



ISSN: 1693-4393

SEMINAR NASIONAL TEKNIK KIMIA "KEJUANGAN" 2013

*Pengembangan Teknologi Kimia
untuk Pengolahan Sumber Daya
Alam Indonesia*

5 Maret 2013

PROSIDING



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

ISSN : 1693-4393

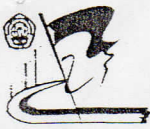
PROSIDING

SEMINAR NASIONAL
TEKNIK KIMIA “KEJUANGAN” 2013

*Pengembangan Teknologi Kimia untuk
Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia
Yogyakarta, 5 Maret 2013*



PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UPN “VETERAN” YOGYAKARTA



Daftar Isi

Kata Pengantar	iii
Sambutan Ketua Pelaksana	iv
Sambutan Rektor	v
Sambutan Dekan	vi
Reviewer	vii
Susunan Panitia	viii
Daftar Isi	ix

Makalah Pembicara Utama

Kode	Judul, Penulis dan Alamat
MU1	Nilai Tambah Sumber Daya Alam tak Terbarukan bagi Pembangunan Ekonomi Nasional <i>Ir. Farida Zed, ME, MA</i> Kepala Biro Kebijakan Energi dan Persidangan, Sekretariat Jenderal Dewan Energi Nasional
MU2	Pemanfaatan Gas Bumi Dalam Perspektif Pengembangan Industri Kimia <i>Surya Madya</i> Sekretaris Perusahaan PT Pupuk Kaltim, Bontang Kaltim, Indonesia Alumni Teknik Kimia UPN Veteran Yogyakarta tahun 1981 <i>E-mail: smadya@pupukkaltim.com</i>

Makalah Slot

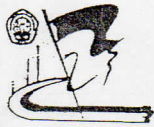
Kode	Judul, Penulis dan Alamat
MS	Disain Tata Kelola Migas Paska Putusan MK dan Kecenderungan Industri Migas Global <i>Benny Lubiantara dan Didi Setiarto</i> SKK Migas

Makalah Bidang Kajian

A. Perpindahan Massa dan Panas

Kode	Judul, Penulis dan Alamat
A1	The Performance of Controlled Freeze Out Area Double Pipe Heat Exchanger in Removing CO₂ From CH₄-CO₂ Gas Mixture <i>Ibnu Eka Rahayu, Ardila Hayu Tiwikrama, Setiyo Gunawan, dan Gede Wibawa*</i> Department of Chemical Engineering, Faculty of Industrial Technology Sepuluh Nopember Institute of Technology Kampus ITS Sukolilo Surabaya, 6011. Tel/Fax :+62-31-5946240/+62-31-5999282 <i>*E-mail: gwibawa@chem-eng.its.ac.id</i>
A2	Evaluasi Performance Injeksi Air pada Lapangan Minyak "X" Didukung dengan Pelaksanaan Surveillance dan Perencanaan Water Injection Plant Sederhana <i>Hariyadi¹, Novian Aribowo²</i> Program Studi Teknik Perminyakan, Fakultas Teknologi Mineral, UPN "Veteran" Yogyakarta Jl. SWK 104 (Lingkar Utara), Condong Catur, Yogyakarta 55283





- A3 **Kajian Teknologi Dehumidifier Untuk Pengeringan Obat Herbal**
Sri Utami Handayani¹⁾
¹⁾ Program DIII Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
Jl. Pedalangan, Tembalang Semarang, Telp/Fax. 024 7471379
Email : handayani@undip.ac.id
- A4 **Evaluasi Proses Dehidrasi Gas Alam Menggunakan Triethylene Glycol (Teg)**
Anas Puji Santoso
Program Studi Teknik Perminyakan, UPN "Veteran" Yogyakarta
- A5 **Pengaruh Isopropyl Alkohol Pada Laju Etsa Silikon (100) dengan Larutan KOH dan TMAH**
Slamet Widodo
PPET-LIPI, Jl. Sangkuriang Komp. LIPI Bandung 40135, No.Telp/Fax:022-2504660/022-2504659,
E-mail: widodo@ppet.lipi.go.id, slametwidodo50@gmail.com
- A6 **Studi Etsa Elektrokimia dari Silikon (100) Dengan Larutan CsOH dan KOH**
Slamet Widodo
PPET-LIPI, Jl. Sangkuriang Komp. LIPI Bandung 40135, No.Telp/Fax:022-2504660/022-2504659,
E-mail: widodo@ppet.lipi.go.id, slametwidodo50@gmail.com
- A7 **Mass Transfer Model for Basic Blue Adsorption onto Pillared Bentonite Clay Using Langmuir Equilibrium and Taking into Account the Intra Particle Concentration Gradient**
Hadlatni Rita Priyantini^{a}, Wahyudi Budi Sediawan^a, Rochmadi^a and Imam Prasetyo^a*
^{a*}Department of Chemical Engineering, University of Surabaya, Surabaya60292, Indonesia
^a Department of Chemical Engineering, Gajah Mada University, Yogyakarta 55281, Indonesia
^{*}Corresponding Author's E-mail: rita_priyantini@ubaya.ac.id
- A8 **Studi Pemanfaatan Condensate Outlet Steam Trap Sebagai Air Umpan Boiler di PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang**
Alfa Widyawan^{1} dan William Kusnanto¹*
¹Departemen Perencanaan dan Pengendalian Produksi, PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang
Jl Mayor Zen Palembang 30118
^{*}E-mail: alfa@pusri.co.id

B. Termodinamika

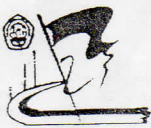
Kode Judul, Penulis dan Alamat

C. Teknologi dan Pengendalian Proses

Kode Judul, Penulis dan Alamat

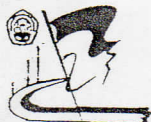
- C1 **Analisa Pengujian Kualitas, Kompatibilitas, *Scaling Tendency* dan Mikrobiologi Air Injeksi untuk Penerapan *Waterflooding* di Lapangan Minyak**
Dedy Kristanto
Program Studi Teknik Perminyakan, Fakultas Teknologi Mineral, UPN "Veteran" Yogyakarta
Jl. SWK 104 (Lingkar Utara), Condongcatur, Yogyakarta 55283
E-mail: dedykris@yahoo.com
- C2 **Efek Pencampuran Tepung Peuyeum dan Tepung Singkong Terhadap Tekstur dan Rasa Roti Tawar**
Andy Chandra, Judy Retti Witono, dan Sabrina
Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan
Ciumbuleuit 94, Bandung 40141, Telp/Fax. (022)2032700
E-mail: miancha@yahoo.co.id





- C3 **Peningkatan Perolehan Minyak Dengan CO_2 Flooding**
Edgie Yuda Kaesti^{1}, I Putu Suarsana^{2*}, Dedi Cahyoko Aji^{3*}*
¹ Jurusan Teknik Perminyakan Fakultas Teknologi Mineral UPN "Veteran" Yogyakarta
² EOR Pertamina EP
³ Mahasiswa MTG Teknologi Mineral UPN "Veteran" Yogyakarta
- C4 **Pembentukan Batubara, Komponen Maseral dan Mineralnya serta Pemanfaatannya Sebagai Energi**
Edy Nursanto^{1,6}, Arifudin Idrus², Hendra Amijaya³, Subagyo Pramumijoyo⁴, Harli Talla^{5,1}*
¹ Program Doktor, Jurusan Teknik Geologi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
^{2,3,4} Jurusan Teknik Geologi, Fakultas Teknik, UGM-Jalan Grafika No. 2 Yogyakarta
⁵ Program Studi Teknik Pertambangan, Universitas Sains dan Teknologi, Jayapura
⁶ Program Studi Teknik Pertambangan FTM UPN "Veteran" Yogyakarta
E-mail: edynursantoyyk@yahoo.com.au
- C5 **Pengolahan Larutan Zat Warna Disperse Red Menggunakan Metode Elektrokoagulasi dengan Elektroda Aluminium**
Arenst Andreas dan Adityo Ramadhan*
Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri,
Universitas Katolik Parahyangan, Ciumbuleuit 94 Bandung 40141 Indonesia
E-mail: arenst@unpar.ac.id
- C6 **Optimasi Reaksi Oksidasi Pati Ubi Kayu dengan Proses Ozonasi: Pengaruh pH dan Temperatur Operasi**
Isti Pudjihastuti, Siswo Sumardiono, Edy Supriyo
Laboratorium Food Process Engineering, Jur Teknik Kimia, Fak Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Sudharto, SH, Tembalang, Semarang, 50239, Telp/Fax: (024) 7471359
E-mail: istipudjihastuti@gmail.com
- C7 **Dynamic Study of Bioethanol Production from Cheese Whey using *Kluyveromyces marxianus* (DSMZ 7239)**
Akbarningrum Fatmawati, Rudy Agustriyanto*
Jurusan Teknik Kimia, FT, Universitas Surabaya, Jl Raya Kalirungkut Surabaya 60292
- C8 **Cyclohexane Oxidation in a Series of Stirred Tank Reactors**
Rudy Agustriyanto, Akbarningrum Fatmawati
Chemical Engineering Department, Surabaya University, Jalan Raya Kalirungkut Surabaya
E-mail: rudy.agustriyanto@gmail.com
- C9 **Penggunaan Teknologi Hydrothermal Di Daerah Titik Kritis Air Dalam Reaksi Degradasi Gliserol**
Yuyun Yuniati¹, Sumarno², Mahfud²
¹ Jurusan Teknik Kimia, ITATS, Jl. Arief Rahman Hakim No. 100 Surabaya
² Jurusan Teknik Kimia, ITS, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya
E-mail: yuniati73@gmail.com
- C10 **Effect of Sonication on the Crystallinity and Hydrolysis Products of Cellulose**
Sumari¹, Achmad Roesyadi², dan Sumarno³
^{1,2,3} Jurusan Teknik Kimia, FTI, ITS Surabaya
E-mail: Sumari_um@yahoo.com
- C11 **Pengaruh Penggunaan Blowing Agent Methylene Chloride dan Karbondioksida Terhadap Struktur Polyurethane Foam**
*Sofiatun Anisah, Yahma Muhammad Sakti, dan Sumarno**
Program Studi Teknik Kimia, FTI, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya
Kampus ITS, Jl. Teknik Kimia, Sukolilo, Surabaya 60111
Telp: 031-5946240 / 031-5922934, Fax: 031-5999282
E-mail: onramus@chem-eng.its.ac.id



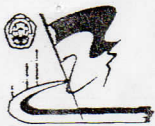


- C12 **Production of Glycerol Carbonat from by Product Transesterification using Nickel Catalyst**
Bambang Poedjojo, Diah Agustina Puspitasari, Santi Dyah Savitri
Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi, Universitas WR. Supratman,
Jl. Arief Rachman Hakim No. 14 Surabaya
E-mail: santi_savitri@yahoo.com
- C13 **Performance and Robustness of Multivariable Feedback Process Systems I: Principal Gain Analysis**
Marthen Luther Doko
Department of Chemical Engineering, Institut Teknologi Nasional Bandung
*Corresponding Author's E-mail: mldoko@yahoo.com
- C14 **Performance and Robustness of Multivariable Feedback Process Systems II: Stability and Robustness**
Marthen Luther Doko
Department of Chemical Engineering, Institut Teknologi Nasional Bandung
*Corresponding Author's E-mail: mldoko@yahoo.com
- C15 **Degradasi Kitosan Dengan Proses Hidrotermal pada Berbagai Variasi Konsentrasi Asam Asetat**
*Anitarakhmi Handaratri, Emma Savitri, dan Sumarno**
Program Studi Teknik Kimia, FTI, Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Kampus Keputih Sukolilo Surabaya, Jawa Timur
E-mail: onramus@chem-eng.its.ac.id
- C17 **Degradation of Leachate from Municipal Solid Waste Final Disposal Using Two Stage Fixed Bed Anaerobic Reactors**
H. Budiastuti^{1}, E. Muhari¹, D. Widyabudiningsih², M. Ghozali¹*
¹Cleaner Production Chemical Engineering Study Program,
²Chemical Analyst Study Program,
Chemical Engineering Department, State Polytechnic of Bandung
*E-mail: herabudi@rocketmail.com

D. Kinetika Reaksi dan Katalisis

- | Kode | Judul, Penulis dan Alamat |
|------|--|
| D1 | Pemanfaatan Bijih Besi sebagai Katalis Dalam Pencairan Batubara
<i>Harli Talla^{1,2*}, Hendra Amijaya¹, Sugeng Sapto Suryono¹, I Wayan Warmada¹, Edy Nursanto^{1,3}</i>
¹ Jurusan Teknik Geologi, Universitas Gadjah Mada
² Jurusan Teknik Geologi & Pertambangan, Universitas Sains dan Teknologi Jayapura
³ Jurusan Teknik Pertambangan UPN yogyakarta
*E-mail: tuna_upu@yahoo.com |
| D2 | The Effect of Promotor on Catalyst Activity to Transesterification of Palm Oil
<i>Santi Dyah Savitri, Achmad Roesyadi</i>
Laboratorium Teknik Reaksi Kimia
Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri,
Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya
E-mail: aroesyadi@yahoo.com |
| D3 | Transesterifikasi Minyak Jarak Pagar Menggunakan NaOH dan Ca(OH)₂ sebagai Katalis
<i>Dini Kurniawati dan Mahfud</i>
Laboratorium Teknologi Proses Program Studi Teknik Kimia, FTI,
Institut Teknologi Sepuluh Nopember,
Kampus ITS Sukolilo Surabaya, Jawa Timur 60111
*E-mail: mahfud@chem-eng.its.ac.id |





E. Bioteknologi

- | Kode | Judul, Penulis dan Alamat |
|------|--|
| E1 | Validasi Proses Menggunakan Media Fill
Anna R [*] , Widyastuti W, Mujinah, Srihastini, Enny L, Dadang
PRR-BATAN, Kawasan Puspiptek- Serpong
[*] E-mail : aroselliana@yahoo.com |
| E2 | Analisis Asam Sianida (HCN) pada Beberapa Genotip Ubi Kayu (<i>Manihot esculenta</i>, Crantz.)
Djumhawan Ratman Permana ^{1*} , Sari Nengsih ² , N. Sri Hartati ¹ dan Enny Sudarmonowati ¹
¹ Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI, Cibinong,
² Mahasiswa Program Studi Farmasi, ISTN- Jakarta
[*] E-mail: pdjumhawan@yahoo.com |
| E3 | Isolasi Enzim Bromelin Dalam Bentuk Serbuk dari Buah Nanas
Ronny Kurniawan, S.Juhanda, Aditia Nugraha, Irfan Djatnika
Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri Itenas Bandung
Jl. PHH. Mustafa No 23 Bandung 40132, Telp (022)7272215 Fax (022)7202892
E-mail : ron_itenas@yahoo.com |
| E4 | Seleksi <i>In Vitro</i> Tunas Ubi Kayu (<i>Manihot esculenta</i> Crantz) Genotip Iding untuk Ketahanan Terhadap Kekeringan Menggunakan Media Polietilen Glikol (PEG-6000)
Dody Priadi ^{1*} , Eka Desi Lestari ² , Hani Fitriani ¹ dan N.S Hartati ¹
¹ Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI, Jl. Raya Bogor Km.46 Cibinong 16911
² Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia
[*] E-mail: d_priadi2002@yahoo.com |
| E5 | Multiplikasi Tunas <i>In Vitro</i> Benih Asal Pohon Sengon Unggul Menggunakan Nodal Kotiledon
N. Sri Hartati, Dodi Priady and Enny Sudarmonowati
Pusat Penelitian Bioteknologi LIPI
[*] E-mail: Hartati12@yahoo.com |
| E6 | Peningkatan Kapasitas Produksi dan Uji Praklinis ¹³¹I-MIBG Sebagai Radiofarmaka Diagnosa dan Terapi Neuroblastoma
Laksmi Andri A, Purwoko, Sri Aguswarini, Karyadi, Sri Setyowati, Adang Hardi G.
Pusat Radioisotop dan Radiofarmaka BATAN
e-mail : astuti@batan.go.id, lakdriti@yahoo.co.id |
| E8 | Produksi Protein Sel Tunggal dari Jamur dengan Substrat Kulit Singkong (<i>Manihot utilissima</i>)
Faizah Hadi ¹ , Sri Sukadarti ¹ , Indrihapsari ² , Rizki Kurniasih ²
¹ Dosen Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri
² Mahasiswa Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta
Jln :SWK 104 (Lingkar utara ,Condong catur, Yogyakarta, 55283 Telp/Fax :0274 486889:
E-mail :faishd@yahoo.co.id |

F. Optimasi Teknologi Pemisahan

- | Kode | Judul, Penulis dan Alamat |
|------|---|
| F1 | Penurunan Kadar Garam Dalam Air Laut Dengan Proses Elektroforesis : Kajian Awal
M.Syahri ¹ dan Tjukup Marnoto ²
^{1,2} Program Studi Teknik Kimia, FTI, UPN "Veteran" Yogyakarta
E-mail: Syahri@upnyk.ac.id |





- F2 **Pengaruh Drying Agent pada Ekstraksi dan Inaktivasi Enzim Gaultherase Simultan dari Gandapura (*Gaultheria fragrantissima*)**
Priyono Kusumo¹⁾, Mega Kasmiyatun¹⁾ dan Mohamad Endy Yulianto²⁾
Pusat Studi Lingkungan Hidup UNTAG Semarang
¹⁾Program Studi Teknik Kimia S1 UNTAG, Jln.Pawiyatan Luhur Gedung G Semarang;
²⁾Program Studi Teknik Kimia D3 UNDIP, Tembalang Semarang
Email: priyono@untag.ac.id; priyo330@yahoo.com
- F3 **Equilibrium in CO₂ Adsorption Using Strong Base Anion Exchange Resin**
Anies Mutiari¹, Wiratni², dan Aswati Mindaryani²
¹Center for Material and Technical Product Ministry of Industry
Jl. Sangkuriang No.14, Bandung, 40135, Indonesia
²Department of Chemical Engineering
Gadjah Mada University, Jl. Grafika No.2, Yogyakarta, 55281, Indonesia
*E-mail: anies.mutiari@yahoo.com
- F4 **Penambahan Oksidator NaOCl untuk Peningkatan Efisiensi Pemisahan ^{99m}Tc dari Kolom Generator ⁹⁹Mo/^{99m}Tc Berbasis PBZ-TEOS**
Kadarisman, Herlina, Abidin, Hambali dan Umi Nur Sholikhha
Pusat Radioisotop dan Radiofarmaka – BATAN
Kawasan PUSPIPTEK, Gedung 11, Serpong, Tangerang Selatan, Banten,
Telp./Faks: 021-7563141,
E-mail: kadarisman_w@yahoo.com
- F5 **Simulasi Model Jaringan dan Fasilitas Permukaan Injeksi CO₂ Sistem Terpusat pada Lapisan F Lapangan J**
Wibowo¹, Yulius Dedy Hermawan²
¹Program Studi Teknik Perminyakan, Fakultas Teknologi Mineral, UPN "Veteran" Yogyakarta
Jl. SWK 104 (Lingkar Utara) Condongcatur Yogyakarta
²Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, UPN "Veteran" Yogyakarta
Jl. SWK 104 (Lingkar Utara) Condongcatur Yogyakarta
*E-mail: wibowo_ms@yahoo.com
- F6 **Peningkatan Rendemen Minyak Nilam (*Pogostemon cablin Benth*) dengan Destilasi Solvent - Microwave**
Kusyanto dan Mahfud^{}*
Laboratorium Proses Kimia, Jurusan Teknik Kimia, ITS, Surabaya
*E-mail : mahfud@chem-eng.its.ac.id
- F7 **Kinerja Membran Ultrafiltrasi Pada Pemisahan Emulsi Minyak-Air**
Indah Prihatiningtyas D.S¹, Nita Aryanti², dan Diyoo Ikhsan³
^{1,2,3}Magister Teknik Kimia, Universitas Diponegoro
Jl. H. Prof. Sudarto, SH, Tembalang Semarang 50239
*E-mail: indulpds@yahoo.com
- F8 **Development Downflow Jet Loop-Fixed Bed Gas-Liquid Contactor**
Hendriyana
Department of Chemical Engineering
Jenderal Achmad Yani University
E-mail: hendriyana2001@gmail.com

G. Teknologi Partikel

Kode

Judul, Penulis dan Alamat



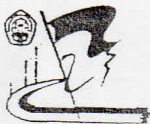


H. Teknologi Pengolahan Limbah

Kode Judul, Penulis dan Alamat

- H1 **Pengolahan Skala Pilot Limbah Cadmium dan Sianida Industri Elektroplating dengan Fotokatalisis UV/TiO₂**
Tedi Hudaya, Shirleen Rosemarie, dan Regina Leoni*
Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan
Jalan Ciumbuleuit 94, Bandung 40141, Telp/Fax: (022) – 2032 700;
*E-mail: t_hudaya@yahoo.com.au, t.hudaya@unpar.ac.id
- H2 **Pengolahan Skala Pilot Limbah Kromium Heksavalen Industri Elektroplating dengan Fotokatalisis UV/TiO₂**
Tedi Hudaya, Juan August Naldo dan Leonardo Arief*
Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan
Jalan Ciumbuleuit 94, Bandung 40141
*E-mail: t_hudaya@yahoo.com.au; t.hudaya@home.unpar.ac.id
- H3 **Identifikasi Limbah Pada Proses Batik**
Lies Susilaning Sri Hastuti
Peneliti Balai Besar Kerajinan dan Batik (BBKB)
Jl. Kusumanegara No 7 Yogyakarta
E-mail: hastuti2121@gmail.com
- H4 **Penurunan Kekeruhan Air Tambang Menggunakan Larutan Alum**
Sri Suhenny dan Supranto
Program Studi Teknik Kimia, FTI, UPN "Veteran" Yogyakarta
Jalan Lingkar Utara SWK 108 Condong Catur Yogyakarta
- H5 **Utilization of Industrial Tapioca Wastewater for Making Nata de Cassava as Paper Material**
Sirin Fairus, Netty K., Arlinda Indreswari, dan Ade Christine Aritonang
Jurusan Teknik Kimia Itenas Jl PHH. Mustafa No 23 Bandung
E-mail : s.fairus@gmail.com
- H6 **Hidrolisis Limbah Tongkol Jagung Menjadi Glukosa Menggunakan Katalis Asam Klorida**
Emmanuela M. Widyanti dan Rispiandi
Teknik Kimia – Politeknik Negeri Bandung, KBK Sistem Proses
Jln. Gegerkalong Hilir – Ds. Ciwaruga, Bandung 40012
E-mail : emmanuela25ymail.com dan rispiandi@gmail.com
- H7 **Electrode Dimension Effect to Electrocoagulation Performance**
Bambang Hari. P¹, and Hendriyana¹*
Department of Chemical Engineering, Universitas Jenderal Achmad Yani
Jl. Ters Jend. Sudirman , PO. BOX 148 Cimahi 40531, Indonesia
* bhpujtk@yahoo.co.id
- H8 **Pengolahan Lindi Menjadi Biogas Menggunakan Digester Anaerobik Dua Tahap**
Mukhtar Ghozali, Dewi W, Ade T.N, Ilham F
Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Bandung (Polban)
Jl. Gegerkalong Hilir, Ciwaruga Bandung, Telp./Fax. : 022.2016403
E-mail : muhtar_2008@yahoo.com
- H9 **Kinerja Flokulan Starch-graft-polyacrylamide (St-g-PAM) Terhidrolisis Dalam Penghilangan Warna Pada Limbah Cair**
*Gilang Agung Prabowo dan Sumarno**
Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS),
Kampus ITS. Jl. Teknik Kimia, Sukolilo, Surabaya-60111
*E-mail: onramus@chem-eng.its.ac.id





- H10 **Pengolahan Limbah Cair CN/Cd^{2+} dan $Cr(VI)$ Industri Elektroplating**
Tedi Hudaya, Martin Wijaya Kusuma*
Magister Teknik Kimia, Program Pascasarjana, Universitas Katolik Parahyangan
Jalan Merdeka No. 30, Bandung, Telp/Fax: (022) – 2032 700
*E-mail: t_hudaya@yahoo.com.au; t.hudaya@unpar.ac.id
- H11 **Pengaruh Oil Sludge Pertamina Surabaya terhadap Kuat Tekan Keramik Tradisional**
Adi Ilcham¹, Dyah Tri Retno², Alan Syahputra³, M. Novie Aprianto⁴
^{1,2,3,4} Program Studi Teknik Kimia, FTI, UPN "Veteran" Yogyakarta
Jl. Lingkar Utara Condong Catur, Sleman, DIY
*E-mail: adi_ilcham@yahoo.com
- H12 **Studi Awal Pengolahan Limbah dengan Beban COD-BOD Tinggi Secara Koagulasi-Flokulasi.**
Tunjung Wahyu Widayati¹, Mahreni¹, Herman², Muhammad Catur S.W²
1) Dosen Prodi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, UPN "Veteran" Yogyakarta
2) Mahasiswa Prodi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, UPN "Veteran" Yogyakarta
Jl. SWK. 104. Lingkar Utara Condong Catur Yogyakarta (55283)
E-mail: mahrenia@gmail.com
- H13 **Processing Biochar from Solid Waste of Arenga Pinnata Flour Industry**
Susanti Rina Nugraheni¹, Agus Prasetya², and Sihana³
¹Program Studi Teknik Kimia, FTI, UPN "Veteran" Yogyakarta
Jln. SWK 104 (Lingkar Utara), Condongcatur, Yogyakarta
²Chemical Engineering Department, UGM, Jalan Grafika 2, Kampus UGM, Yogyakarta
³Physics Engineering Department, UGM, Jalan Grafika 2, Kampus UGM, Yogyakarta
*E-mail: susantirina22@gmail.com
- H14 **Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu Melalui Proses Anaerobik**
Siti Diyar Kholisoh, Abdullah Effendi, Dwi Ratna Mayasari, dan Rahma Wulan Febriati
Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, UPN "Veteran" Yogyakarta
Jl. SWK 104 (Lingkar Utara), Condong Catur, Yogyakarta 55283, Telp/Fax. +62-274-487154
E-mail: diyar.kholisoh@upnyk.ac.id; diyar.kholisoh@gmail.com

I. Energi Baru dan Terbarukan

- | Kode | Judul, Penulis dan Alamat |
|------|---|
| I1 | Preparation of Biodiesel from Kemiri Sunan (<i>Aleurites trisperma</i>) Oil Using Dolomite as Solid Catalyst
<i>Nancy Siti Djenar and Ninik Lintang</i>
Politeknik Negeri Bandung
Jln. Gegerkalong-Ds. Ciwaruga Kotak Pos 6468 BDCB Bandung, Telp/Fax: 022-2016403
E-mail : nancysitidjenar@yahoo.com |
| I2 | Pembuatan Biodiesel Menggunakan Katalis Limbah Kulit Telur
<i>Herry Santoso*, Ivan Kristianto, dan Aris Setyadi</i>
Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan
Jalan Ciumbuleuit No. 94, Bandung 40141, Indonesia
*E-mail: hsantoso@unpar.ac.id |
| I3 | Kajian Awal Pembuatan Biodiesel Menggunakan Katalis Asam Berbahan Dasar Campuran D-Glukosa dan Pati Jagung
<i>Herry Santoso*, Gloria Marcella Morgen Wiria, dan Irene Tedjasaputra</i>
Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan
Jalan Ciumbuleuit No. 94, Bandung 40141, Indonesia
*E-mail: hsantoso@unpar.ac.id |



Studi Awal Pengolahan Limbah dengan Beban COD-BOD Tinggi Secara Koagulasi-Flokulasi.

Tunjung Wahyu Widayati¹, Mahreni¹, Herman², Muhammad Catur S.W²

- 1) Dosen Prodi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, UPN "Veteran" Yogyakarta
- 2) Mahasiswa Prodi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, UPN "Veteran" Yogyakarta
Jl. SWK. 104. Lingkar Utara Condong Catur Yogyakarta (55283)
Email: mahrenia@gmail.com

Abstract

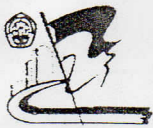
Waste of chemical laboratory without dilution was analyzed and it was found that the pH = 5.5 while (COD = 171 717 mg /L) and BOD = 10500.1 mg/L). This research carried out to reduce COD and BOD using flocculation and coagulation processes. Research has been done by mixing the waste water with Alum in a flask equipped with a stirrer. Waste is stirred for 15 minutes at a constant speed of 150 rpm. After that the pH of the waste is increased by adding calcium hydroxide $\text{Ca}(\text{OH})_2$ so as to achieve a certain pH.. The addition of alum and $\text{Ca}(\text{OH})_2$ caused the formation of flock. The flock formed more and more, and left without stirring for 24 hours for maximum flock formation. Further separation of flock using a filter. The COD-BOD of the supernatant is analyzed. The purpose of this study to determine the pH and the ratio of alum:waste to the reduction of COD/BOD in the process of coagulation-flocculation. The results showed that pH and the ratio of alum/waste are greatly affect the reduction of COD/ BOD. Reduction of COD/BOD highest achieved at pH 12.2 and the ratio of alum/waste is 1/0 (ml/ml)(COD reduction = 96.2%; BOD reduction = 68.5%). COD and BOD of effluent is still higher than the COD / BOD water quality standards set by the government regulation and still require further processing. So that the water can be safely discharged into the environment. Recommended further processing is an electrochemical process.

Keyword: Coagulation, flocculation, Chemical Laboratory, Waste water,

Pendahuluan.

Pengolahan limbah laboratorium kimia khususnya limbah cair harus dilakukan agar supaya lingkungan disekitarnya aman dari kontaminasi bahan baham kimia yang dihasilkan dari aktivitas praktikum. Selama ini limbah laboratorium hanya diencerkan sebelum dibuang ke lingkungan. Pengenceran tidak menyelesaikan masalah karena walaupun konsentrasinya sudah cukup rendah dan dianggap aman untuk dibuang ke lingkungan, tetapi jumlah bahan kimia tidak berkurang. Pada akhirnya terakumulasi di pembuangan akhir. Dampak dari limbah yang dibuang tanpa pengolahan menyebabkan kehidupan mahluk yang hidup di dalam air akan terganggu. Permasalahan dalam pengolahan limbah laboratorium kimia adalah COD dan BOD sangat tinggi. Kandungan COD/BOD disebabkan oleh bahan bahan kimia yang digunakan selama praktikum terdiri dari partikel terlarut dan koloid. Untuk menurunkan COD/BOD, partikel terlarut dan koloid harus dipisahkan. Hasil analisis awal limbah yang dihasilkan dari aktivitas pratikum kimia menunjukkan kandungan COD sangat tinggi sehingga tidak mungkin dapat diolah secara biologi. Flokulasi-koagulasi adalah pengolahan limbah secara kimia-fisika yang dapat digunakan untuk menurunkan COD secara efektif, relative murah, dapat dilakukan dengan mudah, dan tidak memerlukan lahan yang luas (Said Muhammad, 2009). Pada prinsipnya proses flokulasi-koagulasi adalah proses pengolahan limbah dengan bantuan bahan kimia flokulan dan koagulan agar supaya partikel terlarut dan koloid dapat diendapkan (Ginting, 1995).

Partikel partikel terlarut dan koloid bersifat tidak netral (bermuatan positif atau negatif). Muatan negatif yang dimiliki oleh setiap partikel koloid menyebabkan partikel koloid mengalami gaya repulsive (tolak-menolak) sehingga koloid menjadi stabil (melayang di dalam cairan). Untuk mempercepat pengendapan dengan cara mengurangi gaya repulsive diantara partikel koloid dengan menambahkan koagulan dan fiokulan. Kedua bahan kimia bekerja bersama sama dimana flokulan berperan sebagai destabilisator partikel koloid sehingga koloid menjadi tidak bermuatan atau netral dan



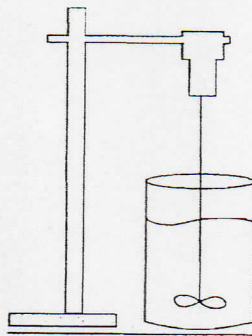
mengendap (Woodart & Currant, 2006). Bahan koagulan berperan untuk membesarkan flok flok kecil sehingga berubah menjadi flok yang besar dan padat (*dense*) sehingga mudah mengendap (Eckenfelder, 1989).

. Parameter yang sangat berpengaruh terhadap pembentukan flok dan kecepatan pengendapan adalah perbandingan flokulan:limbah dan pH air (Frank, 1988). Pada prinsipnya logam logam dalam bentuk hidroksida akan mengendap pada pH basa. Dimana pH pengendapan logam tergantung pada jenis logam. Tujuan penelitian ini menentukan pH dan ratio alum/limbah terbaik dalam proses flokulasi-koagulasi dengan cara menganalisis COD dan BOD limbah sebelum dan sesudah pengolahan.

Metodologi.

Bahan bahan dan alat penelitian:

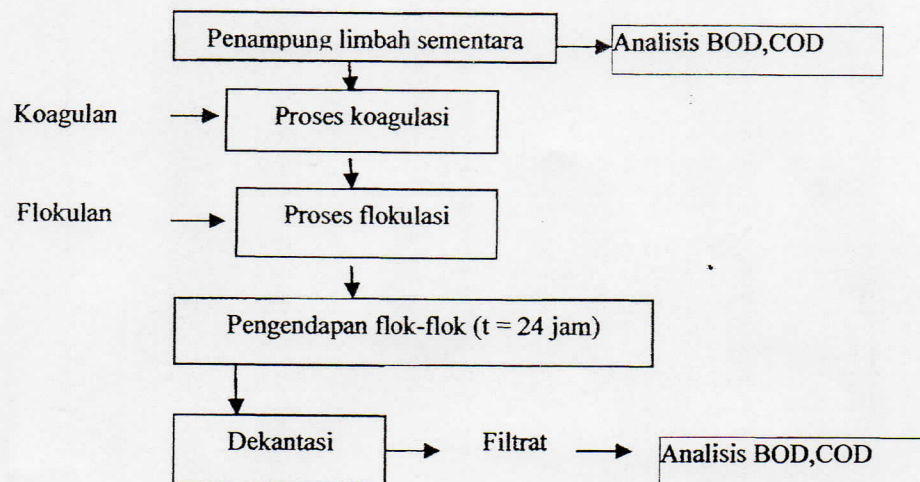
Bahan bahan yang digunakan: Limbah cair sintetis, Alumunium Sulfat ($Al_2(SO_4)_3 \cdot 18 H_2O$), $Ca(OH)_2$ dan NaOH. Alat – alat yang digunakan : Alat untuk flokulasi dan koagulasi : Satu set alat pencampur limbah dan koagulan-flokulan dilengkapi dengan pengaduk.



Gambar 1. Rangkaian alat penelitian Flokulasi dan Koagulasi

Cara Kerja

Menganalisa nilai COD dan BOD awal limbah laboratorim. Kemudian 50 mL ditambahkan alum sambil diaduk selama 15 menit, kemudian ditambah $Ca(OH)_2$ sampai pH yang ditentukan dengan kecepatan pengadukan, 150 rpm selama 10 detik. Setelah terbentuk flok kecepatan pengadukan dikurangi menjadi 50 rpm selama 15 menit sampai terbentuk flok - flok. Selanjutnya dilakukan proses pengendapan selama 24 jam tanpa pengadukan. Setelah terbentuk endapan, endapan disaring sehingga didapatkan filtrat hasil olahan. Filtrat dianalisis nilai COD dan BOD.



Gambar 2. Diagram alir penelitian



Hasil dan Pembahasan.

a). Hasil analisis awal limbah.

pH limbah = 5,5; COD = 171717 mg/L; BOD = 10500,1 mg/L.

b). Hasil penelitian pendahuluan

Membuat larutan Ca(OH)_2 jenuh. Larutan Ca(OH)_2 jenuh dibuat dari CaO dan aquades, diaduk dan dibiarkan selama 24 jam. Kalsium oksida (CaO) yang tidak larut akan mengendap dan dipisahkan. Supernatan (cairan) yang merupakan larutan CaO dalam air atau Ca(OH)_2 digunakan sebagai basa untuk meningkatkan pH limbah. Larutan Ca(OH)_2 didapatkan dengan cara menambahkan CaO yang divariasi ke dalam air dengan volume tertentu. pH larutan dengan variasi berat CaO dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hubungan pH dan Berat CaO yang Ditambahkan ke dalam 100 ml air

Aquades (ml)	CaO (g)	pH Ca(OH)_2
100	10	9,1
100	15	10,6
100	20	11,8
100	25	12,5
100	30	12,5
100	35	12,5

Dari table tersebut dapat disimpulkan bahwa pH tertinggi Ca(OH)_2 adalah 12,5. pH konstan walaupun CaO yang ditambahkan terus ditambah sampai dengan 35 gram. Dapat disimpulkan bahwa pH larutan jenuh Ca(OH)_2 pada suhu ruangan adalah 12,5.

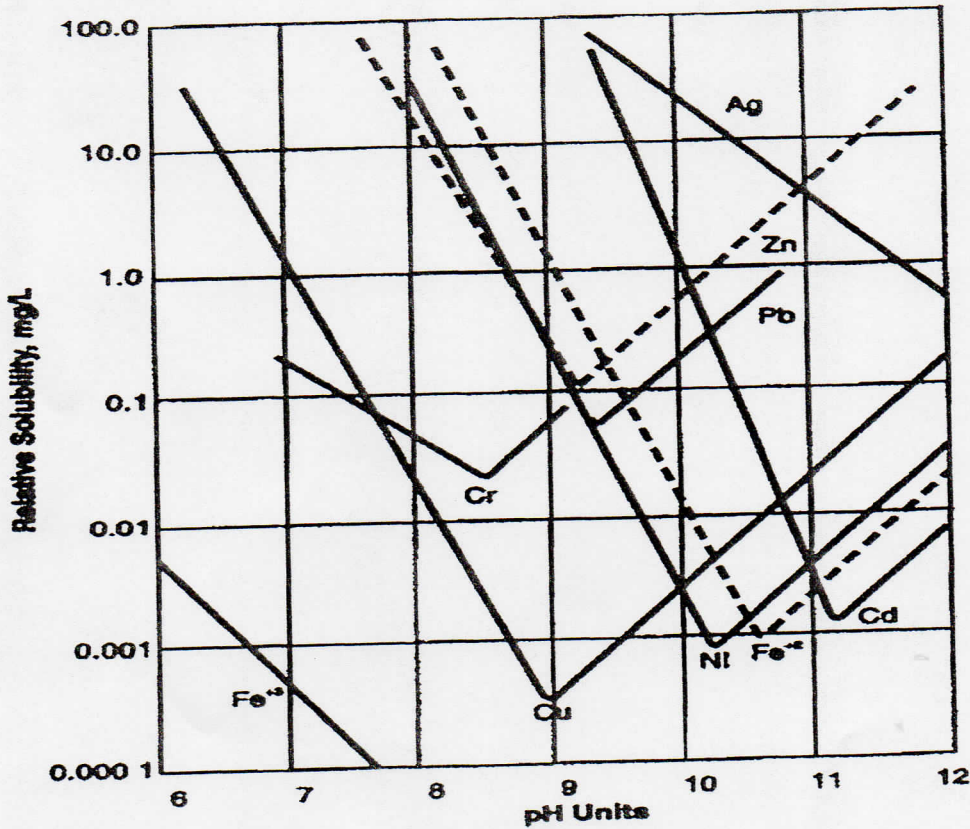
c). Pengaruh pH terhadap persen penurunan COD.

Dari hasil analisis COD/BOD dapat diketahui bahwa pH sangat berpengaruh terhadap kecepatan pembentukan dan banyaknya flok yang terbentuk. Hubungan antara pH dan penurunan COD limbah dapat dilihat pada Tabel 2. Volume limbah 50 ml. Volume alum tetap 1 ml dan pH divariasi dari 8,5 sampai dengan 12,2.

Tabel 2. Hubungan pH dan Persentase Penurunan COD

pH	No. Lab	Ca(OH)_2 :limbah (ml:ml)	Alum (ml)	COD (mg/L)	% Penurunan COD
8,5	1933 K	3:1	1	26263	84,71
9,0	1929 K	3,2:1	1	32323	81,18
9,5	2257 K	3,3:1	1	34747	79,76
10,0	1932 K	4:1	1	28283	83,53
10,5	2254 K	4,3:1	1	25859	84,94
11,5	4400 K	6,6:1	1	12462	92,74
12,2	4402 K	7,2:1	1	6533	96,20

Dari tabel 2 dapat dilihat bahwa semakin tinggi pH atau semakin basa maka penurunan nilai COD akan semakin besar yaitu pada pH 12 penurunan nilai COD 6533 mg/l (96,20 %). Hal ini disebabkan karena logam-logam akan mengendap pada kondisi pH yang berbeda. Seperti dapat dilihat pada Gambar 3. Sebagai contoh logam Cu akan mengendap atau kelarutannya minimal pada pH 9. Untuk logam Ni pada pH diantara 10-11 dan seterusnya. Jadi, pada setiap pH teramati, ada jenis logam tertentu yang mengendap. Pada pH 12,2 hampir semua logam sudah mengendap ditandai oleh persentase penurunan COD paling tinggi.

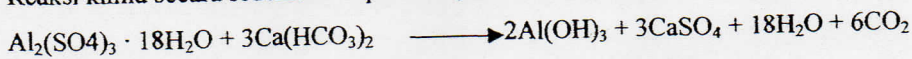


Gambar 3. pH Pengendapan logam

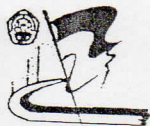
d). Pengaruh rasio alum/limbah terhadap penurunan COD limbah.

Jumlah alum yang ditambahkan ke dalam limbah sangat berpengaruh terhadap jumlah molekul Al(OH)₃ yang ada di dalam limbah. Di dalam air limbah dengan adanya kalsium hidroksida alum akan mengalami reaksi sesuai dengan persamaan reaksi dibawah ini:

Reaksi kimia secara sederhana dapat ditunjukkan sebagai berikut : (Philip, 2002)



Molekul Al(OH)₃ yang dihasilkan oleh reaksi diatas berperan sebagai inti flok dan dapat menyerap partikel-partikel yang bermuatan yang ada di sekelilingnya. Gabungan inti flok dan partikel-partikel koloid menyebabkan flok semakin besar dan lama-lama akan mengendap. Untuk menentukan jumlah alum yang diperlukan maka rasio alum/limbah divariasikan.



Hasil analisis COD/BOD pada volume limbah 50 ml dan pada pH tetap dengan rasio 0 sampai dengan 7/50 ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Penurunan COD limbah dengan variasi volume alum.

pH	No. Lab	Ca(OH) ₂ :limbah (ml:ml)	Alum (ml)	COD (mg/L)	Persen penurunan COD
12,2	6394 K	6,1:1	0	13869	91,92
12,2	6397 K	6,4:1	0,5	13467	92,16
12,2	4402 K	6,6:1	1	6533	96,20
12,2	4398 K	7,7:1	3	9447	94,50
12,2	4396 K	8,2:1	5	10400	93,94
12,2	4395 K	8,5:1	7	10050	94,15

Dari tabel 3 dapat diketahui bahwa pada pH yang sama (12,2) penurunan nilai COD yang paling optimal terjadi pada penambahan alum 1 ml, persen penurunan COD 96,20 %. Hal ini dikarenakan alum berfungsi membantu dalam pengendapan yaitu mempercepat terbentuknya flok-flok menjadi lebih besar. Tetapi alum juga mengandung logam Al (Aluminium) sehingga semakin banyak alum yang ditambahkan semakin banyak pula Al yang masuk ke dalam limbah. Logam Al dapat mengendap pada pH diantara 11-12, Peningkatan nilai COD pada penambahan alum diatas 1 ml kemungkinan masih ada Al yang belum mengendap sehingga akan menambah COD air hasil pengolahan.

e). Pengaruh penambahan alum terhadap penurunan BOD.

Banyaknya alum yang ditambahkan juga menurunkan BOD. Pada pH tetap 12,2 dan volume alum divariasi dari 0 sampai dengan 7 ml penurunan BOD dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hubungan Variabel penambahan alum terhadap penurunan nilai BOD

pH	No. Lab	Ca(OH) ₂ : Limbah	Alum (ml)	BOD (mg/L)	Persen penurunan BOD
12,2	6394 K	6,1 : 1	0	3700	64,76
12,2	6397 K	6,4 : 1	0,5	3500,1	66,67
12,2	4402 K	6,6 : 1	1	3300,1	68,57
12,2	4395 K	8,5 : 1	7	470,1	95,52

Dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa pada pH 12,2, semakin banyak alum yang ditambahkan maka penurunan BOD limbah semakin besar dan paling besar pada perbandingan alum/limbah = 7:50 (ml:ml) penurunan BOD paling tinggi yaitu 95,52. Hal ini dapat dijelaskan dengan teori zeta potensial koloid. Koloid yang ada di dalam limbah kemungkinan adalah protein. Protein dilihat dari strukturnya adalah molekul yang mempunyai dua gugus fungsi yaitu gugus NH₂ yang bersifat basa dan gugus COOH bersifat asam. Alum adalah polielektrolit dan di dalam air akan terurai menjadi kation Al³⁺ dan SO₄⁻² dimana ion ion ini akan berinteraksi dengan NH₂ dan COOH dan hasil interaksi ion ion yang berlawanan akan menetralkan muatan molekul protein sehingga protein akan mengendap. Terbukti semakin banyak alum yang ditambahkan maka penurunan BOD semakin besar.

Kesimpulan.

Proses koagulasi dan flokulasi sesuai digunakan untuk mengolah limbah laboratorium kimia tanpa pengenceran tetapi belum bisa memenuhi persyaratan standar kualitas air buangan karena kandungan COD/BOD awal limbah yang sangat tinggi. Parameter pH dan perbandingan volume alum:limbah sangat berpengaruh terhadap penurunan COD/BOD limbah



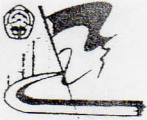


dan pH terbaik didapatkan penurunan COD paling tinggi adalah pada pH 12,2. Perbandingan alum:limbah (1:50) (ml:ml). Pada kondisi tersebut penurunan COD limbah adalah 96,2 % dan penurunan BOD = 68,5 %. Penurunan BOD dapat diingkatkan pada perbandingan alum:limbah = 7: 50 (ml:ml) dan dapat menurunkan BOD 95,52 %. Dari data data tersebut, dapat disimpulkan bahwa air hasil pengolahan secara flokulasi koagulasi masih memerlukan pengolahan lebih lanjut dan disarankan menggunakan cara elektrokimia. Beberapa penyebab masih tingginya COD limbah hasil pengolahan adalah flok flok yang berukuran mikroskopis lolos menembus kertas saring sehingga masih ada di dalam air limbah.

Daftar Pustaka.

- Eckenfelder Jr, W Wesley, 1989, "Industrial Water Pollution Control", 2nd edition, McGraw Hill, USA.
- Fahdiaz, Srikandi, 1992, "Polusi air dan Udara", Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Frank N., 1988, "The Nalco Water Handbook", 2nd edition, McGraw Hill, USA.
- Perdana Ginting, Ir, Ms, 2007, "Sistem Pengolahan Lingkungan Dan Limbah Industri", YRAMA WIDYA, Bandung.
- Philip Kristabto, Ir, 2002, "Ekologi Industri", Andi Offset, Yogyakarta-Surabaya.
- Said Muhammad, 2009, "Pengolahan Air Limbah Laboratorium dengan Menggunakan Koagulan Alum Sulfat dan Poli Aluminium Klorida (PAC)", *Jurnal Penelitian Sains*, Desember : 12-8.
- Woodart & Currant, 2006, "Industrial Waste Treatment Handbook", Amsterdam Boston -Heidelberg - London New York -Oxford - Paris -San diego - San francisco -Singapore - Sydney, Elsevier.





Lembar Tanya Jawab Moderator: Sri Wahyu Murni

- Penanya : Andri Cahyo Kumoro (UNDIP Semarang)
- Pertanyaan :
 - Mengapa penambahan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ membuat pH konstan?
 - Mengapa rasio $\text{Ca}(\text{OH})_2$: limbah, sangat besar
- Jawaban :
 - Sesuai yang telah dicoba, dalam penambahan CaO dalam 100 ml larutan, pada penambahan 25 gran dan lebih banyak lagi pH menjadi konstan yaitu 12,2.
 - Karena ph awal limbah 5,5, maka $\text{Ca}(\text{OH})_2$ yang dibutuhkan agar pH menjadi basa yaitu 8,5-12,2 . Proses koagulasi-flokulasi berjalan pada rentang pH basa tersebut.