Tsai *et al.* (2005) dan Cavarlo *et al.* (2011), yaitu munculnya puncak mineral karbonat pada daerah bilangan gelombang 1417-1425,40 cm^{-1} , serta adanya vibrasi kalsium karbonat pada daerah 875,68 dan 711,73 cm^{-1} . Badriyah & Putri (2017) menyebutkan dalam tulisannya bahwa pada 3448,72 cm^{-1} muncul vibrasi -OH. Puncak serapan disekitar 1649,19 cm^{-1} menunjukkan adanya -C=O yang dapat berkonjugasi (Tarley & Arruda, 2004). Adapun menurut Hengpeng *et al.* (2010), gugus -C=O dan -OH efektif dalam adsorpsi logam berat Pb.

Salman *et al.* (2012) dalam penelitiannya melaporkan kemampuan adsorpsi dari cangkang telur, cangkang telur dan membran, serta membran terhadap zat warna metilen biru (kation), metil orange (anion), dan bromofenol biru (anion). Ketiganya berpotensi sebagai adsorben zat warna kationik maupun anionik dari air maupun limbah cair. Adapun faktor yang mempengaruhi tidak hanya karakter pori namun juga gugus fungsional pada permukaan adsorben seperti gugus hidroksil, amina, dan sulfonat yang mampu bereaksi dengan zat warna (Allen & Koumanova, 2005). Permukaan membran cangkang telur ayam bermuatan positif, akibat adanya sisi aktif berupa gugus fungsi amina dan amida, yang dapat berperan dalam gaya tarik elektrostatik terhadap zat bermuatan negatif (Pramanpol & Nitayapat, 2006).

KESIMPULAN

Cangkang telur ayam yang telah dihaluskan menjadi serbuk bertekstur halus, berwarna putih telur akibat pencampuran warna coklat lapisan luar cangkang telur, dan beraroma khas serbuk cangkang telur ayam. Sekam padi varietas Ciherang yang berasal dari Bojonegoro bertekstur halus,

berwarna coklat keabu-abuan, dan beraroma serbuk sekam padi. Berdasarkan hasil analisis FTIR, cangkang telur ayam memiliki gugus fungsi dari mineral karbonat pada bilangan gelombang $1413,87\text{--}1427,37\text{ cm}^{-1}$ dan sekam padi memiliki puncak dari regangan -OH pada bilangan gelombang $3367,82\text{ cm}^{-1}$ dan pada $1649,19\text{ cm}^{-1}$ muncul puncak dari -C=O. Kombinasi cangkang telur ayam tanpa membran dengan perlakuan pemanasan pada $T=105^{\circ}\text{C}$ dan sekam padi dengan rasio 1:1 menunjukkan adanya puncak dari mineral karbonat, amina, gugus -OH, dan -C=O, yang dapat berperan penting dalam proses adsorpsi. Sehingga, cangkang telur ayam dan sekam padi sangat berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai adsorben karena karakter gugus fungsinya dan keberadaannya di alam yang mudah ditemukan, melimpah, dan ekonomis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada LPPM UNIPMA yang telah mendukung penelitian ini dengan memberikan dana berupa hibah penelitian dasar tahun 2017-2018. Terima kasih kepada FIA ITS yang telah membantu analisis FTIR. Selain itu, terima kasih kepada Prodi Pendidikan Biologi UNIPMA yang telah mengizinkan penggunaan laboratorium beserta alat dan instrumen untuk menyelesaikan penelitian ini. Terima kasih tidak lupa juga ditujukan kepada rekan-rekan di Prodi Teknik Kimia UNIPMA serta pihak lain yang telah mendukung dan membantu penelitian tentang pemanfaatan limbah sebagai adsorben.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriliani, A. 2010. *Pemanfaatan Arang Ampas Tebu sebagai Adsorben Ion Logam Cd, Cr, Cu, dan Pb dalam Air Limbah*. Skripsi. Fakultas Sainstek UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Badriyah, L. & Putri, M.P. 2017. Kinetika adsorpsi Cangkang Telur pada Zat Warna Metilen Biru. *Journal of Chemistry*. 5(3): 85-91.
- Carvalho, J., Araujo, J., & Castro, F. 2011. Alternative Low-cost Adsorbent for Water and Wastewater Decontamination Derived from Eggshell Waste: An overview. *Waste Biomass Valor*. 2: 157-167.
- Daraei, H., Mittal, A., Noorisepehr, M., & Mittal, J. 2013. Separation of chromium from water samples using eggshell powder as a low-cost sorbent: kinetic and thermodynamic studies. *Desalination and Water Treatment*. 1-7.
- Diapati. M. 2009. *Ampas Tebu Sebagai Adsorben Zat Warna Reaktif Cibacron Red*. Skripsi. FMIPA, Kimia IPB.

- Egwounwu, P.D.I.M. 2013. Adsorption Of Methyl Red And Methyl Orange Using Different Tree Bark Powder. *Academic Research International*. Vol. 4 No. 1: 330-338.
- Fitriyana & Safitri, E. 2015. Pemanfaatan Cangkang Telur Ayam Sebagai Adsorben Untuk Meningkatkan Kualitas Minyak Jelantah. *Konversi*. Vol. 4 No. 1: 12-16.
- Koumanova, B., Peeva, P., Allen, S.J., Gallagher, K.A., & Healy, M.G. 2002. Biosorption from aqueous solution by egg shell membranes and *Rhizopus oryzae*: Equilibrium and kinetic studies. *J. Chem. Technol. Biotechnol.* 77: 539-545.
- Mahatmanti, F.W. & Sumarni, W. 2003. Kajian Termodinamika Penyerapan Zat Warna Indikator Metil Oranye (MO) Dalam Larutan Air Oleh Adsorben Kitosan. *JSKA*. Vol. VI. No. 2: 1-19.
- Nurlaili, T., Kurniasari, L., & Ratnani, R.D. 2017. Pemanfaatan Limbah Cangkang Telur Ayam Sebagai Adsorben Zat Warna Methyl Orange Dalam Larutan. *Inovasi Teknik Kimia*. 2(2): 11-14.
- Pramanpol, N., & Nitayapat, N. 2006. Adsorption of reactive dye by eggshell and its membrane. *Kasetsat J.: Nat. Sci.* 40: 192-197.
- Purnama, H. & Kurnianto, A.R. 2016. Pemanfaatan Tongkol Jagung Untuk Adsorpsi Zat Warna *Reactive Blue 19*. *The 3rd University Research Coloquium*. 41-47.
- Rahayu, A.N. & Adhitiyawardman. 2014. Pemanfaatan Tongkol Jagung Sebagai Adsorben Besi Pada Air Tanah. *JKK*. Vol. 3(3): 7-13.
- Salman, D.D., Ulaiwi, W.S., & Tariq, N.M. 2012. Determination of the Optimal Conditions of Methylene Blue Adsorption by the Chicken Egg Shell Membrane. *International Journal of Poultry Science*. 11(6): 391-396.
- Sanredina, Irianty, R.S., & Yelida. 2017. Pengaruh Massa Adsorben terhadap Adsorpsi Pergasol Red dengan Proses Batch Menggunakan Cangkang Kulit Telur Terkalsinasi. *Jom FTEKNIK*. 4(1): 1-4.
- Sejie, F.P. & Nadiye-Tabbiruka, M.S. 2016. Removal of Methyl Orange (MO) from Water by adsorption onto Modified Local Clay (Kaolinite). *Physical Chemistry*. 6(2): 39-48.
- Subbaiah, M.V. & Kim, D-S. 2016. Adsorption of methyl orange from aqueous solution by aminated pumpkin seed powder: Kinetics, isotherms, and thermodynamic studies. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. 128: 109-117.
- Susanto, T.N., Atmono, & Natalina. 2017. Pemanfaatan Limbah Cangkang Telur Ayam Sebagai Media Adsorben Dalam Penurunan Kadar Logam Kromium Heksavalen (Cr⁶⁺) Pada Limbah Cair Industri Elektroplating. *Ecolab*. Vol. 11 No. 1: 1-52.

- Sutiyani, F. & Sukarnen. 2015. Uji Efektivitas Pemanfaatan Limbah Ampas Tebu Dan Serbuk Kayu Sebagai Adsorben Untuk Pengolahan Air Limbah Pewarnaan Jeans. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan III*. 663-670.
- Vedivalen, V., & Kumar, K.V. 2005. Equilibrium, kinetics, mechanism, and process design for the sorption of methylene blue onto rice husk. *Journal of Colloid and Interface Science*. 286: 90–100.
- Wardalia. 2016. Karakterisasi Pembuatan Adsorben Dari Sekam Padi Sebagai Pengadsorpsi Logam Timbal Pada Limbah Cair. *Jurnal Integrasi Proses*. Vol. 6, No. 2: 83–88.
- Widjajanti, E. 2009. Kajian Penggunaan Adsorben Sebagai Alternatif Pengolahan Limbah Zat Pewarna Tekstil. *Prosiding Seminar Nasional Kimia*.
- Widjajanti, E., Regina, T.P., & Utomo, M.P. 2011. Pola Adsorpsi Zeolit Terhadap Pewarna Azo Metil Merah Dan Metil Jingga. Jurusan Pendidikan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Widowati, SL. 2001. Pemanfaatan Hasil Samping Penggilingan Padi dalam Menunjang Sistem Agroindustri di Pedesaan. *Bulletin AgroBio* 4(1): 33-38.
- Zhao, P., Zhang, R., & Wang, J. 2017. Adsorption of methyl orange from aqueous solution using chitosan/diatomite composite. *Water and Science Technology, In Press*. Hal. 1-10.
- Zulfikar, M.A., Novita, E., Hertadi, R., & Djajanti, S.D. 2013. Removal of humic acid from peat water using untreated powdered eggshell as a low cost adsorbent. *Int. J. Environ. Sci. Technol.* 10: 1357-1366.

SEMINAR NASIONAL KIMIA 2018

"EKSPLORASI BAHAN ALAM SEBAGAI INOVASI SAINS UNTUK KEMAJUAN INDONESIA"

JATINANGOR, 5 MEI 2018

ISBN: 978 - 602 - 73435 - 3 - 5

SPONSOR

MEDIA PARTNER

ISBN 978-602-73435-3-5

CHEMISTRY
FUN DAYS 2018