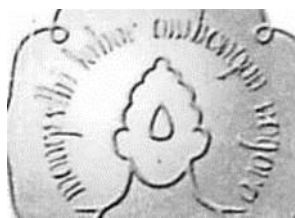


ISBN 978-979-1533-85-0

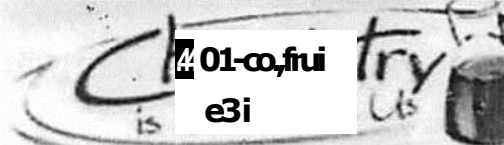


Protein

-1."";#9,/4i

Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia III

SN-KPK III



Solo, 7 Mei 2011

Teori dan Aplikasi Sains dalam Isu Globalisasi Lingkungan,
Profesionalisasi Pembelajaran dan Kewirausahaan

Program Studi Pendidikan Kimia DMTE/A FKTD IINS

Ir. Sutami 36 A Kentingan, Surakarta Telp. (0271) 64094 ext. 376

Fax. (0271) 648939, Website:

email: semnas.im*@gmail.com

id.

m.

Prosiding

Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia HI (SN-KPK III)

"Teori dan Aplikasi Sains dalam Isu Globalisasi Lingkungan, Profesionalisasi Pembelajaran dan Kewirausahaan"

Editor : Agung Nugroho
Lina Mahardiani, ST., MM., M.Sc.
Widiastuti Agustina

Desain Cover & Setting Lay Out :
Agung Nugroho CS, S.Pd., M.Sc.
Lina Mahardiani, ST., MM., M.Sc.

Penerbit :

Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan Pendidikan MIPA
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Sebelas Maret Surakarta
Jl. Ir. Sutami 36 A Ketingan
Surakarta-Jawa Tengah 57126

ISBN : 978-979-1533.85-0

Pencetak :

Ph /1g/ Press

Penerbit, Percetakan, dan Perdagangan Umum
Kepuhsari RT 03/11, Mojosongo, Jebres, Surakarta
Telp. (0271) 208 8181, Hunting 085 227 522 735
Email : alesihale34@yahoo.com

1

1

1

1

1

Kata Pengantar

.1

Assamu'alaikum warohmatullohi wabarakaatuh

"Teori dan Aplikasi Sains dalam Isu Globalisasi Lingkungan, Profesionalisasi Pembelajaran dan Kewirausahaan" adalah tema yang diusung dalam pelaksanaan Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia III (SN-KPK III) pada tanggal 7 Mei 2011 di Universitas Sebelas Maret, Surakarta. Seminar ini merupakan kegiatan tahunan yang bertujuan sebagai forum komunikasi dan bertukar informasi tentang perkembangan ilmu dan teknologi yang dikemas dalam suatu penelitian kimia maupun pendidikan kimia serta bidang ilmu lain yang terkait, selain sebagai bagian dari rangkaian kegiatan Dies Natalis UNS ke 35.

Prosiding ini disusun untuk mendokumentasikan tulisan-tulisan ilmiah dari 108 pemakalah (oral maupun poster) yang dibagi ke dalam beberapa bidang minat, yaitu pendidikan kimia, kimia analitik, kimia organik, biokimia, kimia fisika, kimia anorganik dan kewirausahaan. Dengan adanya prosiding ini, kami harapkan dapat memberikan informasi yang bermanfaat berkaitan dengan perkembangan riset dan teknologi dalam bidang kimia, pendidikan kimia maupun kewirausahaan, tidak hanya bagi kalangan akademisi, tetapi juga bagi praktisi dan masyarakat.

Atas nama panitia SN-KPK III, Tim editor mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu pelaksanaan kegiatan ini sehingga berjalan dengan lancar. Kami juga memohon maaf jika terdapat hal-hal yang kurang berkenan dan kurang nyaman dalam pelaksanaan kegiatan maupun penyusunan prosiding SN-KPK III.

Akhir kata, terima kasih atas partisipasi para pemakalah dan peserta seminar. Sampai jumpa pada Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia (SN-KPK) berikutnya.

Wassalamu'alaikum warohmatullohi wabarakaatuh

Surakarta, Juni 2011

Tim Editor

Daftar Isi

	halaman
Halaman Sampul	ii
Kata Pengantar	iv
Sambutan Ketua Panitia SN-KPK III	
Sambutan Dekan FKIP UNS	vi
Susunan Panitia SN-KPK III	vii
Petunjuk untuk Moderator dan Pemakalah	viii
Susunan Acara SN-KPK III	ix
Daftar Isi	
MAKALAH UTAMA	
PEDOMAN PENYELENGGARAAN PROGRAM PENDIDIKAN PROFESI GURU (PPG) <i>Totok Bintoro</i>	- 8
CHEMISTRY IS BEAUTIFUL <i>Ani Setyopratiwi</i>	9 -11
STRATEGI PENGELOLAAN BERBASIS PENDIDIKAN DAN MASYARAKAT DALAM ISU LINGKUNGAN GLOBAL <i>M. Masykuri</i>	12 - 20
MAKALAH PENDAMPING : PENDIDIKAN KIMIA	
ASAL MULA UNSUR-UNSUR KIMIA : MATER! YANG BELUM DIAJARKAN SECARA FORMAL <i>Suyanta</i>	21— 28
MODEL HUBUNGAN DUKUNGAN ORANG TUA, KESIAPAN SEKOLAH, SIKAP SISWA, MOTIVASI BELAJAR DAN KEYAKINAN KEBERHASILAN DALAM UJIAN NASIONAL (UN) <i>Sri Yamtinah</i>	29 — 36
PENGEMBANGAN KALORIMETER SEDERHANA BERBASIS BARANG BEKAS SEBAGAI SUMBER BELAJAR KIMIA SMA/ MA <i>Ahmad Rifa'i, Liana Aisyah</i>	37— 44
PERBAIKAN KUALITAS PEMBELAJARAN MELALUI LESSON STUDY (LS) PADA MATAKULIAH KIMIA ANORGANIK II PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA JURUSAN PMIPA FKIP UNS TAHUN AKADEMIK 2009/2010 <i>Agung Nugroho CS, M. Masykuri, J.S. Sukardjo, Endang Susilowati, Nanik Dwi Nurhayati</i>	45 - 54
PENGUNAAN MEDIA KARTU PERMAINAN SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN PRESTASI BELAJAR HIDROKARBON BAGI SISWA KELAS X TAHUN 2009/2010 SMA NEGERI 1 SLOGOHIMO <i>Dwi Mulat Sudasmaningsih</i>	55 - 63
PENERAPAN PEER ASSESSMENT UNTUK MENILAI KINERJA SISWA SMK KELAS XI DALAM PRAKTIKUM TITRASI ASAM-BASA <i>Wiwil Siswaningsih, Nanat Ma'ruf</i>	64 - 72
PEMBELAJARAN IPA DENGAN METODE INKUIRI TERBIMBING MENGGUNAKAN LEMBAR KERJA INKUIRI DAN DIAGRAM VEE DENGAN MEMPERHATIKAN KETERAMPILAN MENGGUNAKAN ALAT LABORATORIUM DAN KEINGINTAHUAN <i>Emal Tri Puspitasari, Ashadi, Sarwanto</i>	73 - 80

THE
MUSEUM OF
THE
CITY OF
NEW YORK

THE
MUSEUM OF
THE
CITY OF
NEW YORK

MOTIVASI DAN SIKAP BELAJAR BAHASA INGGRIS UNTUK MENUNJANG PEMBELAJARAN KIMIA PADA KELAS SEKOLAH BERTARAF INTERNASIONAL <i>Lina Mahardiani</i>	81- 87
PENINGKATAN PRESTASI BELAJAR SISWA KELAS XII IPA 7 TERHADAP REDOKS DAN ELEKTROKIMIA DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM TUTOR SEBAYA <i>Sitti Rahmawati</i>	88 - 95
PERAN GURU SAINS DALAM ERA GLOBALISASI <i>Warsid</i>	96 -104
PENERAPAN PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH PADA PERKULIAHAN DAN PRAKTIKUM KIMIA ANALITIK SEBAGAI UPAYA UNTUK MENUMBUHKAN KETERAMPILAN BERKOMUNIKASI ILMIAH DAN BERPIKIR KRITIS MAHASISWA <i>Hemani</i>	105-111
PEMBELAJARAN KIMIA MENGGUNAKAN TEAMS GAMESTOURNAMENTS MELALUI ULAR TANGGA DAN CROSSWORD PUZZLE(TEKA. TEKI SILANG) DITINJAU DARI KREATIVITAS DAN KEMAMPUAN MEMORI SISWA <i>Kusmardinah</i>	112 -121
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA MENGGUNAKAN CAMTASIA STUDIO <i>Dant Wahyuningsih</i>	122 - 124
"FALSAFAH KONSTRUKTIVISME" SEBAGAI ALTERNATIF LANDASAN PELAKSANAAN PEMBELAJARAN BERBASIS KOMPETENSI DI FKIP UNS <i>Rini Budiharti</i>	125 - 131
MAKALAH PENDAM PING : KIMIA ANALITIK	
STUDI PENGGUNAAN EM4 (<i>Effective Microorganisms-4</i>) SEBAGAI ADSORBEN LOGAM KADMIUM DITINJAU DARI pH LARUTAN DAN KADAR (v/v) ADSORBEN DALAM SAMPEL JS. <i>Sukardjo, Rika Setiana</i>	132 - 139
TEKNIK TEMPLATE LEACHING DALAM PEMBUATAN MEMBRAN MIKROPORI POLIETILENA DENSITAS RENDAH LINEAR/TAPIOKA <i>Christi Liamita Natanael, Iman Rahayu</i>	140 - 147
PENGARUH PENAMBAHAN ION TIOSIANAT TERHADAP EFISIENSI INHIBISI KOROSI BAJA SS 304 DALAM MEDIA ASAM DENGAN INHIBITOR ISATIN <i>Harmang Putri Desiazari</i>	148.7 /57
APLIKASI SOLID-PHASE SPECTROMETRY PADA PENENTUAN LAJU REAKSI REDUKSI Cr(VI) DI AIR ALAM <i>Sulislyo Saputro, K. Yoshimura, K. Takehara, S. Matsuoka, Tingli Ma</i>	158 - 162
SINTESIS DAN KARAKTERISASI KATALIS Ag/TS-1 <i>Dyah Fitasari, Suprpto, Didik Prasetyoko</i>	163— 168
PEMANFAATAN KAOLIN TERMODIFIKASI SURFAKTAN CETHYLTRIMETHYLAMMONIUM-BROMIDE (CTAB) SEBAGAI ADSORBEN ANION Cr207²⁻ <i>Khoerunnisa, Sutarno, Eko Sri Kunarti</i>	169— 178
DESAIN PERANGKAT ELECTRONIC NOSE SEBAGAI ALAT PENDETEKSI FORMALIN DALAM BAHAN MAKANAN <i>B. Laely Herawaty, M. Rival, Suprpto, Fredy Kurniawan</i>	179—187
PERVAPORASI ETANOL-AIR MENGGUNAKAN MEMBRAN SELULOSA ASETAT ALUMINA <i>Evy Ernawati</i>	— 188— 192

PENENTUAN RHODAMIN B MENGGUNAKAN ELEKTRODA KARBON TERMODIFIKASI POLIPIROUEKSTRAK <i>Momordica charantia</i> <i>Ails Rosyidah, Fredy Kumiawan</i>	193 — 199
KARTOGRAFI SUMBERDAYA AIR MENUJU PENGELOLAAN YANG OPTIMAL DI KABUPATEN BULELENG <i>Made Vivi Oviantari</i>	200 — 207
AKTIFITAS LARVASIDA MINYAK ATSIRI TANAMAN <i>POGOSTEMON CABLIN BENTH</i> (NILAM) <i>Yul fi Zetra, Anis Febriati, R. Y. Perry Burhan, Agus Wahyudi dan Arif Fadlan</i>	208 — 215
VERIFIKASI MAT <i>FLAME ATOMIC ABSORPTION SPECTROMETRY (FLAME AAS)</i> UNTUK 216— 220 PENENTUAN LOGAM NATRIUM, ZINK, FERRUM, MANGAN, CUPRUM, KADMIUM, PLUMBUM, DAN MAGNESIUM <i>Iwan Hastiawan, Novr!!lza, Yohanes Susanto.R</i>	216— 220
ELEKTRODA KARBON TERMODIFIKASI POLIPIROLJEKSTRAK <i>Brassica chinensis</i> L. 221 — 227 UNTUK PENENTUAN RHODAMIN B MENGGUNAKAN TEKNIK VOLTAMETRI SIKLIS <i>Jamflatu Rohmah dan Fredy Kurniawan</i>	221 — 227
SENYAWA PURIN YANG DISINTESIS DARI FORMAMIDA SEBAGAI INHIBITOR KOROSI 228 — 236 YANG MURAH DAN RAMAH LINGKUNGAN PADA BAJA SS 304 DALAM MEDIA HCI <i>Luluk Anchlani, Kartika A. N., Zjhra V. N., Anggra 14., Gladis A., Harmami</i>	228 — 236
SISTIN TERMODIFIKASI SEBAGAI INHIBITOR KOROSI BAJA KARBON DALAM LARUTAN 237— 246 HCI 0,5 M <i>Yayan Sunarya, Ratnaningsih E. Sardjono, Isrami Marsala</i>	237— 246
IDENTIFIKASI TANAMAN TRANSGENIK pada TOMAT (<i>SOLANUM LYCOPERSICUM L.</i>) dan 247— 254 JAGUNG (<i>ZEA MAYS L.</i>) dengan AMPLIFIKASI PROMOTER 35S CaMV MENGGUNAKAN METODE <i>POLYMERASE CHAIN REACTION (PCR)</i> <i>Jovfia Otty Ughude, Sismindari Adhitasari Suratman</i>	247— 254
MAKALAN PENDAMPING : KIMIA FISIKA	
FOTODEGRADASI <i>METHYLENE BLUE</i> MENGGUNAKAN FOTOKATALIS TiO₂/ZEOLIT 255 — 264 ALAM <i>Diana Rakhmawaty, Deny Ade Putra</i>	255 — 264
KARAKTERISASI SIFAT FERROELEKTRIK AURIVILLIUS ABi₂Nb₂O₉ (A = Pb, Ba) DAN 265— 269 BaBi₂B₂O₉ (B = Nb, Ta) <i>Eko Supriyanto, Affifah Rosyidah</i>	265— 269
SINTESIS DAN KARAKTERISASI BUSA SEL TERBUKA POLYURETHANE DENGAN ADITIF 270 — 279 <i>EXPANCEL MICROSPHERE</i> SEBAGAI MATERIAL PEREDAM BISING <i>Ika Maryani, M. Masykuri, Harjana, Iwan Yahya, Budi Legowo, Chitra Ayu Respati Putri, Tri Cahyono, Linda Ikka Zain</i>	270 — 279
TEKNIK DAN PERSAMAAN ALTERNATIF UNTUK PENENTUAN TETAPAN MICHAELIS- 280 — 286 MENTEN DAN YANG MIRIP <i>Patiha</i>	280 — 286
ADSORPSI AMMONIUM (NH₄⁺) PADA ZEOLIT-A YANG DISINTESIS DARI ABU DASAR 287— 296 BATUBARA <i>Yanik ika Widiastuti, Nurul Widiastuti, Nurlailis Handayani, Didik Prasetyoko, Fahimah Martak</i>	287— 296
PREPARASI, KARAKTERISASI, DAN UJI PERFORMA KATALIS Ni/ZEOLIT DALAM 297— 308 PROSES CATALYTIC CRACKING MINYAK SAWIT MENJADI BIOFUEL <i>Sri Kadarwati, Sri Wahyuni</i>	297— 308



e.4



PENGENALAN POLA RESPON AROMA TEH DENGAN MENGGUNAKAN ELECTRONIC NOSE <i>Ninin Supriatiningsih, Taslim Ersam, M. Rivai, Suprpto, Fredy Kurniawan</i>	309 — 316
INVESTIGASI SIFAT FISIK DAN MEKANIK SISTEM PEROVSKIT La_{1-x}Sr_xCo_{0,8}Fe_{0,2}O₃₋₅ (x=0,0-0,4) SEBAGAI MEMBRAN KERAMIK RAPAT PENGHANTAR ION OKSIGEN <i>H. Setiawati, S. Ilmiah, M.L. Hatlyanto, A. Aliyatulmuna, L. Mabruroh, H. Fansuri</i>	317 — 326
PREPARASI, KARAKTERISASI DAN UJI AKTIVITAS KATALIS NiO_{Mo}O/ZEOLIT ALAM AKTIF DALAM REAKSI HIDRORENGKAH MINYAK KULIT JAMBU METE (ANACARDIUM OCCIDENTALE) <i>Dania Sand, Wega Trisunaryanti</i>	327— 333
PENGOLAHAN LIMBAH CAIR TEMBAGA DENGAN MEMANFAATKAN ADSORBEN ZEOLIT ALAM YANG TERIMPREGNASI <i>Daniel Indrayana Satyaputra</i>	334 — 342
PEMECAHAN BERKATALIS (CATALYTIC CRACKING) DARI MINYAK SAWIT MENJADI BAHAN BAKAR PENGGANTI <i>Muhammad Ali '</i>	343 — 350
PENGARUH PENAMBAHAN ADSORBEN PADA ESTERIFIKASI MINYAK SAWIT MENTAH MENGGUNAKAN KATALIS ZSM-5 MESOPORI <i>Muhafirah, Ratna Ediati, Didik Prasetyoko</i>	— 358
PENGOLAHAN AMPAS TAHU MENJADI ETANOL SEBAGAI ALTERNATIF SUMBER BAHAN BAKAR NABATI NON-PANGAN <i>Kumia Wijayanti, Sunardi</i>	359 — 364
TRMUM, METODE RADIOAKTIVITAS DALAM PENENTUAN UMUR AIR TANAH <i>Budi Legowo</i>	365 — 367
MODIFIKASI ZEOLIT ALAM MENJADI MATERIAL KATALIS PERENGGAHAN <i>Imelda H. Silalahi, Aladin Sianipar, , Endah Sayekti</i>	368 — 372
MAKALAH PENDAMPING : KIMIA ANORGANIK	
SINTESIS K1TOSAN HIDROLISAT DARI LIMBAH UDANG PUTIH (<i>Penaeus Merquinesis</i>) SECARA ENZIMATIS MENGGUNAKAN PAPAİN DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI TERHADAP <i>Klebsiella Pneumonia</i> <i>Endang Sustlowati, Maryani, M.Masykuri, Arista Novia Dewi</i>	373 — 379
MODIFIKASI BENTONIT DENGAN N-CETIL-N,N,N-TRIMETILAMMONIUMBROMIDA (CTAB) UNTUK ADSORPSI ANION [Fe(CN)₆]3- <i>Rohmatun Nafi'ah, Sutarno, Yateman Arryanto</i>	380 — 387
PEMBUATAN FOAM DARI ABU LAYANG DAN SERBUK GELAS <i>Bahrul Ulum, Lukman Atmaja</i>	388 — 396
KAMAN ADSORPSI-DESORPSI Au(III) DALAM SISTEM Au/Cu/Ag PADA KOLOM HIBRIDA MERKAPTO-SILIKA <i>Nurma Yunita Indriyanti, Nuryono, Narsito</i>	397 — 405
SINTESIS MCM-41 DAN NH₂-MCM-41 SEBAGAI ADSORBEN Hg(II) DALAM MEDIUM AIR <i>Sutardi, Sri Juari Santosa, Suyanta</i>	406 — 414
ADSORPSI ION LOGAM Cu(II) DAN Zn(II) SECARA SIMULTAN PADA ZEOLIT-A YANG DISINTESIS DARI ABU DASAR BATUBARA MENGGUNAKAN METODE BATCH <i>Munifah, Nurul Widiastuti, Didik Prasetyoko, Fahimah Martak</i>	415 — 422

**ADSORPSI-DESORPSI Au(III) DALAM LARUTAN MULTIOLOGAM Au/Ni/Ag PADA HIBRIDA 423— 430
AMINO-SILIKA DENGAN SISTEM KOLOM**

Julita B. Manuhutu, Nuryono, Sri Juara Santosa

**SINTESIS DAN KARAKTERISASI SENYAWA KOMPLEKS BINUKLIR BESI(III)-NIKEL(II) 431 —
434 DENGAN MAN OKSALATO DAN PIRIDIN**

Yusi Deawati, Silmina

KITOSAN SEBAGAI BAHAN PENGAWET PADA BUAH PISANG (DANU)

435— 442

Suherman

**SINTESIS MCM-41 DAN AI-MCM-41 MELALUI METODE GREEN SYNTHESIS: PENGARUH 443—
450 WAKTU AGING**

Isti Yunita, Sutamo, Indriana Kadin'

**KARAKTERISASI DAN APLIKASI ADSORBEN TANAH DIATOMAE-2 451 — 456
MERKAPTOBENZOTIAZOL UNTUK MENGADSORPSI Cu(II) DI SUNGAI MAHAKAM
SAMARINDA**

Soeria Koesnarpadi, Ahmad Fatoni

**ADSORPSI DAN DESORPSI KROM PADA ZEOLIT UNTUK PENGOLAHAN LIMBAH CAIR 457— 465
INDUSTRI PENYAMAKAN**

Supraptiningsih

KOMPLEKS KOBALT(II) PIRIDIN-2,6-DIKARBOKSILAT: SINTESIS DAN KARAKTERISASI 466 — 473

Mahbub Alwathoni, Ayu Wardani K, Fahimah Martak

**MODIFIKASI BENTONIT DENGAN N-CETIL-N,N,N-TRIMETILAMMONIUM . BROMIDA 474 — 480
(CTAB) UNTUK ADSORPSI ANION PERMANGANAT**

Hidayati Fauziah, Sutamo, Yateman Arryanto

**PERPINDAHAN MASSA OKSIGEN DARI UDAfti, KE AIR SUNGAI DAN BIODEGRADASI 481 — 488
ZAT ORGANIK DALAM AIR SUNGAI**

Maria Endah Prasadja

**PENGGUNAAN METODE ELEKTROKOAGULASI PADA PENURUNAN KADAR LOGAM 489 — 495
BERAT Cu DALAM AIR LIMBAH PABRIK TEKSTIL**

Budi Utami , Suryadi Budi Utomo, Esti Utami

MAKALAH PENDAMPING : KIMIA ORGANIK

**PEMANFAATAN EKSTRAK DAUN TEMBAKAU DAN DAUN SELASIH SEBAGAI INSECT 496 — 508
OVIPOSITING REPELLENT TERHADAP LALAT BUAH *Bactrocera carambolae***

Den! Pranowo, Teguh Apriyanto, Tutik Owl Wahyuningsih, Suputa

**PENGARUH FERMENTASIDAN AKTIVITAS LARVASIDA KOMPONEN MINYAK ATSIRI 509 — 516
DARI TANAMAN NILAM (*POGOSTEMON CABLIN BENTH*)**

Yulfi Zetra, Diana Pramifita Putri H , R.Y.Perry Burhan, Agus Wahyudi, Arff Fadlan

**ANAKARDIOL DAN LIMBAH GALVANISASI SENG SEBAGAI BAHAN PENCEGAH 517 — 523
SERANGAN RAYAP TANAH PADA KAYU PERUMAHAN**

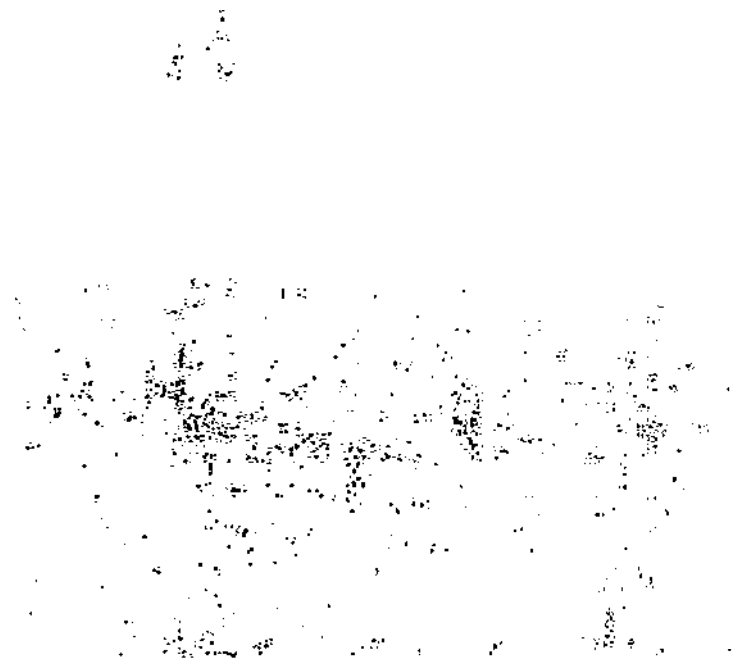
Dominicus Marton

**ISOLASI DAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI FRAKSI HEKSAN SEMIPOLAR EKSTRAK 524 — 530
ETANOL DAUN SIRIH (*Piper betle L.*) TERHADAP *Staphylococcus aureus* MULTIRESISTEN**

Haryoto, Ahwan

**OPTIMASI SINTESIS KALKON DARI VERATRALDEHID DAN 2-4 DIHIDROKSI 531 — 534
ASETOFENON**

Elfi Susanti VH, Tri Redjeki



**KAMAN FRAKSI ALIFATIK PRODUK PENCAIRAN BATUBARA LOW RANK KALIMANTAN 535 — 543
TIMUR**

Ells Diana Ulfa, Yulfi Zetra, Agus Wahyudi, R. Y. Perry Burhan

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL BUAH STROBERI (*Fragaria x ananassa*) 544 — 549
TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli* DAN *Staphylococcus aureus* MULTIRESISTEN
ANTIBIOTIK**

Wulandan, Haryoto, Peni Indrayudha

**KARAKTERISASI SIFAT KIMIA, FISIK, DAN TERMAL EKSTRAK GELATIN DARI TULANG 550—
558 IKAN TUNA (*Thunnus sp*) PADA VARIASI LARUTAN ASAM UNTUK PERENDAMAN**

Marsaid, Lukman Atmaja

**BIOASSAY POLIFENOL SARANG LEBAH MADU (*Trigona spp*) SEBAGAI BLOKING 559 — 566
PENGARUH PESTISIDA DITINJAU DARI KADAR MDA (MALONDIALDEHID) PADA
MARMUT**

Silvia Andini, Menur Niken Anggraeni

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI FRAKSI NONPOLAR EKSTRAK ETANOL BUAH STROBERI 567-573
(*Fragaria x ananassa*) TERHADAP *Staphylococcus aureus* DAN *Escherichia coli* MULTIRESISTEN
ANTIBIOTIK**

Ayu Putri Fauziah, Haryoto, Peni Indrayudha

**STUDI PRODUKSI MINYAK KELAPA MURNI (VIRGIN COCONAT OIL) DENGAN CARA 574 — 581
FERMENTASI MENGGUNAKAN *Rhizopus oligosporus***

Sadiat Djajasoepe

**IDENTIFIKASI SENYAWA DAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI MINYAK ATSIRI KULIT MASOI 582 —
589 (*Cryptocarya massoia*)**

Hartati Soeffipto, Yohanes Martono, Fitriana Indah Lestari

EPOKSIDA MINYAK JARAK PAGAR SEBAGAI PEMLASTIS FILM POLIVINIL Klorida 590 — 597

Asep Saefurohman, Purwantiningsih Sugita, Suminar S. Achmadi

**ISOLASI SENYAWA MAYOR FRAKSI HEKSANA POLAR EKSTRAK ETANOL DARI DAUN 598— 603
SIRIH (*Piper belie L*)**

Ahwan, Haryoto

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI FRAKSI SEMIPOLAR EKSTRAK ETANOL BUAH STROBERI 604 — 612
(*Fragaria x ananassa*) TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli* DAN *Staphylococcus aureus*
MULTIRESISTEN ANTIBIOTIK**

Ayu Dian Pratiwi, Haryoto, Peni Indrayudha

**KEMAMPUAN SENYAWA 5,11,17,23-TETRA-METILTIO-2,8,14,20-TETRA-P- 613 — 619
METOKSIFENILKALIKS[4]RESORSINARENA SEBAGAI MOLEKUL INANG Pb(II)
DAN Cd(II) Suryadi Budi Utomo, Jumina, Naresh Kumar**

MAKALAH PENDAMPING : BIODIVERSITAS

**UJI AKTIVITAS PENURUNAN KADAR KOLESTEROL DARI EKSTRAK ETANOL 620— 625
TUMBUHAN *Garcinia xanthochymus* PADA MENCIT PUTIH (*Mus musculus*)**

Danvaff, Glorida P. Supriyatna

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI FRAKSI POLAR EKSTRAK ETANOL BUAH STROBERI (*Fragaria* 626—
633 *x ananassa*) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus* DAN *Escherichia coli*
MULTIRESISTEN ANTIBIOTIK**

Disa Andriani, Haryoto, Peni Indrayudha

**POTENSI ANTIOKSIDAN DARI EKSTRAK JAMUR ENDOFITIK YANG HIDUP PADA KULIT 634 —
639 AKAR KANDIS GAJAH (*GARCINIA GRIFFITHII* T. ANDERS)**

Effita, Muharm; Munawar

**PEMANFAATAN PROTEASE DARI EKSTRAK NANAS (*Ananas comusus* L.merry) SEBAGAI 640 - 648
KOAGULAN DALAM PRODUKSI KEJU COTTAGE BERKUALITAS**

Florentina Maria Titin S , Ali Kusrijadi ,Mela Amelia

TERMAL OKSIDASI ASAM LEMAK TAK JENUH DENGAN SISTEM EKALAPISAN

649 — 657

Muhammad All

**KARAKTERISASI FRAGMENT 0,45 kb GEN PENGKODE STILBEN SINTASE (STS) DARI 659— 664
TANAMAN MELINJO (*Gnetum gnemon* L.)**

Elly Rustanti , Tri Joko Raharjo

**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SIRUP ROSELA (*Hibiscus sabdariffa*) SELAMA PENYIMPANAN 665 — 670
PADA SUHU RUANG**

Gab! Dwiyantri, Yayan Karyani, Miranda Novandinar

**AKTIVITAS INHIBITOR TIROSINASE SENYAWA BIOAKTIF KULIT BATANG *Artocarpus* 671 - 677
heterophyllus Lamk: PROSPEKTIF sebagai ANTI-BROWNING**

Zackiyah , P.M. Titin Supriyanti , Deki Triyadi

**SINTESIS SURFAKTAN DIGLISERIDA DAN MONOGLISERIDA MELALUI REAKSI 678— 686
GLISEROLISIS METIL KAPRAT**

Daniel

**ANALISIS KADAR PATI, LIGNIN DAN SELULOSA PADA BAMBU AMPEL (*Bambusa vulgaris* 687 - 794
Schrad.) YANG DIRENDAM DALAM LUMPUR**

Agus Ismanto, R. Hardi Baharudin

AIR RENDAMAN KEDELAI SEBAGAI ANTI-MIKROBIA

795— 799

Sri Hartini, Lucia Devi, Irene Maya, Kris Herawan Timotius

**POTENSI TUMBUHAN MANGGIS HUTAN (*Garcinia bancana* Miq.) SEBAGAI SUMBER 700 - 705
SENYAWA ANTIKANKER**

Muharni, Dachriyanus, Husain H. Bahti, Supriyatna

**STUDI KANDUNGAN ISOFLAVON DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SECARA IN VITRO 706 - 715
PADA TEMPE KEDELAI KUNING (*Glycine max* L Merrill) MADURA DENGAN VARIASI LAMA
WAKTU FERMENTASI**

Sri Reno Dwi Ariani , Sri Handajani, Sri Handayani

**KARAKTERISASI FRAGMENT 0,58 kb GEN PENGKODE STILBEN SINTASE (STS) DARI 716 — 720
TANAMAN MELINJO (*Gnetum gnemon* L)**

Rosyida Azis Rizki, Tri Joko Raharjo

MAKALAH PENDAMPING : KEWIRAUSAHAAN

**PERBAIKAN KONDISI OPERASI PADA TEKNOLOGI TEPAT GUNA PENGGORENGAN 721 — 724
SISTEM VAKUM PADA INDUSTRI KERIPIK BUAH DI KABUPATEN BATANG**

Zainal Abidin

**LIMBAH GERGAJI KAYU SUREN (*Toone sureni* Merr.) SEBAGAI PEWARNA ALAMI BATIK 725—
732 TULIS (PENGARUH JENIS FIKSATIF TERHADAP KETAHANAN DAN KETAHANAN LUNTUR
DITELAAH DENGAN METODA PENGOLAHAN CITRA DIGITAL ROB)**

Aign. Kristijanto, Hartati Soetjipto, Riski Periskianasari

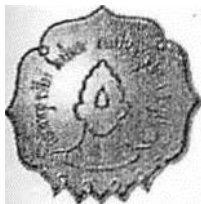
**OPTIMASI PROSES PEMBUATAN SIRUP STEVIA DARI *Stevia rebaudiana* (Bert.) SECARA 733— 740
FERMENTASI**

Yohanes Marton, Hartati Soetjipto, Hana Arini Parhusip

**INKUBATOR WIRAUSAHA CD PEMBELAJARAN KIMIA UNTUK SMA DI UNIT 741 — 746
LABORATORIUM PBM KIMIA UNNES**

Sri Nurhayati

- MODIFIKASII ALAT VIBRATING SCREEN PADA INDUSTRI MINUMAN KESEHATAN TIGA 747—
750 DARADI UNGARAN KABUPATEN SEMARANG**
R. TD_ Wisnu Broto, 1st! Pujihastuti, Edy Supriyo .o
- "CHEMS BATIK" USAHA KREATIF APLIKASI STRUKTUR KIMIA SENYAWA ORGANIK 751 — 758
SEBAGAI MOTIF BATIK KONTEMPORER GUNA MENAMBAH KEANEKARAGAMAN MOTIF
BATIK INDONESIA**
Priyo Yullanto, Muhammad Hizbul Wathon, Tri Novita Indriyati
- PERBAIKAN ALAT PROSES KRISTALISASI MENGGUNAKAN PENGADUK MEKANIS PADA 759 —
762 INDUSTRI MINUMAN KESEHATAN TIGA DARA DI UNGARAN**
Wahyuningsih, Nugraheni, 1st! Pujihastuti
- PERBAIKAN PROSES PEMBUATAN KRIM PISANG SECARA GALATASE UNTUK 763 — 767
MENAIKKAN KUALITAS DAN KUANTITAS PRODUKSI**
1st, Pujihastuti, Edy Supriyo
- APLIKASI ALAT PENGEMAS VACUUM PADA INDUSTRI BANDENG PRESTO DI 768— 771
SEMARANG**
Heny Kusumayanti, Retno Hartati Edy Supriyo
- PENGARUH BERBAGAI TAKARAN PUPUK BOKASHI SEBAGAI PENAMBAH NUTRISI 772— 778
PADA MEDIA TANAM TERHADAP HASIL JAMUR MERANG (*Volvariefia volvacea*)**
Yeti atYillyaff
- KUALITAS PRODUK VIRGIN COCONUT OIL. BERCITA RASA BUAH 779 -785**
Fell Fatimah
- MAKALAH PENDAMPING : POSTER**
- PRODUKSI, PEMASARAN DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SECARA IN VITRO DARI 786 -793
TEH CELUP ROSELA (*Hibiscus sabdariffa* Linn.)**
Sri Retno Dwi Ariani, Muzayinnah, Heru Irianto
- POTENSI LUTEIN DARI BIJI JAGUNG MANIS (*Zea mays* L) SEBAGAI SENYAWA 794 — 801
ANTIOKSIDAN DIUJI SECARA IN VITRO**
Kusmiati, Ni Wayan S. Agustin
- DAYA ANTIOKSIDAN SENYAWA LUTEIN DARI BUNGA KENIKIR (*Tagetes erecta* L,.) 802— 811
TERHADAP TIKUS PUTIH YANG MENGALAMI HIPERKOLESTEROLEMIK**
Kusmiati
- PROFIL ASAM LEMAK DAN KADUNGAN PIGMEN *Scenedesmus* sp YANG DIKULTIVASI 812 — 822
PADA BERBAGAI KONSENTRASI TRISODIUM FOSFAT**
Ni Wayan Sri Agustin
- VARIASI PENAMBAHAN KH₂PO₄ SEBAGAI SUMBER FOSFAT TERHADAP 823 — 833
PEMBENTUKAN KAROTEID DAN 13-KAROTEN *Dunaliella salina***
Ni Wayan Sri Agustin, Kusmiati
- ANAUSIS KADAR PATI, LIGNIN DAN SELULOSA PADA BAMBU AMPEL (*Bambusa vulgaris* 834 —
852 Schrad.) YANG DIRENDAM DALAM LUMPUR**
Agus fsmanto, R. Hardi Baharudin



PRESIDING

SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA III

/1

"Teori dan Aplikasi Sains dalam Isu Globalisasi lingkungan. Pralasionalisasi
Pembelajaran dan Kewirausahaan"

TX' MU 4

Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan PMIPA FKIP UNS
Surakarta, 7 Mei 2011

MAKALAH PENDAMPING

• KIMIA FISIKA
(Rode C-01)

ISBN : 978-979-1533-85-0

FOTODEGRADASI METHYLENE BLUE MENGGUNAKAN FOTOKATALIS TiO₂/ZEOLIT ALAM

Diana Rakhmawati' dan Deny Ade Putra

Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Padjadjaran, Jatinangor-Sumedang, 45363, Jawa Barat, Indonesia.
Tip/fax : (022)7794391, email : dianasahmawati@unoad.ac.id

Abstrak

Fotodegradasi merupakan proses penguraian suatu senyawa dengan bantuan energi foton menggunakan suatu fotokatalis. Penelitian yang dilakukan yaitu membuat fotokatalis TiO₂/zeolit alam dengan metode impregnasi. Fotokatalis ini digunakan untuk fotodegradasi *methylene blue*. Tujuan dari penelitian ini adalah memperoleh fotokatalis yang baru yaitu zeolit alam yang dimodifikasi dengan (NH₄)₂(TiO(C₂₀₄)₂).2H₂O sebagai prekursor TiO₂ dan diharapkan mempunyai kereaktifan yang lebih tinggi dan juga lebih bermanfaat dalam mendegradasi limbah cair terutama di industri tekstil. Tahapan yang dilakukan yaitu aktivasi zeolit alam asal Cikalong, sintesis fotokatalis dengan metode impregnasi menggunakan (NH₄)₂[TiO(C₂₀₄)₂].2H₂O sebagai prekursor TiO₂, kemudian pengeringan di oven, dan kalsinasi pada suhu 500°C. Fotokatalis dikarakterisasi menggunakan XRD, SEM, dan BET. Dan hasil karakterisasi, pada difraksi TiO₂/zeolit (10%) terdapat puncak TiO₂ yaitu di sekitar daerah 2θ sebesar 47,8° hal ini menandakan bahwa TiO₂ telah terimpregnasi di sekitar zeolit alam. Hasil karakterisasi SEM menunjukkan bahwa logam aktif TiO₂ sudah terimpregnasi di sekitar permukaan zeolit. Analisis absorpsi gas (GSA) dengan metode BET menunjukkan kenaikan luas permukaan yaitu 7,0 m²/g untuk zeolit dan 7,28 m²/g untuk TiO₂/zeolit (10%). Pendegradasian terbaik *methylene blue* ditunjukkan oleh TiO₂/zeolit (10%) dengan nilai 12,56 % setelah diiradiasi dengan ultraviolet selama 150 menit dan diukur dengan spektrofotometer UV-tampak.

Kea kunci : Zeolit, TiO₂, fotodegradasi, *methylene blue*

PENDAHULUAN

Dewasa ini pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh zat pewarna telah cukup memprihatinkan sehingga diperlukan penanganan yang serius untuk mengatasi masalah tersebut [1]. Jenis bahan pewarna yang digunakan di dalam industri tekstil dewasa ini sangat beraneka ragam, dan biasanya tidak terdiri atas satu jenis zat warna, oleh karena itu penanganan limbah tekstil menjadi sangat rumit dan memerlukan beberapa langkah sampai limbah tersebut benar-benar aman untuk dilepas ke lingkungan perairan.

Limbah zat warna yang dihasilkan dari industri tekstil umumnya merupakan senyawa organik *non-biodegradable*, yang dapat menyebabkan

pencemaran lingkungan terutama lingkungan perairan. Saat ini berbagai teknik atau metode penanganan limbah tekstil telah dikembangkan, diantaranya adalah metode adsorpsi. Namun metode ini ternyata kurang begitu efektif karena zat warna tekstil yang diadsorpsi tersebut masih terakumulasi di dalam adsorben yang pada suatu saat nanti akan menimbulkan persoalan baru [2]. Proses ini tidak dapat mendegradasi • potongan menjadi senyawa yang tidak berbahaya, melainkan hanya memindahkan limbah dari cairan ke permukaan adsorben, sehingga adsorben tersebut perlu diregenerasi bila telah jenuh [3].

Beberapa metode modern seperti metode biodegradasi, klorinasi, dan ozonisasi telah dikembangkan [4]. Metode ini memang memberikan hasil yang cukup memuaskan, tetapi membutuhkan biaya operasional yang cukup mahal sehingga kurang efektif diterapkan di Indonesia. Di antara metode modern penanggulangan limbah, metode fotodegradasi merupakan metode yang relatif murah serta mudah untuk diterapkan [5]. Dengan metode fotodegradasi ini, zat warna akan diurai menjadi komponen-komponen yang lebih sederhana yang lebih aman untuk lingkungan [6].

Penelitian tentang fotokatalisis pada permukaan TiO_2 berkembang sangat pesat, setelah penelitian pendahuluan yang dilakukan oleh Fujishima dan Honda pada tahun 1972 tentang fotoelektrokatalisis pemecahan air pada elektroda lapisan tipis TiO_2 [7]. Penelitian pendahuluan ini menjadi pembuka tentang kemungkinan konversi energi matahari dengan menggunakan semikonduktor TiO_2 dalam usaha pengembangan kegunaan energi kimia.

Penelitian dilakukan dengan berbagai cara untuk memperoleh fotokatalisis dengan efisiensi tinggi, diantaranya dengan preparasi nanokristal TiO_2 , penambahan *sensitizer* atau dengan menambahkan material pendukung seperti silika, alumina, zeolit atau material anorganik lain.

Pengetahuan tentang fotokatalisis tersebut memberikan gambaran yang sangat bermanfaat dalam aplikasi teknologinya bagi kehidupan manusia.

Penelitian yang dikerjakan yaitu pembuatan fotokatalis TiO_2 yang dimodifikasi pada material pendukung (*support*) yaitu zeolit alam Cikalong dengan menggunakan metode impregnasi. Fotokatalis diuji reaktivitas fotokatalisnya dengan reaksi degradasi untuk mengurangi zat warna. Dari sekian banyak bahan pencemar yang ada, maka dalam penelitian ini digunakan zat warna *methylene blue* yang mudah dan murah didapat, senyawa ini merupakan zat warna yang cukup berbahaya dan senyawa organik *non-biodegradable*.

adalah zeolit alam asal Cikalong, Tasikmalaya,

Bahan yang digunakan pada penelitian ini

PROSEDUR PERCOBAAN

1. Bahan

air suling, ammonium klorida (NH_4Cl), asam klorida (HCl) 1 M, etanol absolut ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ p.a), *methylene blue* ($\text{C}_{16}\text{H}_{15}\text{ClN}_3\text{S}$), titanium ammonium oksalat

$(\text{NH}_4)_2[\text{TiO}(\text{C}_2\text{O}_4)_2] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, dan titanium dioksida (TiO_2) P-25 Degussa.

2. Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah peralatan gelas yang umum dipakai (tabu ukur, labu erlenmeyer, gelas ukur, gelas kimia, pipet ukur), pengayak 325 *mesh*, neraca analitis, oven, *magnetic stirrer*, kertas Whatman 41, *buchner funnel* dengan tekanan, indikator pH universal, satu set alat *evaporator*, krus alumina yang inert terhadap pereaksi dan tahan terhadap suhu tinggi pada tungku (*furnace*) yang memiliki daerah kerja $400^\circ\text{C} - 750^\circ\text{C}$, tang penjepit, untuk fotodegradasi zat warna digunakan tabung reaksi khusus yang terbuat dari kuarsa, lampu ultraviolet (UV), spektrofotometer UV-tampak, X-Ray Diffraction (XRD), Scanning Electron Microscope (SEM), Gas Sorption Analyzer dengan metode Brunauer, Emmet, Teller (BET).

3. Metode

3.1. Penyiapan bahan baku

Pada penelitian ini digunakan material & eksperimen di laboratorium yang meliputi tahapan pembuatan fotokatalis dan pengujian karakterisasi. Selanjutnya dilakukan pengujian aktivitas fotokatalis dengan reaksi fotodegradasi untuk degradasi zat warna.

3.2. Aktivasi zeolit alam menggunakan asam klorida 1 M

Zeolit ditimbang sebanyak 50 g lalu digerus dan diayak menggunakan pengayak 325 *mesh* setelah itu dimasukkan ke dalam gelas Oro 250 mL lalu ditambahkan larutan HCl 1 M sampai

100 mL. Campuran diaduk dengan *magnetic stirrer*(

selama 60 menit, kemudian dibilas dengan air suling sampai pH netral dan dikeringkan dalam oven pada suhu 250°C selama 3 jam. Hasil yang diperoleh kemudian dianalisis dengan XRD, Gas Sorption Analyzer (GSA) dengan metode BET, dan SEM.

3.3. protonasi zeolit teraktivasi menggunakan ammonium klorida 1 M

Ammonium klorida sebanyak 5,35 g dilarutkan dalam 100 mL air suling pada gelas kimia, kemudian ditambahkan zeolit teraktivasi sebanyak 30 g. Campuran diaduk selama 24 jam, dan disaring menggunakan kertas Whatman 41, kemudian dikeringkan pada suhu 100°C selama ± 2 jam dan dikalsinasi pada suhu 450°C selama 3 jam.

3.4. Pembuatan fotokatalis TiO₂zeofit alam berbagai konsentrasi (0,5% bib, 1% bib, 5% bib, 10% blb, 50% bib)

Titanium ammonium oksalat masing-masing sebanyak 0,0325 g, 0,0651 g, 0,3258 g, 0,6514 g, dan 3,2571 g dilarutkan dalam 100 mL air suling kemudian ditambahkan dengan 1 g zeolit hasil protonasi. Campuran kemudian dievaporasi pada suhu 70°C selama 1 jam, dikeringkan pada suhu 100°C selama 1 jam, dan dikalsinasi pada suhu 500°C selama 5 jam.

3.5. Pembuatan sampei uji methylene blue 0,0001 M

Hal pertama yang dilakukan yaitu membuat larutan stok methylene blue 0,001 M, yaitu dengan mencampurkan 0,032 g padatan methylene blue dengan aquadest hingga 100 mL pada labu ukur 100 mL. Selanjutnya untuk membuat larutan uji methylene blue 0,0001 M dilakukan dengan cara pengenceran menggunakan gelas kimia. 10 mL methylene blue 0,0001 M dipipet dan dimasukkan ke dalam gelas kimia 250 mL lalu ditambahkan aquades hingga 100 mL.

3.6. Uji aktivitas fotokatalis dengan reaksi fotodegradasi zat warna methylene blue

Degradasi zat warna dilakukan dengan mengambil 25 mL methylene blue kemudian ditambahkan 25 mg fotokatalis, lalu diiradiasi

lampu ultraviolet, kemudian dianalisis filtratnya dengan melihat serapannya dengan menggunakan spektrofotometer UV-tampak. Uji aktivitas fotokatalis dilakukan terhadap semua konsentrasi dari fotokatalis TiO₂/zeolit alam yang dibentuk dan sebagai pembanding, prosedur yang sama dilakukan terhadap zeolit alam teraktivasi saja dan TiO₂ saja.

3.7. Analisis sampel

Analisis sampel yang telah dilakukan adalah karakterisasi zeolit Cikalong, analisis menggunakan BET, XRD, dan SEM.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Preparasi bahan baku

Bahan baku yang digunakan pada penelitian ini adalah zeolit alam asal Cikalong, Tasikmalaya. Pada penelitian ini ukuran partikel zeolit Cikalong dibentuk hingga 325 mesh.

2. Aktivasi zeolit alam asal Cikalong

Pada penelitian ini metode aktivasi dilakukan dengan cara kimia yaitu menggunakan asam klorida 1 M. Zeolit yang digunakan secara luas sebagai katalis didasarkan pada produksi situs asam Bronsted dan adanya situs asam Lewis yang terdapat dalam pori zeolit. Zeolit alam yang telah ditambahkan dengan asam klorida 1 M harus diaduk dengan kuat selama 180 menit menggunakan magnetic stirrer.

Perlakuan asam terhadap zeolit bertujuan untuk meningkatkan rasio Si/Al. Rasio Si/Al pada zeolit mempunyai kecenderungan meningkat setelah mengalami perlakuan asam dan kenaikan tersebut relatif mencapai kondisi maksimum. Meningkatnya rasio Si/Al maka keasaman sampel katalis meningkat. Aluminium dalam zeolit dapat terekstrak pada perendaman zeolit dalam larutan HCl 1 M. Karena perendaman zeolit dalam larutan HCl maka jumlah Al dalam kerangka (Al framework) menjadi aluminium di luar kerangka, sehingga rasio Si/Al menjadi meningkat.

Setelah proses pengaktifasian selesai, maka perlu dilakukan pembilasan terhadap zeolit yang telah teraktivasi, pembilasan dilakukan menggunakan aquades untuk menghilangkan asam klorida, oleh karena itu pembilasan dilakukan hingga pH filtrat netral.

Zeolit yang telah mengalami pembilasan kemudian dikeringkan dengan oven pada suhu 250°C selama ±3 jam. Dengan pemanasan, diharapkan atom aluminium dalam kerangka zeolit akan mengalami hidrolisis menghasilkan situs asam Bronsted. Hal ini dikarenakan adanya uap air pada pemanasan, seperti yang terlihat pada persamaan berikut :



3. Protonasi zeolit alam teraktivasi

Zeolit teraktivasi kemudian dicampurkan dengan larutan ammonium klorida dan diaduk selama 24 jam untuk menggantikan kation-kation yang terdapat dalam zeolit seperti Ca^{2+} untuk mendapatkan NH_4 -zeolit. Zeolit kemudian dicuci dengan menggunakan etanol 96% untuk menghilangkan ion ammonium berlebih, dikarenakan pertukaran kation tidak dienuhi secara sempurna oleh ion NH_4^+ dari larutan ammonium klorida, sebab kation-kation NH_4^+ berkompetisi untuk *adsorption sites*, atau karena kation-kation sebagai *replacing power* kurang kuat untuk menggantikan kation-kation lainnya yang diadsorpsi sangat kuat.

Zeolit kemudian dikalsinasi pada suhu 450°C selama 3 jam. Kation NH_4^+ , dengan adanya kalsinasi mudah terurai menjadi amoniak dan ion H^+ sehingga dihasilkan H-zeolit serta struktur zeolit yang lebih stabil seperti pada Gambar 1.

4. Fotokatalis TiO_2 /zeolit alam

Fotokatalis TiO_2 /zeolit alam dibuat dengan menggunakan metode impregnasi menggunakan prekursor titanium(IV) ammonium oksalat. Dengan menggunakan alat evaporator, zeolit yang telah

dijenuhkan dengan larutan titanium(IV) ammonium oksalat dievaporasi pada suhu 70°C selama 1 jam. Evaporasi ini bertujuan untuk menarik pelarut yang terdapat pada larutan titanium(IV) ammonium oksalat sehingga diharapkan nantinya titanium akan terkristalisasi pada pori-pori dan permukaan zeolit.

Fotokatalis yang telah dibuat tersebut kemudian dikeringkan pada suhu 100°C untuk menghilangkan pelarut air yang tersisa, kemudian dilakukan kalsinasi pada suhu 500°C selama 5 jam.

Dalam penelitian ini, dibuat 5 variasi konsentrasi fotokatalis TiO_2 /zeolit alam yaitu 0,5% bib, 1% bib, 5% b/b, 10% b/b, dan 50% bib yang dapat dilihat pada Gambar 2.

5. Analisis Sampel

5.1. Penentuan 0 maks *methylene blue* dengan spektrofotometer uv-tampak

Pengukuran dilakukan menggunakan spektrofotometer uv-tampak, dengan menggunakan

□ maksimum tersebut, *methylene blue* hasil dan pendegradasian atau pengadsorpsian oleh fotokatalis akan diukur. Pada percobaan ini didapatkan □ maksimum dari *methylene blue* sebesar 665,8 nm dengan harga absorbansi sebesar 0,658, di bawah ini ditampilkan grafik 0 maksimum dari *methylene blue* 0,0001 M.

5.2. Analisis luas permukaan spesifik dengan metode BET

Metode penentuan luas permukaan spesifik dilakukan dengan GSA menggunakan metode BET. Modifikasi zeolit alam menjadi zeolit slam terimpregnasi logam titanium akan meningkatkan luas permukaan spesifik dan fotokatalis. Pada penelitian ini peningkatan luas permukaan spesifik terjadi sebesar 4%. Peningkatan luas permukaan adalah 0,04 kali lipat dari luas permukaan awal (zeolit). Peningkatan yang relatif kecil ini disebabkan karena terjadinya pembukaan pon

zeolit alam yang semula tertutupi oleh pengotor melalui pengocokan dengan HCl 1 M dan titanium yang terimpregnasi secara tidak merata dan terjadi *sintering* (penggumpalan). Karena adanya *sintering*, titanium yang masuk ke dalam zeolit akan menutupi pori-pori sehingga luas permukaan spesifik menjadi relatif lebih kecil.

5.3. Analisis sampel dengan XRD

Karakterisasi dengan XRD dilakukan untuk mengetahui jenis dari zeolit alam yang digunakan dan untuk mengetahui apakah kristal TiO₂ sudah masuk ke dalam zeolit Cikalong, yaitu dengan membandingkan pola difraksi fotokatalis TiO₂/zeolit alam hasil sintesis dengan standar TiO₂ yang digunakan. Pada penelitian ini fotokatalis TiO₂/zeolit alam yang dikarakterisasi dengan XRD adalah fotokatalis yang menunjukkan aktivitas terbaik dalam mendegradasi *methylene blue* yaitu fotokatalis TiO₂/zeolit alam (10%) sedangkan kristal TiO₂ anatase yang dikarakterisasi berasal dari Degussa.

Zeolit Cikalong yang dikarakterisasi menunjukkan sebagian besar merupakan jenis mordenit hal ini berkesinambungan dengan apa yang diungkapkan oleh Suwardi dan Dyah. Pada pola difraksi zeolit Cikalong terdapat puncak pada

= 22,3° dan 2E = 25,6° yang merupakan daerah karakterisasi mineral mordenit alam dengan intensitas yang cukup berarti. Dugaan ini didukung oleh analisis yang dilakukan dengan program *X'Pert High Score*. Kristal TiO₂ P-25 Degussa yang dikarakterisasi menunjukkan sebagian besar jenis anatase dan sebagian kecil jenis rutile. Pada pola difraksi kristal TiO₂ terdapat puncak pada 2E = 47,8° merupakan daerah karakteristik kristal TiO₂ jenis anatase dan 21] = 54,8° yang merupakan daerah khas kristal TiO₂ jenis rutile. Dugaan ini didukung oleh analisis yang dilakukan oleh program *X'Pert High Score*.

Gambar 3 merupakan gambar gabungan Pola difraksi dari zeolit alam asal Cikalong, TiO₂ P25 Degussa, dan fotokatalis TiO₂/zeolit alam (10%).

Apabila melihat gambar tersebut cukup sulit untuk mengidentifikasi masuknya, kristal TiO₂ pada fotokatalis TiO₂/zeolit alam (10%) karena antara puncak zeolit dan puncak kristal TiO₂ berdekatan dengan intensitas yang hampir sama.

Untuk memperjelas masuknya kristal TiO₂ ke dalam zeolit pada fotokatalis maka poly difraksi gabungan tersebut kita persempit skalanya dengan menggunakan program *Microcal Origin 6.0*. Maka didapatkan Gambar 4 yaitu gambar pada skala 2Ei = 45°-50°.

Data yang didapatkan dari analisis XRD menunjukkan bahwa kristal TiO₂ sudah masuk ke bagian internal ataupun eksternal dari pori zeolit. Dengan masuknya logam TiO₂ ke dalam sistem zeolit mengakibatkan terjadinya perubahan struktur dari zeolit, dapat dilihat dari penurunan intensitas dari mordenit alam yang terkandung pada fotokatalis TiO₂/zeolit alam (10%) dan timbulnya puncak TiO₂ pada fotokatalis TiO₂/zeolit alam (10%) yang dibuat, selain pengaruh dari logam aktif TiO₂ pengaruh suhu pun dapat mengakibatkan perubahan struktur dari zeolit sehingga akan mengubah intensitas dari fotokatalis TiO₂/zeolit alam (10%) itu sendiri.

5.4. Analisis dengan SEM

Karakterisasi dilakukan dengan menggunakan SEM untuk mengetahui morfologi dan distribusi logam titanium di dalam zeolit Cikalong. Pada penelitian ini sampel yang dikarakterisasi yaitu sampel zeolit Cikalong teraktivasi dan fotokatalis TiO₂/zeolit alam (10%).

Gambar 5 menunjukkan morfologi dari zeolit Cikalong dengan perbesaran yang berbeda-beda. Hasil analisis pada Gambar 5 (a) menunjukkan bahwa zeolit Cikalong memiliki kristalinitas yang cukup rendah dan ukuran pori yang tidak seragam (gabungan mesopori dan mikropori). Data tersebut merupakan khas untuk zeolit alam [8]. Gambar 5 (b) menunjukkan salah satu kristal zeolit, untuk melihat pori-pori yang terdapat pada kristal

tersebut maka dilakukan pembesaran seperti pada Gambar 5 (c). Pada Gambar 5 (c) terlihat jelas pori-pori seperti rongga dari kristal zeolit.

Gambar 6 menunjukkan bahwa bagian eksternal fotokatalis TiO₂/zeolit alam terlihat tidak seragam dan diperkirakan terjadi kerusakan struktur diakibatkan oleh pengasaman dan protonasi. Pada Gambar 6 (b) tidak terlihat adanya rongga pada fotokatalis TiO₂/zeolit alam, tetapi terlihat adanya partikel-partikel kecil pada permukaan eksternal fotokatalis TiO₂/zeolit alam. Terdapat beberapa kemungkinan yang dapat terjadi dalam melakukan impregnasi logam titanium ke dalam permukaan zeolit alam, yaitu pada konsentrasi larutan prekursor yang relatif tinggi terjadi kompetisi antara partikel yang satu dengan yang lain, untuk dapat berdifusi ke dalam pori zeolit. Keadaan yang sating berdesakan ini akan menghalangi mulut pori sehingga berakibat makin sedikit logam titanium yang dapat lolos dan berdifusi ke dalam pori dari zeolit. Semakin meningkat konsentrasi dari larutan prekursor yang digunakan, logam titanium yang dapat terimpregnasi semakin banyak dan menyebabkan luas permukaan spesifik menurun, karena pada konsentrasi Ti yang tinggi logam Ti yang terimpregnasi terakumulasi pada satu tempat dan menutup mulut pori dan saluran pori, sehingga jumlah Ti yang relatif banyak tidak meningkatkan luas permukaan spesifik dari fotokatalis TiO₂/zeolit alam (terjadi sintering).

Untuk pendistribusian logam titan pada internal pori zeolit, tidak bisa dilihat dengan menggunakan analisis SEM karena pori-pori zeolit yang berukuran mikropori dan mesopori.

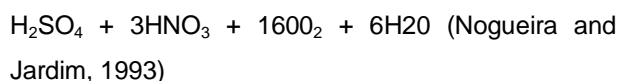
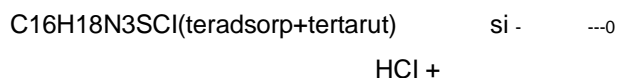
5.5. Fotodegradasi *methylene blue*

menggunakan fotokatalis TiO₂/zeolit alam

Fotodegradasi *methylene blue* dilakukan menggunakan fotokatalis TiO₂/zeolit alam dengan sinar ultraviolet, dan dilakukan pada suhu kamar.

Reaksi yang terjadi pada fotodegradasi *methylene blue* adalah reaksi radikal dimana terjadi pelepasan

dan penangkapan elektron yang diakibatkan oleh oksidator yang terbecituk pada saat proses fotokatalisis berlangsung. Dari hasil analisis dengan menggunakan spektrofotometer UV-tampak pada panjang gelombang 666 nm menunjukkan bahwa telah terjadi penurunan konsentrasi *methylene blue* setelah ditambahkan fotokatalis yang disertai dengan penyinaran sinar ultraviolet. Telah dilaporkan bahwa sebagian besar degradasi senyawa organik mengikuti reaksi orde satu. Reaksi degradasi *methylene blue* diperlihatkan pada persamaan berikut.



Variasi waktu penyinaran dilakukan untuk mengetahui berapa banyak *methylene blue* yang dapat didegradasi oleh fotokatalis TiO₂/zeolit alam dan sinar UV sebagai fungsi waktu. Sedangkan variasi konsentrasi dilakukan untuk mengetahui pada konsentrasi berapa *methylene blue* paling banyak terdegradasi. Untuk mengetahui jumlah fotodegradasi yang terjadi oleh fotokatalis TiO₂/zeolit alam tanpa adanya pengaruh dari adsorpsi yang terjadi pada saat proses fotokatalisis berlangsung maka dilakukan prosedur adsorpsi terhadap *methylene blue*, baik untuk fotokatalis TiO₂/zeolit alam, zeolit dan kristal TiO₂ menggunakan prosedur yang sama dengan proses fotokatalisis hanya saja tanpa diberikan penyinaran ultraviolet. Pengukuran absorbansi *methylene blue* dilakukan pada panjang gelombang maksimum 666 nm. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa secara umum semakin lama waktu penyinaran, maka pengurangan jumlah *methylene blue* semakin besar.

Zeolit teraktivasi mempunyai daya adsorpsi paling tinggi jika dibandingkan dengan fotokatalis TiO₂/zeolit alam dan TiO₂. Zeolit teraktivasi ini memiliki rongga pori yang belum terimpregnasi oleh logam titanium sehingga rongga pori ini berfungsi sangat baik sebagai adsorben. Setelah

diimpregnasi dengan titanium, daya adsorpsi dari zeolit menjadi semakin berkurang dengan semakin bertambahnya konsentrasi dari larutan prekursor yang digunakan, hal ini karena titanium terdistribusi disekitar pori zeolit dan sebagian menutup rongga-rongga kecil dari pori-pori zeolit sehingga mengurangi kemampuan zeolit sebagai adsorben.

Setelah dilakukan pengurangan terhadap pengaruh adsorpsi, persentase pendegradasian *methylene blue* terbesar terjadi pada fotokatalis TiO_2 /zeolit alam (10%) dengan pendegradasian *methylene blue* sebesar 12,56%. Dengan bertambahnya konsentrasi fotokatalis, maka *methylene blue* yang terdegradasi akan semakin meningkat. Apabila dilihat dari kemampuan adsorpsi dari logam TiO_2 yang lemah yaitu sebesar 0,2% maka pengaruh adsorpsi dari logam TiO_2 dapat kita abaikan pengaruhnya sehingga berdasarkan data yang didapatkan diketahui bahwa pengaruh adsorpsi lebih besar disebabkan oleh zeolit alam bukan oleh logam TiO_2 , sedangkan logam TiO_2 lebih dominan pada proses fotokatalisis.

Untuk membuktikan fotokatalisis telah terjadi maka dilakukan pengujian terhadap *methylene blue* menggunakan fotokatalis TiO_2 saja dengan perlakuan keseluruhan sama dan didapatkan bahwa fotokatalisis telah terjadi dengan jumlah *methylene blue* yang terdegradasi hanya 12,56%, persentase ini membuktikan bahwa diperlukan medium pendukung TiO_2 dalam hal ini zeolit Cikalong, zeolit ini selain berperan sebagai medium, dia juga berperan sebagai katalis, disamping itu zeolit merupakan medium berpori sehingga pendegradasian akan lebih selektif.

Dapat dilihat pada Gambar 7 bahwa semakin tingginya konsentrasi fotokatalis TiO_2 /zeolit maka adsorpsi yang terjadipun semakin menurun, hal ini berbanding terbalik dengan proses fotokatalisis, semakin tingginya konsentrasi maka semakin tinggi pula pendegradasian *methylene blue* dan konsentrasi optimum terjadi pada konsentrasi fotokatalis TiO_2 /zeolit alam (10%).

DAFTAR RUJUKAN

- [1] I Kadek, Sumerta., Wijaya, Karna., & Tahir, Iqmal. 2002. *Fotodegradasi Metilen Biru Menggunakan Katalis 1'102-Montmorilonit dan Sinar UV*.
- [2] Wijaya, Karna., Sugiharto, Eko., Fatimah, Is., Sudiono, Sri., & Kumiaysih, Dyan. 2006. *Utilisasi TiO_2 -Zeolit dan Sinar-UV Untuk Fotodegradasi Zat Warna Congo-Red*. Laboratorium Kimia Fisika FMIPA UGM, Sekip Utara, Jogjakarta.
- [3] Slamet, Ellyana, M & Bismo, S. 2008. *Modifikasi Zeolit Alam Lampung Dengan Fotokatalis TiO_2 Melalui Metode Sol Gel dan Aplikasinya Untuk Penyisihan Fend!*. Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia. Jakarta.
- [4] Gunlazuardi, J. 2000. *Fotoetektrokatalis untuk Detoksifikasi Air*, Prosiding, Seminar Nasional Elektrokimia, 1-21.
- [5] Hofmann, M.R., Seot, C.W., & Bahnemann, D.W. 1995. *Chem Rev.*69-96.
- [6] Guisnet, M. and Gilson, J.P. 2002. *Zeolites for Cleaner Technologies*, Imperial College Press, London, 5-8.
- Liu, Y., J, Li., X, Qiu., & C, Burda. 2006. Novel TiO_2 Nanocatalysts for Wastewater Purification Tapping Energy from the Sun. *IWA*. doi: 10.2166/NVPT.2006072.
- [8] Setyawan D. 2002. *Pengaruh Perlakuan Asam, Hidrotermal dan Impregnasi Logam Kromium Pada Zeolit Alam dalam Preparasi Katalis dalam Jurnal Ilmu Dasar Vol. 3 No. 2*, FMIPA UNEJ, Jember.
- Nogueira, R.F.P. & Jardim, W.F. 1993. Photodegradation of Methylene Blue Using Solar Light and Semiconductor (TiO_2), *J. Chem. Ed.* 70, 10, 861-862.

TANYA JAWAB

Nama Penanya : Kurnia Wijayanti

Nama Pemakalah : Diana Rahmawati

Pertanyaan :

Aplikasi fotokatalistik di lapangan sebagai pengolahan skala limbah industry?

Jawaban :

Aplikasi di lapangan dengan adanya sinar matahari sebagai sumber sinar ultraviolet, diharapkan dengan menempelkan fotokatalis dapat menguraikan padatan baik gas maupun limbah cair.

Jawaban

Dengan Lampu markup $\lambda=420$ nm. Sumber sinar UV dengan lampu merkuri (Hg) pada $\lambda=320$ nm, yang dipakai 100 watt. Sumber sinar UV hail's memenuhi criteria yang sesuai dengan 0 UV visible.

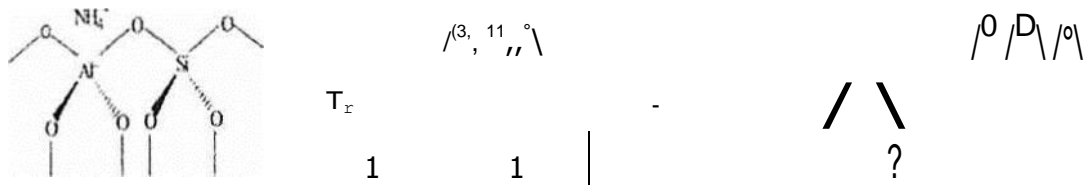
Nama Penanya : Yanik Ika Widiastuti

Nama Pemakalah : Diana Rakhmawaty

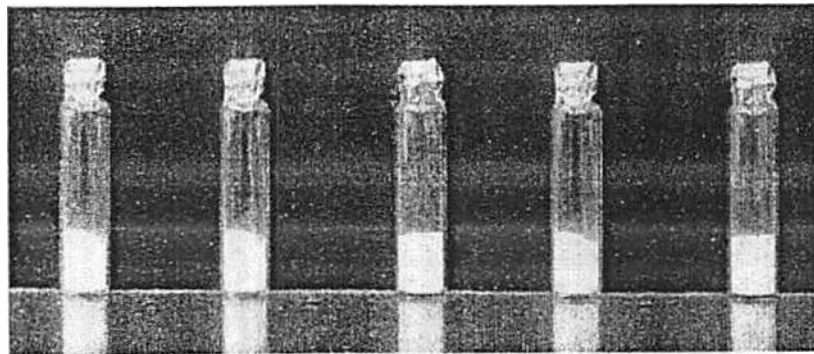
Pertanyaan :

Optimasi penyinaran dengan UV-Vis pada proses fotokatalik

LAMP IRAN



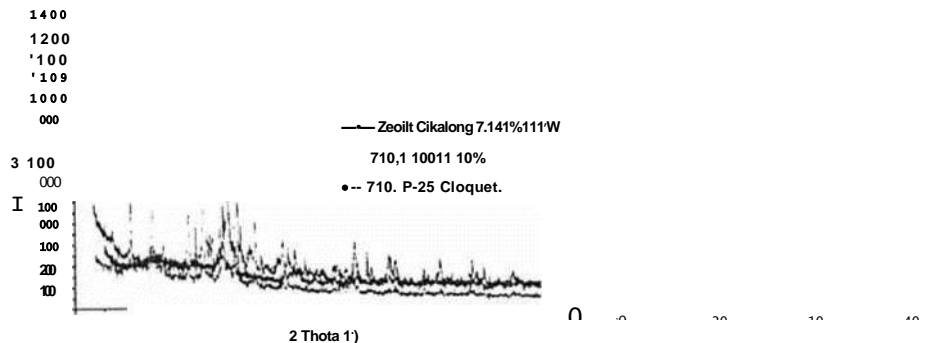
Gambar 1. Perlakuan termal terhadap NH4-zeolit sehingga diperoleh H-zeolit (Setyawan, 2002).



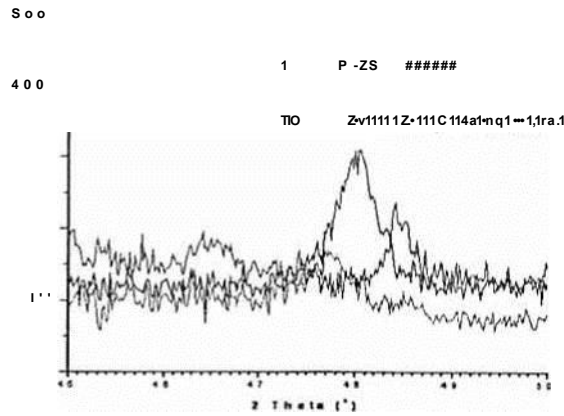
Gambar 2. Fotokatalis TiO₂/zeolit alam. (a) 0,5% b/b (b) 1% b/b (c) 5% b/b (d) 10% b/b (e) 50% b/b.

Tabel 1. Perbandingan luas permukaan spesifik zeolit teraktivasi dan fotokatalis TiO₂/zeolit (10%).

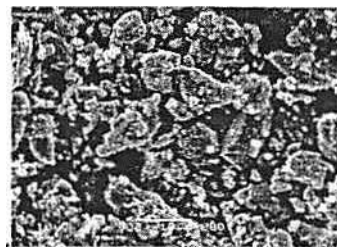
Jenis sampel	Luas permukaan spesifik (m ² /g)
Zeolit alam teraktivasi	7,0
TiO₂/zeolit alam (10%)	7,28



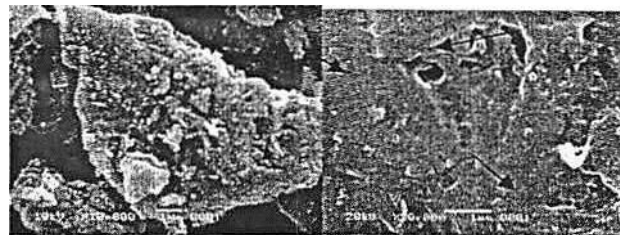
Gambar 3. Pola difraksi dari zeolit Cikalong, fotokatalis TiO₂/zeolit alam (10%), dan standar TiO₂ P-25 Degussa.



Gambar 4. Pola difraksi dari zedit Cikalong, fotokatalis TiO₂/zeolit alam (10%), dan standar TiO₂ P-25 Degussa



(a]



(b)

(c)

Gambar 5. Morfologi permukaan sampel zeolit Cikalong.

- (a) pembesaran 2000 kali
- (b) pembesaran 10000 kali
- (c) pembesaran 20000 kali



(a)

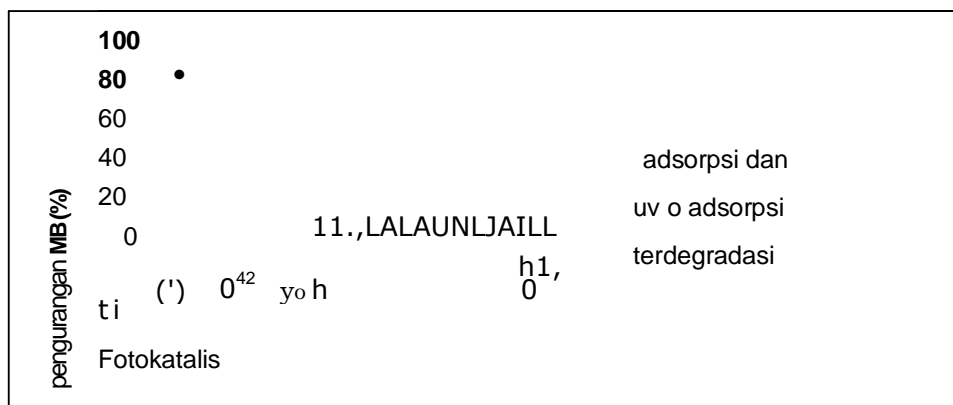
(b)

Gambar 6. Morfologi permukaan fotokatalis TiO₂/zeolit alam.

- (a) pembesaran 10000 kali
- (b) pembesaran 20000 kali

Tabel 2. Persentase fotodegradasi *methylene blue* oleh fotokatalis TiO₂/zeolit alam setelah dihilangkan pengaruh adsorpsi dari zeolit dan TiO₂.

Konsentrasi fotokatalis (%)	Persentase <i>methylene blue</i> terdegradasi (%)		Persentase sebenarnya <i>methylene blue</i> terdegradasi oleh fotokatalis (%)
	Gabungan fotokatalis dan adsorpsi	Proses adsorpsi	
Zeolit (0%)	81,59	81,34	0,25
TiO ₂ /zeolit (0,5%)	5,20	3,45	1,75
TiO ₂ /zeolit (1%)	7,95	2,4	5,55
TiO ₂ /zeolit (5 %)	10,96	2,20	8,76
TiO₂/zeolit (10%)	13,91	1,7	12,56
TiO ₂ /zeolit (50%)	8,25	0,05	8,20
TiO ₂ (100%)	10,51	0,2	10,31



Gambar 7. Grafik persentase adsorpsi dan degradasi *methylene blue* terhadap variasi konsentrasi fotokatalis TiO₂/zeolit alam selama 150 menit.