



ISSN: 1693-4393

SEMINAR NASIONAL TEKNIK KIMIA "KEJUANGAN" 2015

*Pengembangan Teknologi Kimia
untuk Pengolahan Sumber Daya
Alam Indonesia*

18 Maret 2015

PROSIDING



**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA**



Reviewer
Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan" 2015
Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, UPN "Veteran" Yogyakarta

1. Prof. Ir. H. Wahyudi Budi Sediawan, SU, Ph.D (UGM Yogyakarta)
2. Ir. Moh. Fahrurrozi, M.Sc Ph.D (UGM Yogyakarta)
3. Dr. Ir. I Gusti S. Budiaman, MT (UPN "Veteran" Yogyakarta)
4. Ir. Widayati, MT., Ph.D (UPN "Veteran" Yogyakarta)

MENGESAHKAN
Salinan/fotocopy sesuai dengan aslinya
Surabaya, _____
UNIVERSITAS SURABAYA
FAKULTAS TEKNIK
Dekan

Dr. Annelia Santoso





SUSUNAN PANITIA
SEMINAR NASIONAL TEKNIK KIMIA "KEJUANGAN" 2015
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA

PENANGGUNG JAWAB: Dekan Fakultas Teknologi Industri UPN "Veteran" Yogyakarta

PANITIA PENGARAH:

1. Ketua Program Studi Teknik Kimia
2. Sekretaris Program Studi Teknik Kimia
3. Prof. Ir. Wahyudi Budi Sediawan, SU, PhD
4. Ir. Moh. Fahrurrozi, MSc, PhD
5. Dr. Ir. I Gusti S. Budiawan, MT
6. Ir. Widayati, MT, PhD

PANITIA PELAKSANA:

KETUA	: Ir. Mahreni, MT, PhD
WAKIL KETUA	: Dr. Adi Ilcham, ST, MT
SEKRETARIS	: Siti Diyar Kholisoh, ST, MT
WAKIL SEKRETARIS	: Ir. Tunjung Wahyu Widayati, MT
BENDAHARA	: Ir. Faizah Hadi, MT
WAKIL BENDAHARA	: Dra. Suci Astutiningsih

BIDANG:

1. ACARA DAN PERSIDANGAN
KOORDINATOR : Ir. Endang Sulistyawati, MT
ANGGOTA : Ir. Danang Jaya, MT
Renung Reningtyas, ST, MEng
2. MATERI DAN PROSIDING
KOORDINATOR : Siswanti, ST, MT
ANGGOTA : Dra. Sri Wahyu Murni, MT
Wibiana Wulan Nandari, ST, MEng
3. DANA DAN PROMOSI
KOORDINATOR : Ir. Sri Sukadarti, MT
ANGGOTA : Dr. Y. Deddy Hermawan, ST, MT
Dr. Ir. Ramli Sitanggung, MT
4. PUBLIKASI DAN DOKUMENTASI
KOORDINATOR : Ir. Zubaidi Achmad, MT
ANGGOTA : M. Maulana Azimatun Nur, ST, MT
5. PERLENGKAPAN DAN DEKORASI
KOORDINATOR : Ir. Wasir Nuri, MT
ANGGOTA : Ir. Gogot Haryono, MT
6. KONSUMSI
KOORDINATOR : Ir. Sri Sudarmi, MSc
ANGGOTA : Ir. Dyah Tri Retno, MM
7. PEMBANTU UMUM : Himpunan Mahasiswa Teknik Kimia
Fakultas Teknologi Industri
UPN "Veteran" Yogyakarta





Daftar Isi

	Hal.
Kata Pengantar	iii
Sambutan Ketua Pelaksana	iv
Sambutan Rektor	v
Sambutan Dekan	vi
Reviewer	vii
Susunan Panitia	viii
Daftar Isi	ix
Daftar Makalah	x
Makalah Pembicara Utama	MU1-1
Makalah Bidang Kajian :	
A. Teknologi Pengolahan Sumber Daya Laut, Mineral, dan lain-Lain	A1-1
B. Teknologi Proses dan Pengendaliannya	B1-1
C. Perpindahan Massa dan Panas	C1-1
D. Termodinamika	D1-1
E. Kinetika Reaksi dan Katalisis	E1-1
F. Bioteknologi	F1-1
G. Teknologi Pemisahan	G1-1
H. Teknologi Partikel	H1-1
I. Teknologi Pengelolaan Limbah	I1-1
J. Energi Baru dan Terbarukan	J1-1
K. Analisis Resiko	K1-1
L. Teknik Produk	L1-1
Indeks Penulis Makalah	
Indeks Kata Kunci	





Daftar Makalah

Makalah Pembicara Utama

- | Kode | Judul, Penulis dan Alamat |
|------|--|
| MU1 | Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengelolaan Sumber Daya Alam Indonesia
<i>Dr. R. Sukhyar</i>
Direktur Jenderal Mineral dan Batubara (Minerba)
Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) – Republik Indonesia |
| MU2 | Pemanfaatan Teknologi Syngas untuk Petrokimia dan Teknologi Pupuk SRF
<i>Nadirah</i>
Pusat Teknologi Industri Proses, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi
Gedung Teknologi 2 Lt.3 PUSPIPTEK Serpong Banten
Telp. 021 75875944 Fax. 021 75791280
E-mail : nadirah@bppt.go.id |

Makalah Bidang Kajian :

A. Teknologi Pengolahan Sumber Daya Laut, Mineral, dan lain-lain

- | Kode | Judul, Penulis dan Alamat |
|------|--|
| A1 | Pengolahan Batubara dan Pemanfaatannya untuk Energi
<i>Edy Nursanto^{1*}, Sudaryanto¹ dan Untung Sukanto¹</i>
¹ Program Studi Teknik Pertambangan FTM UPN "Veteran" Yogyakarta
Jl. SWK 104, Lingkar Utara, Condong Catur, Yogyakarta
*E-mail: edynursantoyyk@yahoo.com.au |
| A2 | Teknologi Pengolahan Buah untuk Desa Duyung, Trawas, Mojokerto
<i>Rudy Agustriyanto^{1*}, Tuani Lidiawati², Akbarmingrum Fatmawati¹, Lanny Sapei¹,
Theresia Desy Askitosari³</i>
¹ Program Studi Teknik Kimia, FT, Ubaya Surabaya
² Pusat Studi Lingkungan, Ubaya, Surabaya
³ Fakultas Teknobiologi, Ubaya, Surabaya
*E-mail: rudy.agustriyanto@staff.ubaya.ac.id |

B. Teknologi Proses dan Pengendaliannya

- | Kode | Judul, Penulis dan Alamat |
|------|--|
| B1 | The Influence Of Pyrolysis Temperature And Time To The Yield And Quality of Rubber Fruit (<i>Hevea brasiliensis</i>) Shell Liquid Smoke
<i>Haris Fadillah^{1*} dan Alivia Alfarty²</i>
¹ Program Studi Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Makurat, Banjarbaru, Kalimantan Selatan
² IRGSC, Kupang, NTT
*E-mail: aries.fadillah22@yahoo.com |
| B2 | Microwave-Assisted Deacetylation of Chitin from Shrimp Shells
<i>Zainal Arifin^{1*}, Dedy Irawan¹</i>
¹ Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Samarinda, Jl. Dr. Ciptomangunkusumo, Kampus Gunung Lipan, Samarinda, Kalimantan Timur 75131
*E-mail: iffien_solo@yahoo.com |





- B3 **Time Estimation of Onion Leaf Drying**
Mohamad Djaeni and Nurul Asiah
Department of Chemical Engineering ; Faculty of Engineering; Diponegoro University
Jl Prof H. Soedharto, SH, Tembalang Semarang, Indonesia
Phone: +62247460058; Facs: +62247460055
e-mail: m.djaeni@undip.ac.id
- B4 **Simulasi Pembuatan Etil Asetat Menggunakan Reactive Dividing Wall Column Dengan Katalis Asam Sulfat**
Johannes Martua Hutagalung dan Budi Husodo Bisowarno*
Program Studi Magister Teknik Kimia, FTI, Universitas Katolik Parahyangan, Jalan Merdeka no.30, Bandung
*Email : johannesmartua85@gmail.com
- B5 **Potensi dan Aplikasi Diafiltrasi Pada Bidang Pangan, Perkebunan dan Peternakan**
*Aspiyanto**
Pusat Penelitian Kimia, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia,
Kawasan PUSPIPTEK, Serpong, Tangerang Selatan
*Email : aspiyanto_2010@yahoo.com
- B6 **Potensi Pati Ganyong (*Canna edulis*) dan Pati Singkong dalam Produksi Asam Levulinat**
Angela M¹, Judy R.B. Witono¹, Meliana K¹, and Novita¹
¹Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri
Universitas Katolik Parahyangan
Jl. Ciumbuleuit 94 Bandung 40141
*E-mail: angela.tanubrata@gmail.com; judy@unpar.ac.id; melianakaruniawati@gmail.com;
novita.phing@hotmail.com
- B7 **Sifat Fisikokimia Pati Sorghum Varietas Merah dan Putih Termodifikasi Heat Moisture Treatment (HMT) untuk Produk Bihun Berkualitas**
Kristinah Haryani^{1}, Hadiyanto², Hargono³, dan Noer Abyor Handayani⁴*
^{1,2,3,4}Jurusan Teknik Teknik Kimia, FT, UNDIP, Jl.Prof.Sudarto, Tembalang, Semarang
*E-mail: krisyani_83@yahoo.co.id
- B8 **Pembuatan Biodegradable Film dari Pati Biji Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) dengan Penambahan Kitosan**
Betty Ika Hidayah^{1}, Neni Damajanti², dan Endar Puspawiningtyas³*
^{1,2,3}Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Jl Raya Dukuwaluh PO BOX 202, Purwokerto 53182 Telp. (0281) 636751
*E-mail: bettyikah@gmail.com
- B9 **Pembuatan Edible Film dari Karagenan Rumput Laut *Eucheuma cottonii* untuk Mengawetkan Buah Nanas**
Harsa Pawignya^{1}, Dyah Tri Retno¹, Boan Tua Verkasa H.¹, Novie Valentina¹*
¹Departement of Chemical Engineering, Faculty of Industrial Technology,
UPN "Veteran" Yogyakarta
Jl. SWK No. 104, Ring Road Utara, Depok, Sleman, Yogyakarta 55281 Indonesia
*E-mail : harsa_paw@yahoo.co.id
- B10 **Proses Pembuatan Gelatin dari Kulit Kepala Sapidengan Proses Hidrolisis Menggunakan Katalis HCl**
Sri Suhenny, Tunjung Wahyu Widayati, Hutomo Tri Hartarto, dan Roby Suprihadi
Prodi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, UPN Veteran Yogyakarta
Jl. SWK 104, Ringroad Utara, Yogyakarta-55288 Tlp. 0274 486889
e_mail: tunjungwahyuwidayati@yahoo.co.id





- B11 Preliminary Study of Methyl Acetate Hydrolysis Using Reactive Dividing Wall Column**
Anthony Chandra dan Herry Santoso
Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan
Jalan Ciumbuleuit No. 94, Bandung 40141, Indonesia
*E-mail: hsantoso@unpar.ac.id
- B12 Penyusunan Kriteria Pemilihan Proses Flue Gas Desulfurization PLTU-Batubara**
David Bahrin¹, Subagjo² dan Herri Susanto¹
¹Laboratorium Termofluida dan Sistem Utilitas
²Laboratorium Teknik Reaksi Kimia dan Katalisis
Program Studi Teknik Kimia, FTI-ITB, Bandung-40132 Indonesia
email: herri@che.itb.ac.id
- B13 Pengaruh Penambahan MgO dan SiO₂ Serta Suhu Sintering Terhadap Sifat Fisis dan Mekanis Komposit Keramik α -Alumina**
Jarot Raharjo¹ dan Sri Rahayu¹
¹Pusat Teknologi Material, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, Gedung 224 Kawasan Puspiptek, Tangerang Selatan – Banten 15314
*E-mail: jarot.raharjo@bppt.go.id
- B14 Pengaruh Tingkat Kemurnian Bahan Baku Alumina Terhadap Temperatur Sintering dan Karakteristik Keramik Alumina**
Jarot Raharjo¹, Sri Rahayu¹ dan Tika Mustika¹
¹Pusat Teknologi Material, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, Gedung 224 Kawasan Puspiptek, Tangerang Selatan – Banten 15314
*E-mail: jarot.raharjo@bppt.go.id
- B15 Pengujian Slim-tube untuk Memperkirakan Minimum Miscible Pressure pada Studi CO₂ Enhanced Oil Recovery**
IGS Budianan^{1) & 2)}, Mastur Efendi²⁾, Victor Sitompul²⁾, Denie Winata²⁾, Rian Apriandi²⁾, Irma Primasari²⁾.
1) Program Studi Teknik Kimia FTI UPN "Veteran" Yogyakarta, Jl. SWK 104 (Lingkar Utara), Condongcatur, Yogyakarta 55283
2) Upstream Technology Center PT Pertamina (Persero), Jl. Medan Merdeka Timur No. 6 Jakarta Pusat, 10110
E-mail: igusti_sb@upnyk.ac.id dan mk.budi.budiaman@pertamina.com.
- B16 Penurunan Kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) Dalam Air Tanah dengan Metode Aerasi Conventional Cascade dan Aerasi Vertical Baffle Channel Cascade**
Sri Hastutiningrum, Purnawan, dan Erri Nurmaitawati*
Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Sains Terapan
IST AKPRIND Yogyakarta
*E-mail: hastuti19@yahoo.com
- B17 Pembuatan Edible Film dari Tepung Jagung (*Zea Mays L.*) dan Kitosan**
Sri Wahyu Murni, Harso Pawignyo, Desi Widyawati, dan Novita Sari
Program Studi Teknik Kimia, FTI, UPN "Veteran" Yogyakarta
Jalan SWK 104 (Lingkar Utara), Condongcatur, Sleman, Yogyakarta
*E-mail: wahyuswm@yahoo.com
- B18 Pembuatan Surfaktan Di Alkil Karbohidrat dari Alga**
Mahreni¹, dan Renung Reningtyus²
Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri,
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta
Jl. SWK Lingkar Utara Condong Catur Yogyakarta, Indonesia (55283)
Email : mahreni_03@yahoo.com





C. Perpindahan Massa dan Panas

Kode Judul, Penulis dan Alamat

- C1 **Sintesis Karbon Aktif dari Kulit Salak dengan Aktivasi K_2CO_3 sebagai Adsorben Larutan Zat Warna Metilen Biru**
*Arenst Andreas**, *Aditya Putranto* and *Tjan Christine Sabatini*
Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri,
Universitas Katolik Parahyangan, Ciumbuleuit 94 Bandung 40141
*E-mail: arenst@unpar.ac.id
- C2 **Pemodelan dan Simulasi Secara Tunak dan Dinamik pada Pengeringan dengan Rotary Dryer**
*Herry Santoso**, *Viorie Gerrid S.*, *Yogie Saputra Hartono*, *Aditya Putranto*
Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan
Jalan Ciumbuleuit 94, Bandung 40141, Telp. (022) 2032655, Fax. (022) 2031110
*E-mail: hsantoso@unpar.ac.id
- C3 **Sintesis Karbon Aktif dari Kulit Salak Aktivasi Kimia-Senyawa KOH sebagai Adsorben Proses Adosprsi Zat Warna Metilen Biru**
Vincent Liem, *Aditya Putranto* and *Arenst Andreas**)
Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri,
Universitas Katolik Parahyangan, Ciumbuleuit 94 Bandung 40141
*E-mail: arenst@unpar.ac.id
- C4 **Pengaruh Pressure Drop terhadap Efektivitas Heat Exchanger Dengan Menggunakan Simulator Aspen Hysys V. 7.3**
Widya Rahma Iswara¹, dan *Ari Susandy Sanjaya^{2*}*
^{1,2}Program Studi Teknik Kimia, Universitas Mulawarman, Samarinda, 75119
*E-mail: widyaiswara32@gmail.com
- C5 **Pemodelan Perpindahan Massa Adsorpsi Zat Warna pada Adsorben Berbasis *Jatropha Curcas L.* dengan Homogeneous dan Heterogeneous Surface Diffusion Model**
*Aditya Putranto**, *Yansen Hartanto*, *Kornelius Karlvin dan Arenst Andreas*
Program Studi Teknik Kimia, Universitas Katolik Parahyangan,
Jalan Ciumbuleuit 94, Bandung
*E-mail: adityaptr@yahoo.com
- C6 **Pemodelan Pengeringan Polyvinyl Alcohol dalam Larutan Organik dengan Reaction Engineering Approach (REA)**
Geraldly Suhendro¹, dan *Aditya Putranto²*
¹Program Studi Magister Teknik Kimia, Universitas Katolik Parahyangan
Jalan Merdeka No. 30, Bandung 40117, Indonesia
E-mail : geraldly6210018@hotmail.com
²Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri,
Universitas Katolik Parahyangan
Jalan Ciumbuleuit No. 137, Bandung 40141, Indonesia
E-mail : adityaptr@yahoo.com
- C7 **Sintesis Karbon Aktif dari Kulit Jeruk dengan Aktivasi Menggunakan Subkritik Air**
Victor Abednego Rolland Doko, *Ratna Frida Susanti* dan *Arenst Andreas**
Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri,
Universitas Katolik Parahyangan, Ciumbuleuit 94 Bandung 40141
*E-mail: arenst@unpar.ac.id





- C8 **Sintesis Karbon Aktif dari Kulit Salak dengan Aktivasi H_3PO_4 sebagai Adsorben Larutan Zat Warna Metilen Biru**
Maria Angela NS, Arenst Andreas, and Aditya Putranto*
Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri,
Universitas Katolik Parahyangan, Ciumbuleuit 94 Bandung 40141
*E-mail: angelanatasyal993@gmail.com
- C9 **Sintesa Karbon Aktif dari Kulit Salak dengan Aktivasi Kimia-Senyawa $ZnCl_2$ dan Aplikasinya pada Adsorpsi Zat Warna Metilen Biru**
Raymond Tanumiharja, Aditya Putranto, dan Arenst Andreas*
Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri,
Universitas Katolik Parahyangan, Ciumbuleuit 94, Bandung 40141
*E-mail: raymondtanumiharja@gmail.com
- C10 **Modeling and Simulation of Methylene Blue Batch Adsorption Using *Jatropha Curcas L.* Residue-Based Activated Carbon by Shrinking Core Model**
Yansen Hartanto), Aditya Putranto, Rendy Bunaidi, dan Arenst Andreas*
Department of Chemical Engineering, Parahyangan Catholic University, Jl. Ciumbuleuit 94, Bandung
*e-mail: yansen_hartanto@yahoo.co.id

D. Termodinamika

Kode Judul, Penulis dan Alamat

- D1 **Penurunan Konsumsi Steam Di PG Modjo-Sragen dengan Konsep Heat-Process Integration Menggunakan Energy Utilization Diagram**
*Daniyanto¹⁾, Fathurrahman Rifai¹⁾, Arief Budiman^{*2)}*
¹ Polytechnic of LPP - Plantation Training Institute, Jl. LPP 1A,
Yogyakarta 55222, Indonesia;
Email: Javasuike@gmail.com, Email: smile.fathur@gmail.com
² Chemical Engineering Department, Gadjah Mada University,
Jl Grafika 2, Yogyakarta 55284, Indonesia
*) Corresponding author, e-mail: abudiman@ugm.ac.id
- D2 **Simulasi Termodinamika Perengkahan Tar pada Keluaran *Fixed Bed Gasifier***
*Dwi Hantoko, Taniadi Suria, Joko Waluyo dan Herri Susanto**
Laboratorium Termofluida dan Sistem Utilitas
Program Studi Teknik Kimia, FTI-ITB, Bandung-40132 Indonesia
*Email: herri@che.itb.ac.id

E. Kinetika Reaksi dan Katalisis

Kode Judul, Penulis dan Alamat

- E1 **Tinjauan Pengaruh Zeolit terhadap Laju Korosi Baja Karbon dalam Medium Asam Mineral (H_2SO_4) dan Minuman Berkarbonasi**
Bambang Hari P.¹⁾, Hendriyana, Evana Widyastuti, dan Hesty Dzulhijjati Handayani
1Program Studi Teknik Kimia, FT, UNJANI
*E-mail: bhpjtk@yahoo.co.id
- E2 **Optimization of Glycerolysis Temperature Process for the Synthesis of Monoglyceride-Diglyceride Surfactants Derived from oil of Silkworm Pupae**
Ery Fatarina Purwaningtyas¹⁾, Mega Kasmiyatun¹⁾, MF.Sri Mulyaningsih¹⁾, dan Indah Wiji Negeri¹⁾
¹Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 (UNTAG) Semarang
Jl. Pawiyatan Luhur Bendan Dhuwur
email: ery_fatarina@yahoo.co.id





- E3 **Kinetics Study of Fe Content Decrease In Well Water With Activated Carbon Adsorption Of Coffee Waste**
Adi Prima Rizki^{1}, dan Ari Susandy Sanjaya²*
^{1,2}Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman Jl. Sambaliung No. 09
Kampus Gunung Kelua, Samarinda – Kaltim
**E-mail: adyritzki@yahoo.co.id*
- E4 **Uji Laboratorium Proses Perengkahan Toluena dengan Katalis Reformasi Kukus Ni/ α -Al₂O₃**
Aisyah Ardy¹, Herri Susanto¹ dan Subagio²
¹Kelompok Keahlian Energi dan Sistem Pemrosesan Teknik Kimia
²Kelompok Perancangan dan Pengembangan Proses Teknik Kimia
Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Bandung
Jalan Ganesha 10, Bandung-40132
email: herri@che.itb.ac.id
- E5 **Preparasi dan Karakterisasi Katalis Co/Zelite Y and Co-Mo/Zelite Y untuk Konversi Tar Batubara**
Didi Dwi Anggoro dan Luqman Buchori
Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Sudarto SH, Tembalang, Semarang
**E-mail: anggorophd@gmail.com*
- E6 **Perbandingan Model Kinetika Hidrolisa Enzimatis Sabut Kelapa**
Rudy Agustriyanto, dan Akbarningrum Fatmawati*
Program Studi Teknik Kimia, FT, Universitas Surabaya, Surabaya
Jl. Raya Kalirungkut Surabaya
E-mail: rudy.agustriyanto@staff.ubaya.ac.id
- E7 **Kinetic Model of Urea Desorption from a Starch-Based Controlled Release Fertilizer**
Kennedy, Herry Santoso, Judy Reti Witono, Yohanes Herjanto, dan Evan Susanto*
Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan
Jalan Ciumbuleuit No. 94, Bandung 40141, Indonesia
**E-mail: hsantoso@unpar.ac.id*
- E8 **Kinetika Reduksi Isotermal CuO/ZnO dalam Penyiapan Katalis untuk Sintesis Metanol**
Hendriyana^{1}, Herri Susanto², dan Subagio²*
¹Jurusan Teknik Kimia, FT, UNJANI, Jl. Terusan Jend. Sudirman Cimahi
²Program Studi Teknik Kimia, FTI, ITB, Jl. Ganesa 10 Bandung
**E-mail: hendriyana@lecture.unjani.ac.id*
- F. Bioteknologi**
- Kode Judul, Penulis dan Alamat**
- F1 **Proses Inaktivasi Enzim Gaultherase Melalui *Mixed-Drying Extraction* untuk Pengambilan Gaultherin Sebagai Antikanker**
Priyono Kusumo¹, MF.Sri Mulyaninggih¹, dan Mohamad Endy Yulianto²
¹Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Semarang
email : priyo330@yahoo.com
²Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro Semarang
email: endy_y@yahoo.com
- F2 **Aplikasi *Bioleaching* Dalam Pemisahan Logam dari Batuan Mineral *Pyrite* dengan Menggunakan Bakteri *Thiobacillus ferrooxidans* dan Fungi *Aspergillus niger***
Ronny Kurniawan, S. Juhanda, Viti Banimulyanty, Lena Marita
Program Studi Teknik Kimia, FTI, Itenas Bandung, Jl. PHH. Mustafa No 23 Bandung
E-mail:ron_itenas@yahoo.com





- F3 **Reduksi Sulfat oleh Bakteri Termofilik dari Air Panas Sarongsong Kota Tomohon**
Frity Lisa Taroreh¹, Ferry F. Karwur^{1,2}, Jubhar C. Mangimbulude¹
¹Program Pascasarjana Magister Biologi, Universitas Kristen Satya Wacana
²Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Kristen Satya Wacana
*Korespondensi : PPs Magister Biologi UKSW, Jl. Diponegoro no. 52-60 Salatiga 50714
*E-mail : christianjubhar@yahoo.com

- F4 **Biopulping Rami Menggunakan Jamur Pelapuk Putih**
Chandra Apriana Purwita, Hendro Risdianto
Balai Besar Pulp dan Kertas, Kementerian Perindustrian
Jl. Raya Dayeuhkolot No. 132, Bandung 40258
*E-mail: hendrorisdianto@yahoo.com

G. Teknologi Pemisahan

- | Kode | Judul, Penulis dan Alamat |
|------|---|
| G1 | Ekstraksi Tannin dari Daun Tanaman Putri Malu (<i>Mimosa Pudica</i>)
<i>Fadil Ahmad Nur, dan Novy Pralisa Putri*</i>
Program Studi S1 Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Mulawarman
Jl. Sambaliung No. 09 Kampus Gunung Kelua, Samarinda
*E-mail : novylisa@gmail.com |
| G2 | Proses Pengolahan Dan Pemurnian Bijih Tembaga Dengan Cara Konvensional dan Biomining
<i>Untung Sukanto, Dyah Probowati, Anton Sudiyanto</i>
Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta
E-mail : cak_oen2000@yahoo.com, dprobowati@gmail.com, anton_sudiyanto@yahoo.co.id |
| G3 | Adsorpsi Ion Mn(II) Pada Zeolit yang Disintesis dari Abu Dasar Batubara Termodifikasi Ditizon
<i>Riandy Putra¹, Khamidinal¹, dan Didik Krisdiyanto¹</i>
¹ Program Studi Kimia, FST, UIN Sunan Kalijaga, Jl. Marsda Adisucipto No. 1 Yogyakarta 55281.
*E-mail: riandy.putra@ymail.com |
| G4 | Tannin Removal by Hot Water as the Pretreatment of the Multi Stages Extraction of <i>Phaleria macrocarpa</i> Bioactive Compounds
<i>Tedi Hudaya*, Alex Sabianto, and Susiana Prasetyo S.</i>
Undergraduate Programs in Chemical Engineering, Parahyangan Catholic University
Ciumbuleuit 94, Bandung 40141, Telp. (022) 2032655, Fax. (022) 2032700
*E-mail: t_hudaya@yahoo.com.au |
| G5 | Ekstraksi Daun Mimba (<i>Azadirachta Indica</i> A. Juss) dengan Pelarut Etanol
<i>Adi Ilcham¹, Siswanti¹, Nur Muhammad Muaddib Ahlullah¹, Rita Erwidiyawati Putri¹</i>
¹ Program Studi Teknik Kimia, FTI, UPN "Veteran" Yogyakarta dan alamatnya
Jl. SWK 104 (Lingkar Utara), Condongcatur, Yogyakarta 55283
*Email : nur.ahlullah@gmail.com |
| G6 | The Effect of F:S Ratio, Temperature, Particle Diameter, and Mixing Speed in The Dispersive Contact Batch Extraction of <i>Phaleria macrocarpa</i> Fruit Using 70%-v Ethanol Solvent
<i>Susiana Prasetyo S. *, Angelia Salim, Tedi Hudaya</i>
Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan
Jalan Ciumbuleuit 94, Bandung 40141, Telp. (022) 2032655, Fax. (022) 2032700
*E-mail: susianaprasetyo@yahoo.com |





- G7 **The Pre-chromatography Purification of Crude Oleoresin of *Phaleria Macrocarpa* Fruit Extracts by Using 70%-v/v Ethanol**
*Susiana Prasetyo**, *Wesley Arfianto*, *Tedi Hudaya*
Undergraduate Programs in Chemical Engineering, Parahyangan Catholic University
Ciumbuleuit 94, Bandung 40141, Indonesia
Phone: (022) 2032655, Fax: (022) 2032700
*E-mail: susianaprasetyo@yahoo.com
- G8 **Subcritical Water Extraction of Essential Oils from Indonesia Basil (Kemangi) Leaf: Effects of Temperature and Extraction Time on Yield and Product Composition**
Siti Zullaikah^{1}*, *Cynthia Clarizka D.²*, *Dewi Fulanah³*, *Lailatul Fitri⁴*, *Yunila Refit W.⁵*
Department of Chemical Engineering, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Kampus ITS Keputih
Sukolilo, Surabaya 60111 Indonesia
*E-mail: szulle@chem-eng.its.ac.id
- G9 **The Optimization of Bioactive Compounds Continuous Extraction Conditions from *Phaleria macrocarpa* Fruit by Percolation Method**
*Susiana Prasetyo**, *Fredi Santono*, *Tedi Hudaya*
Undergraduate Programs in Chemical Engineering, Parahyangan Catholic University
Jl. Ciumbuleuit 94, Bandung 40141
Telp. (022)-2032655; Fax (022)-2032700
*E-mail: susianaprasetyo@yahoo.com
- G10 **Ekstraksi Kulit Buah Naga sebagai Pewarna Alami**
Sri Sudarni¹, *Purwo Subagyo²*, *Anna Susanti^{3*}*, dan *Anggun Sri Wahyuningsih⁴*
Department of Chemical Engineering, Faculty of Industrial Technology, UPN "Veteran" Yogyakarta
SWK Street No. 104 Lingkar Utara Condong Catur Yogyakarta 55283
*Email : anna.susanti29@gmail.com
- G11 **Removal of Rhodamine-B From Aqueous Solution by Adsorption Onto Chitosan/Polymethylmetacrylate/Cloisite-10A Composites**
Eny Kusriani¹, *Muhammad Aidil Adhha Abdullah²*, *Arief Frianda R¹*
¹Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Indonesia, Kampus Baru UI, 16424 Depok, Indonesia
²School of Fundamental Science, Universiti Malaysia Terengganu, 21030 Kuala Terengganu, Malaysia
*Corresponding author's e-mail address: ekusriani@che.ui.ac.id, Tel.: +62-21-7863516 ext. 204, Fax: +62-21-7863515.
- G12 **Pemurnian Pasir Silika dengan Metode Leaching Asam dan bantuan Sonikasi**
Sumarno^{1}*, *Prida Novarita T.²*, *Magvirah Januarty³*, *Yuyun Yuniarti⁴*
Program Studi Teknik Kimia, FTI, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya
Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia
*E-mail: onramus@chem-eng.its.ac.id

H. Teknologi Partikel

Kode Judul, Penulis dan Alamat

I. Teknologi Pengolahan Limbah

Kode Judul, Penulis dan Alamat

- 11 **Optimizing the hydrolysis acid process of cellulose from post-harvest sugarcane (*Saccharum officinarum*) residue for bioethanol production**
Alivia Alfarty^{1}* dan *Novike Bela²*
¹Program Studi Teknik Kimia, FTI, ITN Malang, Jalan Bendungan Sigura-gura No. 2 Malang Jawa Timur
²Program Studi Teknik Kimia, FTI, ITN Malang, Jalan Bendungan Sigura-gura No. 2 Malang Jawa Timur
*E-mail: a.alfarty@gmail.com





- 12 **Imobilisasi Limbah Radioaktif Uranium Menggunakan Abu Batubara Sebagai Bahan Matriks Synroc**
Gunandjar^{1}, Titik Sundari¹, dan Yuli Purwanto¹*
¹Pusat Teknologi Limbah Radioaktif, Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN)
Kawasan Puspipstek Serpong, Tangerang Selatan, Banten
**E-mail: gunand-m@batan.go.id*
- 13 **Pra Kondisi untuk Pengelolaan Limbah Reflektor dari Reaktor TRIGA MARK II**
Mulyono Daryoko^{1}, Sutoto¹, dan Dwi Luhur Ibnu Saputra¹*
¹Pusat Teknologi Limbah Radioaktif -BATAN, Kawasan Puspipstek, Serpong, Gedung 50, Serpong
**E-mail: daryoko@batan.go.id*
- 14 **Utilization Of Polypropilene Glycol As Anti Foaming Agent On Evaporation of Detergent Radioactive Liquid Waste**
Zainus Salimin, Endang Nuraeni, Dwi Luhur Ibnu Saputra
Center for Radioactive Waste Technology, National Nuclear Energy Agency, PUSPIPTEK Complex, Building 50, Tangerang Selatan 15310, Telp. 021-7563142, Fax. 021-7560927.
Email: zainus_s@batan.go.id
- 15 **Modelling Self-Heating in Compost Piles: Application of Reaction Engineering Approach**
Shierin^{1}, Aditya Putranto²*
¹Program Studi Magister Teknik Kimia, Program Pascasarjana, Universitas Katolik Parahyangan
Jalan Merdeka No. 30, Bandung, Telp: (022) – 4202351
²Jurusan Teknik Kimia, Universitas Katolik Parahyangan
Jalan Ciumbuleuit 94, Bandung, Telp: (022) – 2032700
**E-mail: shierin25@gmail.com*
adityaptr@yahoo.com
- 16 **Pengaruh Penambahan Diethylene Glycol Terhadap Gas Hasil Fermentasi Limbah Peternakan Sapi Dusun Ngentak, Desa Poncosari, Kecamatan Srandakan, Kabupaten Bantul, DIY**
Nur Suhascaryo^{1}, Hongki Budi Prasetyo², Anang Ade Prasetyo³, Hadi Purnomo⁴, dan Sugeng Priyono⁵*
¹Program Studi Teknik Perminyakan, FTM, UPN "Veteran" Yogyakarta
²Program Studi Teknik Perminyakan, FTM, UPN "Veteran" Yogyakarta
³Program Studi Teknik Perminyakan, FTM, UPN "Veteran" Yogyakarta
⁴Program Studi Teknik Geologi, FTM, UPN "Veteran" Yogyakarta
⁵Program Studi Agroteknologi, FP, UPN "Veteran" Yogyakarta
**E-mail: hongkibudi@yahoo.co.id*
- 17 **Sistem Integrasi Koagulasi dan Adsorpsi dalam Reduksi Logam Berat (Cr^{6+} dan Cu^{2+}) pada Limbah Cair Industri Tekstil**
Judy R.B. Witono, Angela M, Agnes Y, dan Carissa C
Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri Universitas Katolik Parahyangan
Jl. Ciumbuleuit 94 Bandung 40141
**E-mail: judy@unpar.ac.id; angela.tanubrata@gmail.com; agnesyuliani31@gmail.com; clementinecarissa30@gmail.com*
- 18 **Pengolahan Air Limbah Tempe dengan Metode Sequencing Batch Reactor Skala Laboratorium dan Industri Kecil Tempe**
Winda¹ dan Ign. Suharto²
^{1, 2}Program Studi Teknik Kimia, FTI, Universitas Katolik Parahyangan Bandung,
Jl. Ciumbuleuit No. 94-96 Bandung 40141, Telp (022)2032700
Email : ¹winda2093@hotmail.com
²ign.suharto@gmail.com; ignatius_soeharto@yahoo.com





- I9 **Refining Minyak Pelumas Bekas Dengan Proses Fisika-Kimia**
Mukhtar G, Dwi N, Hikmah F N, dan Zakiya U
Politeknik Negeri Bandung
Jl. Gegerkalong Hilir, Ds Ciwaruga, Bandung, Telp dan Fax (022) 2016403 dan 2016403
e-mail : muhtar_2008@yahoo.com
- I10 **Pengolahan Limbah Tekstil Menggunakan Elektrokoagulasi**
Tuani Lidlawati^{1,2}, Lieke Riadi^{1,2}, Liok Dimas Sanjaya¹ dan Whenny Ferydhiwati¹*
¹Program Studi Teknik Kimia, FT, Universitas Surabaya, Jl. Raya Kalirungkut, Surabaya
²Pusat Studi Lingkungan, Universitas Surabaya, Jl. Raya Kalirungkut, Surabaya
*E-mail: tuani@staff.ubaya.ac.id
- I11 **Pengolahan Limbah Plastik Kemasan Multilayer Ldpe (Low Density Poly Ethilene) dengan Menggunakan Metode Pirolisis Microwave**
S. R. Juliastuti^{1}, Nuniek Hendriani², Arief Febrianto³, Diki Dinar Ramadhika⁴*
¹Jurusan Teknik Kimia, FTI, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya
Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia
e-mail: sjuliastuti@yahoo.co.id

J. Energi baru Terbarukan

Kode Judul, Penulis dan Alamat

- J1 **Pembuatan Serbuk Perak dengan Metode Reduksi Presipitasi Kimia dan Pasta Perak untuk Aplikasi Kontak Metal Sel Surya Silikon**
Yunus Tonapa Sarungu
Teknik Kimia – Politeknik Negeri Bandung
Jln. Gegerkalong Hilir Ds.Ciwaruga, Bandung 40012
e-mail : god_elona@live.com
HP : 0813 2184 0182
- J2 **Determination of The Biodiesel Production Process from Palm Fatty Acid Distillate and Methanol**
Supranto Supranto¹, Ahmad Tawfiequrrahman¹ and Dedi Eko Yinanto¹
¹Department of Chemical Engineering, Universitas Gadjah Mada, Indonesia
supranto@chemeng.ugm.ac.id
supranto@ugm.ac.id
- J3 **Perkembangan Proses Produksi Biodiesel Sebagai Bahan Bakar Alternatif**
Luqman Buchori, I. Istadi¹, dan P. Purwanto
Program Doktor Teknik Kimia, Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang 50275
Telp./fax : (024)7460058/(024)76480675
E-mail: luqman.buchori@che.undip.ac.id
*Corresponding Author: I. Istadi (istadi@che.undip.ac.id)
- J4 **Potensi Kerang sebagai Katalis Untuk Pembuatan Biodiesel**
Sri Puji Lestari dan Hadiyanto*
Program studi Teknik Kimia, FT, UNDIP Kampus Tembalang
Jl. Prof. Sudarto Semarang 50275
*E-mail: poeji.eng@gmail.com
- J5 **Effect of pyrolysis temperature and number of molasses's adhesive toward quality of mud cake based bio briquette**
Andy Chandra¹, Melia Laniwati², Melissa Yusuf¹, Welianny Pratiwi¹
¹Chemical Eng. Dept., FTI, Parahyangan Catholic University, 94th Ciumbuleuit Street, Bandung, 40141, Indonesia
²Chemical Eng. Dept., ITB, 10th Ganesha Street, Bandung, Indonesia
E-mail: andyc@unpar.ac.id





- J6 **Studi Biobriket Enceng Gondok (*Eichhornia Crassipes*) sebagai Bahan Bakar Energi Terbarukan**
Muhammad Arief Karim¹, Eko Ariyanto¹, Agung Firmansyah¹
¹Program Studi Teknik Kimia, Universitas Muhammadiyah Palembang
Jln. A. Yani 13 Ulu Palembang, 30263, Telp. 0711 510820
* Email: ekochemump2002@yahoo.com
- J7 **Pemanfaatan Jaggel Jagung dan Batok Kelapa Menjadi Gas Mempan Bakar untuk Mensubstitusi Elpiji Melalui Proses Gasifikasi**
Suhartono, Ikhwan Maulana dan Yapto Muhamad Maulana
Jurusa Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Jenderal Achmad Yani
Jl. Terusan Jenderal Sudirman PO. BOX 148 Cimahi,
Tlp. (022) 6642064, Fax. (022) 6642064
E-mail: suhartono@lecture.unjani.ac.id
- J8 **Pemanfaatan Umbi Gadung Beracun (*Dioscorea hispida*) sebagai Bahan Baku Pembuatan Bioetanol untuk Bahan Bakar Kompor Rumah Tangga: Perancangan Distilasi Satu Tahap**
Hargono¹*
¹Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Sudarto, Tembalang, Semarang, 50275, Telp./Fax. (024) 7460058/(024) 76480675
email : hargono_tkundip@yahoo.co.id
- J10 **Co-Pyrolysis Characteristics of Indonesia Low Rank Coal and Oil Palm Empty Fruit Bunch**
Siti Zullaikah¹, Zigmaviko T. S.², Shohibul Wafa³
Department of Chemical Engineering, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Kampus ITS Keputih
Sukolilo, Surabaya 60111 Indonesia
*E-mail: szulle@chem-eng.its.ac.id
- J11 **Pembuatan Biobriket dari Limbah Organik**
M. Syahri¹, Tjukup Marnoto², Cahyo Dwi. N, dan Arifin Dwi Prasetyo
^{1,2}Program Studi Teknik Kimia, FTI, UPN "Veteran" Yogyakarta
Jl. SWK 104 (Lingkar Utara), Condong Catur, Yogyakarta 55283, Telp/fax. 0274-486889

E-mail : mohsyahri@gmail.com, cahyos_11@yahoo.co.id, dan arif.prasetyo4@gmail.com

K. Analisis Resiko

Kode Judul, Penulis dan Alamat

L. Teknik Produk

Kode Judul, Penulis dan Alamat

- L1 **Karakterisasi dan Sifat Biodegradasi Edible Film dari Pati Kulit Pisang Nangka (*Musa Paradisiaca* L.) dengan Penambahan Kitosan dan Plasticizer Gliserol**
Zakiah Darajat Nurfajrin¹, Gde Sumawisesa Mahendrajaya¹, Sri Sukadarti¹ dan Endang Sulistyowati¹
¹Program Studi Teknik Kimia, FTI, UPN "Veteran" Yogyakarta dan alamatnya
Jl. SWK 104 (Lingkar Utara), Condongcatur, Yogyakarta 55283
*E-mail: gmahendrajaya@yahoo.com
zakiahdarajat.zd@gmail.com
- L2 **Pengaruh Temperatur dan Tebal Lapisan Susu Kedelai pada Tray dalam Pengeringan Busa terhadap Kualitas Susu Kedelai Bubuk**
Anita Dwi Pratiwi¹, dan Ign. Suharto²
Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan
Jalan Ciumbuleuit 94, Bandung 40141, Telp. (022) 2032655, Fax. (022) 2031110
*E-mail: 1) anita_tanuwijaya@ymail.com
2) ign.suharto@gmail.com





- L3 **Pembuatan Biskuit dari Campuran Beras, Jagung, Tepung Tempe dan Implikasinya Terhadap Prediksi Kadaluwarsa**
Stella Letizia¹⁾, dan Ign Suharto²⁾
Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan
Jalan Ciumbuleuit 94, Bandung 40141, Telp. (022) 2032655, Fax. (022) 2031110
1) stella.sutoko@gmail.com
2) ign.suharto@gmail.com
- L4 **Peningkatan Mutu Simpan Buah dengan Coating Film Komposit Tapioka-Kitosan**
Nur Rokhati¹⁾, Aji Prasetyaningrum, Diyono Ikhsan, dan Tutuk Djoko Kusworo
Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Sudharto, SH, Tembalang, Semarang, 50275, Telp/Fax: (024)7460058
¹⁾E-mail: nur_r81@undip.ac.id
- L5 **Karakteristik Membran Komposit Poli Eter Eter Keton Tersulfonasi untuk Direct Methanol Fuel Cell**
Nur Hidayati, Muhammad Mujiburohman, Herry Purnama, dan Muhammad Fahmi Hakim
Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura Surakarta
^{*}E-mail: nur.hidayati@ums.ac.id
- L6 **Kombinasi Proses Cold Gelation dan Foam Mat Drying Pada Karakteristik Produk Karagenan**
Aji Prasetyaningrum^{}), Gunawan W. Santosa^{**}), Y. Dharmawan^{***}), Moh Djaeni^{*}*
^{*}) Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
^{**}) Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro
^{***}) Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Sudharto, SH, Tembalang, Semarang, Indonesia
Email: ajiprasetyaningrum@gmail.com
- L7 **Penggunaan Natrium Silikat pada Proses Pelorodan Batik Terhadap Pelepasan Lilin dan Kekuatan Tarik Kain**
Dwi Suheryanto
Balai Besar Kerajinan dan Batik
Badan Penelitian Kebijakan Iklim dan Mutu Industri - Kementerian Perindustrian RI
Jl Kusumanegara 7 Yogyakarta 55166. Telp. (0274) 546111 Fax (0274) 543582,
e-mail: pringgading04@yahoo.com
- L8 **Perlakuan Bahan Baku Rotan dengan Ekstrak Daun Mimba untuk Produk Furniture**
Dwi Suheryanto
Balai Besar Kerajinan dan Batik
Badan Penelitian Kebijakan Iklim dan Mutu Industri - Kementerian Perindustrian RI
Jl Kusumanegara 7 Yogyakarta 55166. Telp. (0274) 546111 Fax (0274) 543582,
e-mail: pringgading04@yahoo.com





Pengolahan Limbah Tekstil Menggunakan Elektrokoagulasi

Tuani Lidiawati S^{1,2*}, Lieke Riadi^{1,2}, Liok Dimas Sanjaya¹ dan Whenny Ferydhiwati¹

¹Program Studi Teknik Kimia, FT, Universitas Surabaya, Jl. Raya Kalirungkt, Surabaya

²Pusat Studi Lingkungan, Universitas Surabaya, Jl. Raya Kalirungkt, Surabaya

*E-mail: tuani@staff.ubaya.ac.id

Abstract

The study investigates the influence of operating parameters such as initial pH and distance between electrode on COD and color removal from a laboratory scale batch electrocoagulation reactor using aluminum plate (Al) with a broad cross section of 80x80 mm² and 2 mm thick as the electrode. Synthetic wastewater Direc Red 12 B® and Direc Black Ex® is used in the study with a volume of 800 mL. The variations of experiments are distance between electrodes (2 cm, 3 cm and 4 cm) and the initial pH (4, 5, 6, 7). The samples are taken every 5 minutes for 60 minutes operating time. The results of the study indicate that electrocoagulation optimal condition occurs at electrode distance 2 cm and initial pH 5 with the color removal efficiency 94.5% of the Direc Red 12 B® and 98.3% of Black Direc Ex®, COD removal 91.25% of Direc Red 12 B® and 84.92% of Direc Black Ex®.

Keywords: electrocoagulation, aluminium plate, textile wastewater, COD, color removal

Pendahuluan

Industri tekstil yang semakin berkembang menyebabkan bertambahnya limbah cair yang cukup berbahaya bagi lingkungan karena limbah yang dihasilkan berwarna dan *non-biodegradable*. Pengolahan limbah tekstil yang selama ini telah dilakukan umumnya menggunakan pengolahan secara biologis. Metode pengolahan ini memiliki kelemahan persentase penurunan warna limbah tekstil yang rendah. Pengolahan air limbah industri tekstil lainnya yaitu pengolahan secara kimia. Pengendapan secara kimiawi tidak disarankan untuk digunakan sebagai pengolahan utama karena menimbulkan *sludge* dalam jumlah cukup besar juga air limbah akan mengandung bahan kimia yang berbahaya bila masuk ke badan air (Siregar, S.A., 2005). Berdasarkan pertimbangan kelemahan proses-proses pengolahan di atas dikembangkan metode pengolahan baru untuk mengolah limbah tekstil tanpa menggunakan bahan kimia dan biaya yang relatif lebih murah serta jumlah *sludge* yang lebih sedikit bila dibandingkan dengan pengolahan secara kimia menggunakan tawas. Metode alternatif yang akan digunakan pada penelitian ini adalah metode elektrokoagulasi. Elektrokoagulasi merupakan salah satu teknik pengolahan limbah cair dimana melibatkan reaksi elektrokimia di dalamnya. Dalam proses ini akan terjadi proses reaksi reduksi dimana logam-logam akan direduksi dan diendapkan di kutub negatif, sedangkan elektroda positif akan teroksidasi yang berfungsi sebagai koagulan.

Beberapa penelitian sebelumnya telah dilakukan terkait penggunaan metode elektrokoagulasi untuk mengolah limbah tekstil. Phalakornkule., dkk (2010) melakukan penelitian tentang pengolahan limbah tekstil asli dan buatan dalam menghilangkan warna dengan elektrokoagulasi. Penelitian dilakukan dalam kondisi batch dengan elektroda berupa besi dan aluminium sebanyak 5 pasang. Proses elektrokoagulasi dilakukan dengan waktu 1, 2, 3, 4, 5, 10, dan 15 menit pada 1,8 L limbah dan digunakan kuat arus 10, 20, 30, dan 40 A m⁻². Selama percobaan reaktor diaduk dengan *magnetic stirrer* dengan kecepatan 150 rpm. Setelah waktu tertentu proses elektrokoagulasi dibiarkan selama 20 menit kemudian supernatan diambil untuk dianalisa dengan hati-hati agar tidak terambil padatnya. Hasil yang didapat adalah besi lebih baik dalam penghilangan warna daripada aluminium dengan prosentase 96%-99%, dimana jarak antar elektroda sebesar 8 mm dan kuat arus 30 A m⁻² selama 5 menit sedangkan penghilangan warna untuk limbah tekstil asli lebih rumit daripada limbah tekstil buatan.

Penelitian yang dilakukan oleh Serdar Kara (2013) pada air limbah pencucian *container* yang mengandung bahan organik dan anorganik (tergantung bahan yang dibawa) yang bertujuan untuk mengetahui pH optimum, kuat arus, dan lama percobaan. Reaktor yang digunakan berukuran 130 x 130 x 120 mm³ dengan larutan sebanyak 1500 mL. Elektroda yang digunakan yaitu aluminium dengan kemurnian 99,5% sebanyak 2 pasang. Jarak antar elektroda sebesar 20 mm yang dipasang pada rangkaian paralel. Proses elektrokoagulasi dilanjutkan dengan filtrasi dan analisa berat residu untuk mengetahui jumlah *sludge* yang dihasilkan. Elektrokoagulasi sangat bergantung pada *initial pH*. Untuk mengetahui pH optimum dilakukan penelitian dengan variasi pH (4, 5, 6, 7, 8, 9, 10.5) dengan waktu operasi 30 menit. Hasil penelitian menunjukkan efisiensi elektrokoagulasi pada penghilangan COD, warna dan turbiditas akan optimum pada *initial pH* 5 untuk elektroda jenis aluminium sebesar 42%, 97%, dan 97%. 400 A m⁻² dipilih sebagai kuat arus optimum ketika efisiensi COD, warna dan turbiditas sebesar 73%, 99% dan 99% untuk elektroda





Pengolahan Limbah Tekstil Menggunakan Elektrokoagulasi

Tuani Lidiawati S^{1,2*}, Lieke Riadi^{1,2}, Liok Dimas Sanjaya¹ dan Whenny Ferydhiwati¹

¹Program Studi Teknik Kimia, FT, Universitas Surabaya, Jl. Raya Kalirungkut, Surabaya

²Pusat Studi Lingkungan, Universitas Surabaya, Jl. Raya Kalirungkut, Surabaya

*E-mail: tuani@staff.ubaya.ac.id

Abstract

The study investigates the influence of operating parameters such as initial pH and distance between electrode on COD and color removal from a laboratory scale batch electrocoagulation reactor using aluminum plate (Al) with a broad cross section of 80x80 mm² and 2 mm thick as the electrode. Synthetic wastewater Direc Red 12 B® and Direc Black Ex® is used in the study with a volume of 800 mL. The variations of experiments are distance between electrodes (2 cm, 3 cm and 4 cm) and the initial pH (4, 5, 6,7). The samples are taken every 5 minutes for 60 minutes operating time. The results of the study indicate that electrocoagulation optimal condition occurs at electrode distance 2 cm and initial pH 5 with the color removal efficiency 94.5% of the Direc Red 12 B® and 98.3% of Black Direc Ex®, COD removal 91.25% of Direc Red 12 B® and 84.92% of Direc Black Ex®.

Keywords: electrocoagulation, aluminium plate, textile wastewater, COD, color removal

Pendahuluan

Industri tekstil yang semakin berkembang menyebabkan bertambahnya limbah cair yang cukup berbahaya bagi lingkungan karena limbah yang dihasilkan berwarna dan *non-biodegradable*. Pengolahan limbah tekstil yang selama ini telah dilakukan umumnya menggunakan pengolahan secara biologis. Metode pengolahan ini memiliki kelemahan persentase penurunan warna limbah tekstil yang rendah. Pengolahan air limbah industri tekstil lainnya yaitu pengolahan secara kimia. Pengendapan secara kimiawi tidak disarankan untuk digunakan sebagai pengolahan utama karena menimbulkan *sludge* dalam jumlah cukup besar juga air limbah akan mengandung bahan kimia yang berbahaya bila masuk ke badan air (Siregar, S.A., 2005). Berdasarkan pertimbangan kelemahan proses-proses pengolahan di atas dikembangkan metode pengolahan baru untuk mengolah limbah tekstil tanpa menggunakan bahan kimia dan biaya yang relatif lebih murah serta jumlah *sludge* yang lebih sedikit bila dibandingkan dengan pengolahan secara kimia menggunakan tawas. Metode alternatif yang akan digunakan pada penelitian ini adalah metode elektrokoagulasi. Elektrokoagulasi merupakan salah satu teknik pengolahan limbah cair dimana melibatkan reaksi elektrokimia di dalamnya. Dalam proses ini akan terjadi proses reaksi reduksi dimana logam-logam akan direduksi dan diendapkan di kutub negatif, sedangkan elektroda positif akan teroksidasi yang berfungsi sebagai koagulan.

Beberapa penelitian sebelumnya telah dilakukan terkait penggunaan metode elektrokoagulasi untuk mengolah limbah tekstil. Phalakornkule., dkk (2010) melakukan penelitian tentang pengolahan limbah tekstil asli dan buatan dalam menghilangkan warna dengan elektrokoagulasi. Penelitian dilakukan dalam kondisi batch dengan elektroda berupa besi dan aluminium sebanyak 5 pasang. Proses elektrokoagulasi dilakukan dengan waktu 1, 2, 3, 4, 5, 10, dan 15 menit pada 1,8 L limbah dan digunakan kuat arus 10, 20, 30, dan 40 A m⁻². Selama percobaan reaktor diaduk dengan *magnetic stirrer* dengan kecepatan 150 rpm. Setelah waktu tertentu proses elektrokoagulasi dидiamkan selama 20 menit kemudian supernatan diambil untuk dianalisa dengan hati-hati agar tidak terambil padatnya. Hasil yang didapat adalah besi lebih baik dalam penghilangan warna daripada aluminium dengan prosentase 96%-99%, dimana jarak antar elektroda sebesar 8 mm dan kuat arus 30 A m⁻² selama 5 menit sedangkan penghilangan warna untuk limbah tekstil asli lebih rumit daripada limbah tekstil buatan.

Penelitian yang dilakukan oleh Serdar Kara (2013) pada air limbah pencucian *container* yang mengandung bahan organik dan anorganik (tergantung bahan yang dibawa) yang bertujuan untuk mengetahui pH optimum, kuat arus, dan lama percobaan. Reaktor yang digunakan berukuran 130 x 130 x 120 mm³ dengan larutan sebanyak 1500 mL. Elektroda yang digunakan yaitu aluminium dengan kemurnian 99,5% sebanyak 2 pasang. Jarak antar elektroda sebesar 20 mm yang dipasang pada rangkaian paralel. Proses elektrokoagulasi dilanjutkan dengan filtrasi dan analisa berat residu untuk mengetahui jumlah *sludge* yang dihasilkan. Elektrokoagulasi sangat bergantung pada *initial pH*. Untuk mengetahui pH optimum dilakukan penelitian dengan variasi pH (4, 5, 6, 7, 8, 9, 10.5) dengan waktu operasi 30 menit. Hasil penelitian menunjukkan efisiensi elektrokoagulasi pada penghilangan COD, warna dan turbiditas akan optimum pada *initial pH* 5 untuk elektroda jenis aluminium sebesar 42%, 97%, dan 97%. 400 A m⁻² dipilih sebagai kuat arus optimum ketika efisiensi COD, warna dan turbiditas sebesar 73%, 99% dan 99% untuk elektroda

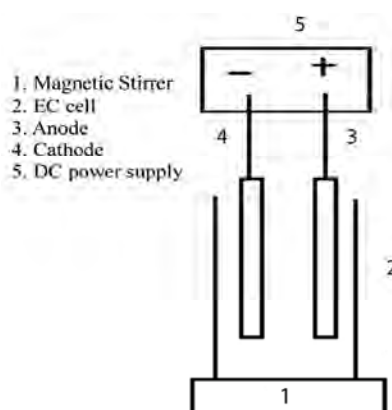


aluminium. Waktu operasi, efisiensi elektrokoagulasi COD, warna dan turbiditas tertinggi terjadi pada waktu 60 menit sebesar 76,3%, 98,9% dan 99,1%.

Dari percobaan sebelumnya terlihat bahwa jenis limbah yang berbeda akan memberikan hasil pengolahan yang berbeda pula meskipun metode elektrokoagulasi yang digunakan sama. Dari penelitian terdahulu belum ditemukan penelitian yang mengolah limbah sintetis industri tekstil menggunakan elektrokoagulasi dengan variasi pH awal dan jarak antar elektroda menggunakan elektroda Aluminium sehingga dalam penelitian ini akan dilakukan percobaan menurunkan konsentrasi warna dan COD limbah sintetis industri tekstil menggunakan metode elektrokoagulasi dengan variasi pH awal dan jarak antar elektroda.

Metodologi

Pada penelitian ini, bahan yang digunakan berupa limbah cair sintetis dari pabrik tekstil, NaOH, HCl, akuades, dan tawas. Sedangkan peralatan yang digunakan adalah reaktor *flexi glass*, elektroda aluminium, DC Power Supply, dan *Magnetic Stirrer*. Limbah yang digunakan yaitu Direc Red 12 B[®] dan Direc Black Ex[®] dengan volume 800 mL dan konsentrasi 500 ppm. Percobaan dilakukan dengan tegangan 10 V dan waktu reaksi selama 60 menit. Proses dimulai dengan *pre-treatment* limbah cair sintetis yaitu dengan mengatur pH zat warna sesuai variasi, analisa kandungan COD, warna, dan TSS. Setelah itu, dilakukan proses elektrokoagulasi dengan melakukan variasi jarak antar elektroda dan pH awal zat warna. Jarak antar elektroda yang terbaik kemudian di variasi pH awal. Proses elektrokoagulasi dijalankan selama 60 menit dan tiap 5 menit diambil sampel untuk dianalisa kandungan COD dan warnanya.



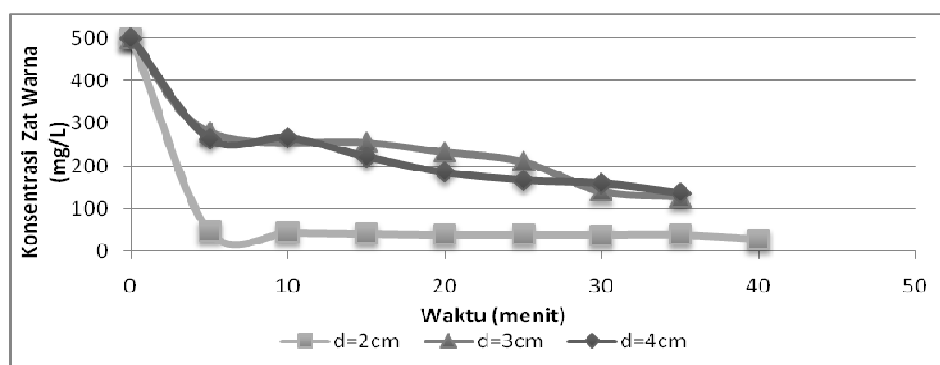
Gambar.1. Rangkaian Peralatan Elektrokoagulasi

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. pH awal limbah : 4, 5, 6, 7
2. Jarak antar elektroda : 2 cm, 3 cm, 4 cm

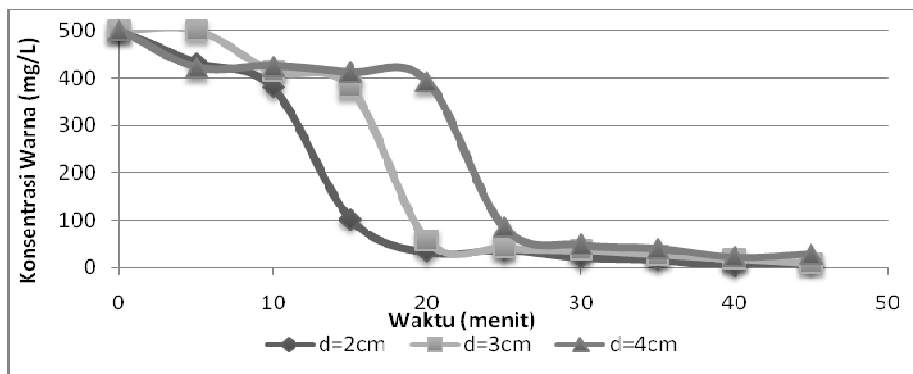
Hasil dan Pembahasan

Penurunan Konsentrasi Warna



Gambar 1. Profil Perubahan Warna terhadap Waktu dengan Variasi Jarak antar Elektroda dan pH awal 7 pada pewarna Direc Red 12 B[®]

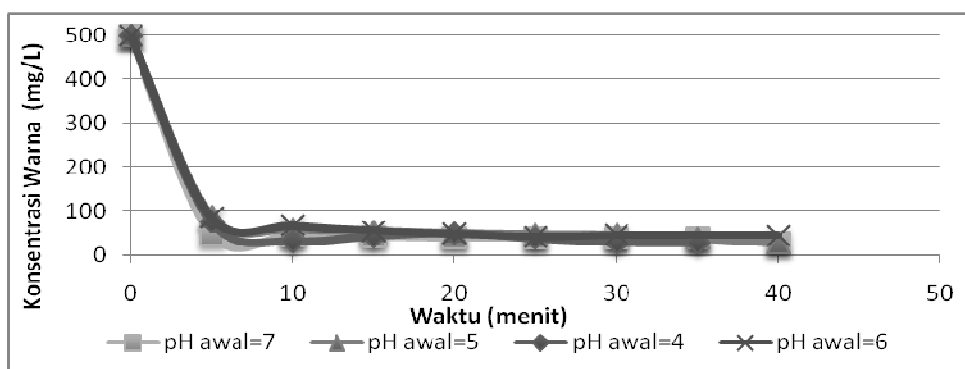
Dari Gambar 1 dapat dilihat bahwa dalam 5 menit pertama terjadi penurunan warna yang sangat signifikan yaitu dari konsentrasi 500 mg/L menjadi 47,2 mg/L pada variasi jarak antar elektroda 2 cm, sedangkan pada jarak 3 cm konsentrasi warna menjadi 280,3 mg/L dan pada jarak 4 cm konsentrasi warna menjadi 264,2 mg/L. Dapat disimpulkan bahwa penurunan warna melalui proses elektrokoagulasi lebih efektif dilakukan pada jarak antar elektroda 2 cm. Hal ini sesuai dengan Hukum Faraday : $w = \frac{V.A.t.Mr}{n.F.d.\rho}$; dimana semakin besar jarak antar elektroda (d) maka arus yang dihasilkan akan semakin kecil sehingga berat aluminium yang terlarut (w) juga akan semakin kecil. Semakin kecil aluminium yang terlarut menunjukkan bahwa produksi ion aluminium dan ion hidroksil yang berperan sebagai koagulan berkurang, sehingga efisiensi penurunan warna juga berkurang (Dalvand, dkk, 2011).



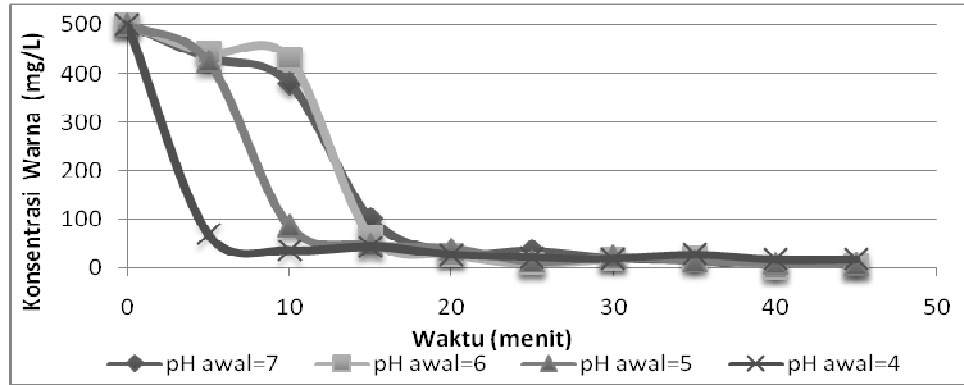
Gambar 2. Profil Perubahan Warna terhadap Waktu dengan Variasi Jarak antar Elektroda dan pH awal 7 pada pewarna Direc Black Ex[®]

Dari Gambar 2 terlihat bahwa pada awal reaksi penurunan warna tidak terlalu cepat, penurunan warna terjadi pada durasi 10 hingga 20 menit kemudian konsentrasi warna cenderung konstan. Fenomena ini berbedadengan fenomena elektrokoagulasi pada Direc Red 12B[®] dimana reaksi penurunan warna berlangsung cepat pada 5 menit pertama. Hal ini dapat disebabkan karena konduktivitas (daya hantar arus listrik) pada larutan Direc Black Ex[®] lebih kecil dibandingkan Direc Red 12B[®] sehingga reaksi elektrokoagulasi pada Direc Red 12B[®] lebih cepat dibandingkan Direc Black Ex[®]. Secara teori semakin kecil nilai konduktivitas suatu larutan maka kemampuan untuk menghantarkan arus listrik semakin kecil sehinggareaksi elektrokoagulasi pada Direc Black Ex[®] membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan pada Direc Red 12B[®].

Namun, hasil penelitian menunjukkan efisiensi penurunan warna pada Direc Black Ex[®] lebih baik dibandingkan dengan Direc Red 12 B[®]. Hal ini bisa disebabkan karena besarnya voltage yang digunakan terbatas jika digunakan untuk mengolah Direc Red 12 B[®] yang memiliki nilai konduktivitas lebih besar dibanding Direc Black Ex[®]. Ada kemungkinan apabila voltage yang digunakan diperbesar maka efisiensi penurunan warna pada Direc Red 12 B[®] akan lebih baik dibandingkan dengan Direc Black Ex[®].



Gambar 3. Profil Perubahan Warna terhadap Waktu dengan Variasi pH Awal pada Direc Red 12 B[®]

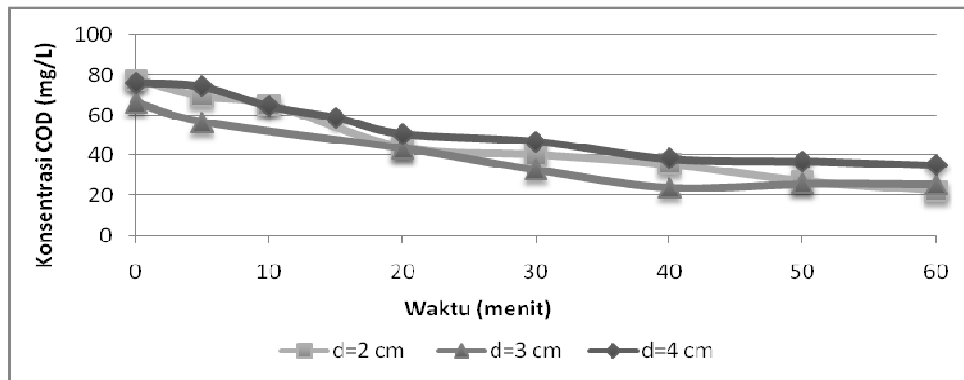


Gambar 4. Profil Perubahan Warna terhadap Waktu dengan Variasi pH Awal pada Direc Black Ex[®]

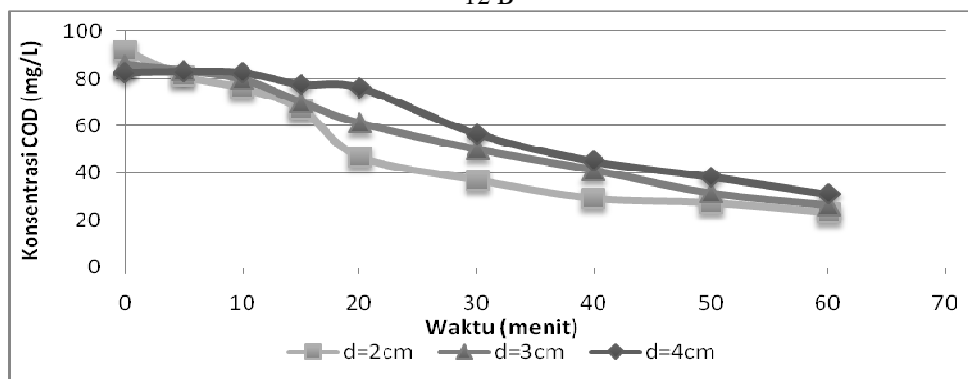
Dari Gambar 3 dan 4 dapat diketahui bahwa pengaturan pH awal tidak terlalu berpengaruh terhadap efisiensi penurunan warna. Perbedaan hanya terletak pada waktu reaksi atau kecepatan pengendapan flok yang mengadsorpsi warna. Pada Direc Black Ex[®] dengan pH awal 4 menunjukkan bahwa penurunan warna terjadi lebih cepat yaitu kurang dari 10 menit sedangkan untuk pH awal di atas 4 penurunan warna terjadi lebih dari 10 menit. Gambar 3 dan 4 menunjukkan bahwa kecepatan pengendapan partikel koloid (flok) pada Direc Red 12 B[®] lebih baik dibandingkan Direc Black Ex[®] untuk semua variasi pH awal. Fenomena yang sama terjadi saat pH awal 4 dimana kecepatan pengendapan Direc Black Ex[®] sama dengan Direc Red 12 B[®]. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa pH awal mempengaruhi kecepatan pengendapan pada Direc Black Ex[®] namun tidak mempengaruhi efisiensi penghilangan warna untuk waktu reaksi lebih dari 20 menit.

Penurunan COD

Dari Gambar 5 dan 6 terlihat bahwa penurunan konsentrasi COD pada jarak antar elektroda 2 cm, 3 cm, maupun 4 cm memiliki penurunan yang stabil.



Gambar 5. Profil Penurunan Konsentrasi COD dengan Variasi Jarak antar Elektroda dan pH awal 7 pada Direc Red 12 B[®]



Gambar 6. Profil Penurunan Konsentrasi COD dengan Variasi Jarak antar Elektroda dan pH awal 7 pada Direc Black Ex[®]



Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah elektrokoagulasi dapat digunakan untuk menurunkan konsentrasi warna dan COD pada limbah cair sintetik industri tekstil. Semakin besar jarak antar elektroda, maka efisiensi penurunan warna dan COD semakin kecil. Kondisi optimal elektrokoagulasi terjadi pada jarak antar elektroda 2 cm dan pH awal 5 dengan efisiensi penurunan warna 94,5% untuk Direc Red 12 B[®] dan 98,3% untuk Direc Black Ex[®], COD 91,25% untuk Direc Red 12 B[®] dan 84,92% untuk Direc Black Ex[®].

Daftar Pustaka

- Dalvand. A., M. Gholami, A. Joneidi, 2011, Dye Removal, Energy Consumption and Operating Cost of Electrocoagulation of Textile Wastewater as a Clean Process, *Clean-Soil, Air, Water* 39 (7), 665-672.
- Kara, S., 2013, Treatment of Transport Container Washing Wastewater by Electrocoagulation, *Environmental Progress & Sustainable Energy* 32(2) 249-256.
- Khandegar, V. dan A.K, Saroha, 2013, Electrocoagulation for the Treatment of Textile Industry Effluent – A Review, *Journal of Environmental Management*, 128C, 949-963.
- Phalakornkule, C, S. Polgumhang, W. Tongdaung, B. Karakat, dan T. Nuyut, 2010, Electrocoagulation of Blue Reactive, Red Disperse and Mixed Dyes, and Application in Treating Textile Effluent, *Journal of Environmental Management* 91, 918-926.
- Siregar, S.A., 2005, *Instalasi Pengolahan Air Limbah*, ed. 1, Kanisius, Yogyakarta.





Lembar Tanya Jawab
Moderator: Yusuf Izidin (UPN "Veteran" Yogyakarta)
Notulen : Susanti Rina Nugraheni (UPN "Veteran" Yogyakarta)

1. Penanya : Andri Perdana (UPN "Veteran" Yogyakarta)
Pertanyaan :
 - Apakah ada pretreatment terhadap limbah yang akan diolah?
 - Plat apa yang digunakan pada percobaan untuk menurunkan konsentrasi warna?Jawaban :
 - Tidak dilakukan pretreatment, karena limbah yang digunakan adalah limbah sintetik. Pemakaian limbah asli pernah dilakukan, tetapi ada kendala dengan peralatan supply DC yang digunakan, sehingga digunakan limbah sintetik.
 - Plat yang digunakan adalah plat aluminium dengan ukuran 8 cm x 8 cm. Plat ini digunakan berdasarkan penelitian sebelumnya bahwa perbandingan antara penggunaan plat dari Al dan Fe menghasilkan penelitian yang lebih baik jika menggunakan plat aluminium.

2. Penanya : Zainus Salimin (PUSPIPTEK)
Pertanyaan :
 - Apakah ada logam berat di limbah yang digunakan?
 - Bagaimana reaksi yang terjadi pada katoda dan anoda?
 - Bagaimana bentuk dari flok yang terbentuk, dan bagaimana mekanisme penyerapan logam berat pada flok?Jawaban :
 - Tidak dilakukan analisa logam berat yang ada dalam limbah, hanya informasi dari industri yang menyebutkan bahwa zat warna yang digunakan adalah zat warna Azo (Azo dyes).
 - Reaksi yang terjadi pada:
Katoda: $3\text{H}_2\text{O} + 3\text{e}^- \rightarrow 3\text{OH}^- + (3/2) \text{H}_2 (\text{g})$
Anoda: $\text{Al} (\text{s}) \rightarrow \text{Al}^{3+} + 3\text{e}^-$
Sehingga nantinya plat anoda yang akan habis.
 - Flok yang terbentuk ada yang mengapung, bentuknya butiran yang terperangkap dalam gelembung karena mekanisme flotasi dan flok yang mengendap pada dasar reaktor elektrokoagulasi, flok seperti yang terjadi pada proses koagulasi-flokulasi menggunakan bahan kimia. Untuk mekanisme penyerapan logam berat atau zat warna adalah sama dengan proses yang terjadi pada proses koagulasi-flokulasi menggunakan bahan kimia.

3. Penanya : Yusuf Izidin (UPN "Veteran" Yogyakarta)
Pertanyaan :
 - Mengapa digunakan plat Al?
 - Berapa besarnya laju pengurangan anoda?Jawaban :
 - Digunakan plat Al karena berdasarkan penelitian sebelumnya yang menggunakan plat Al lebih efektif dibandingkan jenis logam yang lain.
 - Laju pengurangan anoda cukup kecil, kurang dari 0,5 gram dari berat plat. Laju pengurangan diketahui dari penimbangan plat setelah waktu reaksi 60 menit.

