



PROSIDING

SEMIRATA 2014

Bidang MIPA BKS-PTN-Barat

"Integrasi sains MIPA untuk mengatasi masalah pangan, energi, kesehatan, reklamasi, dan lingkungan"

IPB International Convention Center dan Kampus IPB Baranangsiang, 9-11 Mei 2014

BUKU 7

KIMIA, BIOLOGI, GEOFISIKA DAN METEOROLOGI, STEM

Diterbitkan oleh: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Pertanian Bogor



ISBN 978-602-70491-0-9

Editor dan Reviewer

PROSIDING

Seminar Nasional dan Rapat Tahunan Bidang MIPA 2014

Direktor Editor

- Drs. Ali Kusnanto, MSi.
- Dr. Heru Sukoco
- Dr. Wisnu Ananta Kusuma
- Dr. Imas Sukaesih Sitanggang
- Auzi Asfarian, M.Kom
- Wulandari, S.Komp
- Dean Apriana Ramadhan, S.Komp, M.Kom

Editor Utama

- Dr. Rika Raffiudin
- Dr. Ence Darmo Jaya Supena
- Dr. Utut Widyastuti
- Prof. Dr. Purwantiningsih
- Dr. Tony Ibnu Sumaryada
- Dr. Imas Sukaesih Sitanggang
- Dr. Wisnu Ananta Kusuma
- Dr. drh. Sulistyani, MSc.
- Dr. Indahwati
- Dr. Sobri Effendi
- Drs. Ali Kusnanto, MSi.

Bidang Kimia

- Prof.Dr. Purwantiningsih, MS
- Sri Sugiarti, P.hD
- Dr. M Rafi
- Dr. Novriyandi Hanif
- Dr. Irmanida Batubara
- Dr. Deden Saprudin, M.Si
- Prof.Dr.Dra. Dyah Iswantini, M.Agr
- Budi Arifin, S.Si, M.Si
- Dr. Eti Rohaeti, MS
- Prof.Dr.Ir. Tun Tedja Irawadi, MS
- Dr. Sri Mulijani, MS
- Prof. Ir. Suminar S. Achmadi, MSc, PhD
- Dr. Henny Purwaningsih, SSI, MSi

Bidang Biokimia

- Dr. Sulistyani
- Dr. Suryani, M.Sc
- Dr. Syamsul Falah, S.Hut, M.S

Bidang Biologi

- Dr. Rika Raffiudin
- Prof.Dr.Ir. Alex Hartana
- Dr.Ir. Tatik Chikmawati, M.Si
- Prof.Dr. Aris Tri Wahyudi, M.Si
- Prof.Dr.Dra. Anja Meryandini, MS
- Dr.Ir. Nampiah

- Dr.Ir. Achmad Farajallah, M.Si
- Dr.Ir. RR Dyah Perwitasari, M.Sc
- Dr. Sulistijorini, M.Si
- Dr.Ir. Rita Megia
- Prof.Dr. Okky Setiawati
- Dr. Utut Widyastuti
- Dr. Ence Darmo Jaya Supena

Bidang Statistika

- Dr.Ir. Indahwati, M.Si
- Dr.Ir. I Made Sumertajaya, M.Si
- Dr. Farit M Afendi

Bidang Ilmu Komputer

- Dr. Imas Sukaesih Sitanggung, S.Si, M.Kom
- Dr. Irman Hermadi, S.Kom, MS
- Dr.Eng Heru Sukoco, S.Si, MT

Bidang Geofisika dan Meteorologi

- Dr. Sobri Effendi
- Dr. Perdinan
- Dr.Ir. Rini Hidayati, MS
- Prof. Dr. Hidayat Pawitan
- Idung Risdiyanto, S.Si, M.Sc.IT

Fisika

- Dr. Tony Ibnu Sumaryada, M.Si
- Dr.Ir. Irzaman, M.Si
- Drs. Mohammad Nur Indro, M.Sc
- Dr. Jajang Juansyah, M.Si
- Dr. Husin Alatas, M.Si
- Dr.Ir. Irmansyah, M.Si

Matematika

- Drs. Ali Kusnanto, M Si.
- Dr. Berlian Setiawaty, MS
- Dr.Ir. I Gusti Putu Purnaba, DEA
- Dr. Paian Sianturi
- Prof.Dr.Ir. I Wayan Mangku, M.Sc
- Dr. Toni Bakhtiar, M.Sc
- Dr. Jaharuddin, MS
- Dr.Ir. Hadi Sumarno, MS

Daftar Isi

Editor dan Reviewer	vii
ISOLASI METABOLIT SEKUNDER DARI JAMUR ENDOFITIK AKAR TUMBUHAN SAMBILOTO (<i>Andrographis paniculata</i> Nees)	
Elfita, Munawar.....	2
PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS GUIDED-INQUIRY DENGAN REPRESENTASI CHEMISTRY-TRIANGLE PADA MATERI STRUKTUR ATOM UNTUK SISWA SMA	
Andromeda, Iryani, Mawardi, Rahmi Susmiati.....	9
THE IMPLEMENTATION COOPERATIVE LEARNING TYPE THINKING PAIR SHARE (TPS) TO IMPROVE STUDENT'S ACHIEVEMENT AND UNDERSTANDING IN TEACHING SALT HYDROLYSIS	
Angeline Viska Ayu Rosalia.....	17
PEMBUATAN KARTU SISTEM PERIODIK SEBAGAI MEDIA PERMAINAN PADA PEMBELAJARAN KIMIA DI KELAS X SMA	
Bayharti, Iswendi, Hayatus Salmi.....	21
THE IMPLEMENTATION VIDEO OF LEARNING TO INCREASE STUDENT'S ACHIEVEMENT ON THE TEACHING OF ACID BASE	
Cholida Ziah Lubis.....	28
ANALISIS MOTIVASI DAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS XI IPA SMAN KOTA PADANG	
Prof. Dr. Ellizar, M. Pd, Dr. Djusmaini Djamas, M. Si.....	34
PENERAPAN WEB BASED LEARNING (WBL) UNTUK MENINGKATKAN PRESTASI SISWA DALAM PEMBELAJARAN LARUTAN ASAM BASA	
Fatma Harian Dini.....	42
THE IMPLEMENTATION OF COOPERATIVE LEARNING TYPE THINK-PAIR-SHARE MODEL TO INCREASE STUDENT'S ACHIEVEMENT ON THE TEACHING OF SALT HYDROLYSIS	
Haposan Januari Silalahi.....	46
PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS INKUIRI TERBIMBING DENGAN REPRESENTASI CHEMISTRY TRI ANGLE UNTUK MATERI ASAM BASA KELAS XI SMA/MA	
Iryani, Mawardi, Andromeda, Ilona Putri.....	50
PERBANDINGAN HASIL BELAJAR SISWA PADA PEMBELAJARAN MATERI TATA NAMA SENYAWA DAN PERSAMAAN REAKSI DENGAN MENGGUNAKAN MEDIA PERMAINAN MONOPOLI KIMIA DENGAN LKS DI SMA	
Iswendi, Yerimadesi, Floweriza Yulia.....	59
THE IMPLEMENTATION OF JIGSAW COOPERATIVE LEARNING MODEL TO INCREASE STUDENT'S ACHIEVEMENT IN TEACHING OF MOLE CONCEPT	
Liesa Afridhila.....	66
IMPLEMENTASI METODE BERBASIS INKUIRI PADA PEMBELAJARAN KIMIA DI SMA KOTA JAMBI: NEGOSIASI ANTARA STRATEGI DAN HAMBATAN	
Muhammad Haris Effendi, S.Pd, M.Si, PhD.....	73
IMPLEMENTATION OF GUIDED INQUIRY METHOD TO INCREASE STUDENT'S ACHIEVEMENT IN ACID-BASE TITRATION	
Poppy Wulandari Sitanggang.....	81
THE IMPLEMENTATION OF PROBLEM-BASED LEARNING (PBL) TO IMPROVE THE STUDENT'S ACHIEVEMENT ON THE TEACHING OF SALT HYDROLYSIS	
Riris Marito Tamba.....	85
PELAKSANAAN STRATEGI PEMBELAJARAN KOOPERATIF DENGAN METODE TPS (THINK-PAIR-SHARE) UNTUK MENINGKATKAN PRESTASI SISWA PADA PENGAJARAN HIDROLISIS GARAM	
Ruth Sari Handayani.....	89

THE EFFECTIVITY OF COOPERATIVE LEARNING TYPE STUDENT TEAM ACHIEVEMENT DIVISION (STAD) TO INCREASE STUDENT'S ACHIEVEMENT IN TEACHING OF BUFFER SOLUTION	
Sinta Puspita Sary	93
IMPLEMENTATION OF COOPERATIVE LEARNING MODEL TYPE TEAM ASSISTED INDIVIDUALIZATION (TAI) TO INCREASE STUDENT'S ACHIEVEMENTS IN TEACHING BUFFER SOLUTION	
Siti Fatimah	100
PERFORMA SEL FOTOVOLTAIK PASANGAN ELEKTRODA CuO/C DENGAN ELEKTROLIT SEMI PADAT Na₂SO₄ DALAM GEL AGAR	
Admin Alif, Debi Oktaviana Putri, Imelda	108
SINTESIS DAN PENCIRIAN HIDROKSIAPATIT DARI CANGKANG KERANG HIJAU DENGAN METODE SOL-GEL	
Charlena, Akhiruddin Maddu, Tatang Hidayat	115
PENENTUAN KOBAL DAN NIKEL DENGAN SIMULTAN DALAM SAMPEL AIR SECARA VOLTAMMETRI STRIPPING ADSORPTIF (AdSV)	
Deswati, Hamzar Suyani, Umiati Loekman and Agustiva	128
PENGARUH pH TERHADAP PEMBUATAN BIOETANOL DARI LIMBAH HASIL PERTANIAN BIJI ALPUKAT PADA PROSES FERMENTASI	
Ellya Indahyanti, Bambang Poerwadi, Diah Mardiana	136
DEGRADASI FOTOKATALITIK ASAM HUMAT DALAM AIR GAMBUT OLEH LAPISAN TIPIS TiO₂ YANG DICOATING DENGAN TEKNIK SCREEN PRINTING	
Gusfiesi, Admin Alif, Hermansyah Aziz, Syukri Arief	140
ISOLASI DAN KARAKTERISASI FLAVONOIDDARI BIJI KAKAO (<i>Theobroma cacao</i>)	
Hasnirwan, Bustanul Arifin, Rio Rinaldo	148
THE IDENTIFICATION OF ENVIRONMENTALLY FRIENDLY INSECTICIDES FROM TOONA SURENI BL MERR LEAVES	
Hazli Nurdin, Delvi Osmeli, Djaswir Darwis, Amri Bachtiar, Hazil Anwar	153
SINTESIS DAN KAPASITAS SWELLING HIDROGEL SUPERABSORBEN KARBOKSIMETIL SELULOSATERCANGKOK POLIAKRILAMIDA	
Helmiyati, Endang Asijati, Sarah Nabilah	158
PENGARUH PERLAKUAN SAMPEL BUAH MAHKOTA DEWA (<i>Phaleria macrocarpa</i> (Scheff.) Boerl.) TERHADAP PERSENTASE INHIBISI AKTIVITAS ANTIOKSIDANNYA	
Indrawati, Yefrida, Repita Sari	166
ISOLASI SENYAWA KIMIA DAN UJI ANTIBAKTERI FRAKSI ETIL ASETAT DARI KULIT BATANG MANGGIS LIAR (<i>Garcinia cf cymosa</i>)	
M. Dwi Wiwik Ernawati	172
AKTIVITAS ANTIMALARIA SENYAWA SANTON DARI KULIT BATANG <i>Garcinia forbesii</i> King	
Madyawati Latief	182
PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN INOVATIF PADA PENGAJARAN LAJU REAKSI	
Manihar Situmorang dan Andry Agosto Situmorang	188
STUDI PENGARUH JENIS PELARUT PADA PEMBUATAN MIKROPARTIKEL ETHYL CELLULOSE DENGAN METODE PENGUAPAN PELARUT SISTEM DOUBLE EMULSION (W/O/W) MENGGUNAKAN FOCUSED BEAM REFLECTANCE MEASUREMENT (FBRM)	
Muhaimin, Burkhard Dickenhorst, Roland Bodmeier	196
PERENKAHAN KATALITIK POLIETILEN MENJADI BAHAN BAKAR MENGGUNAKAN CAMPURAN KATALIS ZEOLIT ZSM-5 DAN BETA. OPTIMISASI CAIRAN BAHAN BAKAR MENGGUNAKAN METODE RESPON PERMUKAAN	
Nazarudin, G. Sankar, G. Manos, I. Shah, M. Shah, I. Narkeviciute	204
TRANSPOR CO(II) DENGAN MELOXICAM SEBAGAI ZAT PEMBAWA DENGAN TEKNIK MEMBRAN CAIR FASA RUAH	
Olly Norita Tetra, Djufri Mustafa, Intan Wulandari	215

SINTESIS DAN KARAKTERISASI NANOPARTIKEL MAGNETIK TiO₂-CoFe₂O₄ DAN UJI AKTIVITAS FOTOKATALITIKNYA	
Restina Bemis, Rahmayeni, Syukri Arief	221
SINTESIS TITANIA-SILIKAT NANOPORI BERBASIS ANATASE DENGAN VARIASI WAKTU PEMERAMAN DAN KRISTALISASI	
Yetria Rilda, Admin Alif, Silvi Kurniawan	227
PENGARUH TEMPERATUR DAN BERAT KATALIS Cr/ZAA TERHADAP KARAKTER PRODUK HYDROCRACKING JANTROPHA CURCAS OIL (JCO)	
Zainal Fanani, Nirwan Syarif, Ustadhi Filian Tropi	235
PENENTUAN Cu DAN Zn PADA STRAWBERRI (<i>Fragera</i>), BUAH NAGA (<i>Hylocereus undatus</i>), TERONG BELANDA (<i>Solanum betaceum</i>) dan WORTEL (<i>Daucus carota</i>) DENGAN METODA VOLTAMMETRI STRIPING ANODA (VSA)	
Zamzibar Zuki, Yulizar Yusuf, Umiati Lukman, Imelda Bahar, Rini Mutiara, Veby	243
SOLUBILITY LIMITATION OF METHYL RED AND METHYLENE BLUE IN MICROEMULSIONS AND LIQUID CRYSTALS OF WATER, SDS AND PENTHANOL SYSTEMS	
Ali Amran, Putriani Dwimala, Deski Beri	249
PENENTUAN KONDISI OPTIMUM PENYERAPAN ION LOGAM CU OLEH ABU TERBANG (FLY ASH)	
Desy Kurniawati, Edi Nasra, Mutia Rahmi	257
PENENTUAN KADAR FORMALIN PADA SAMPEL IKAN SEGAR DI PASAR KOTA PADANG DENGAN METODE KROMATOGRAFI CAIR KINERJA TINGGI (KCKT)	
Yulizar Yusuf, Zamzibar Zuki, Siti Saleha	263
ISOLASI SENYAWA ALKALOID DARI DAUN BULIAN (<i>Eusideroxylon zwagery</i> T. et B)	
Afrida	269
OPTIMALISASI TRANSPOR ASAM ASETAT DENGAN ZAT PEMBAWA TRIETILAMIN MELALUI TEKNIK MEMBRAN CAIR FASA RUAH	
Djufri Mustafa, M. Ichlas Amin, Imelda, Oktaviga Wulandari	273
IDENTIFIKASI MINERAL ALAM TANAH NAPA SUMATERA BARAT DENGAN X-RAY DIFFRACTION (XRD)	
Mawardi, Hari Sanjaya dan Desy Kurniawati	280
ADSORPSI DAN DESORPSI ZAT WARNA METILEN BIRU MENGGUNAKAN KOMPOSIT ZEOLIT-Fe₃O₄	
Poedji Loekitowati Hariani, Fahma Riyanti, Sheila Abriyanti	285
PERANAN NURSERY GROUND DI EKOSISTEM RAWA LEBAK UNTUK MELESTARIKAN JENIS-JENIS IKAN RAWA DI PALEMBANG	
Effendi Parlindungan Sagala	294
PENGARUH LIMBAH AIR ASAM TAMBANG BATUBARA TERHADAP PERTUMBUHAN IKAN NILA GIFT (<i>Osteochromis niloticus</i>) Trewavas	
Erwin Nofyan, Endri Junaidi, Denti Puspita Sari	302
KARAKTERISASI DAN UJI SELULOLITIK KUALITATIF ISOLAT BAKTERI USUS ITIK (<i>Anas domestica</i>) SEBAGAI KANDIDAT PROBIOTIK	
Aris Indriawan, Rudy Sutrisna	308
PENGARUH JAMUR MIKORIZA VESIKULA ARBUSKULAR DAN BOKASHI TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN JAGUNG (<i>ZEA MAYS</i> L.) PADA TANAH GAMBUT	
Riza Linda, Masnur Turnip	314
KEMASAN PADA PENYIMPANAN DUA AKSESI UMBI KENTANG HITAM (<i>PLECTRANTHUS ROTUNDIFOLIUS</i> (POIR.) SPRENG.)	
Ninik Setyowati	320
MITIGASI PEMANASAN GLOBAL MELALUI KONSERVASI DIVERSITAS SERASAH DI KEBUN RAYA PURWODADI	
Dian Permana Putri, Endang Arisoesilaningih, Brian Rahardi	330
PENENTUAN VIABILITAS BAKTERI ASAM LAKTAT B1 PADA USUS HALUS IKAN PATIN (<i>Pangasius pangasius</i> Hamilton) MENGGUNAKAN RADIOISOTOP P-32	
Dimar Fairus Atipah, Adria Prilianti Murni, Narti Fitriana dan Irawan Sugoro	337

PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN PSIKOMOTOR PADA MATERI SISTEM EKSKRESI KELAS XI SMA	343
Ade Dewi Maharani dan Lufri	
PROFIL PERANGKAT PEMBELAJARAN DAN INVENTARISASI NILAI KARAKTER PADA WATA KULIAH KEILMUAN DAN KETERAMPILAN (MKK) BIDANG BOTANI DI PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI FKIP UNIVERSITAS RIAU	350
Mariani Natalina, Evi Suryawati.....	
ESTIMASI STOK DAN EMISI KARBON SERTA STRATEGI PENGGUNAAN LAHAN DALAM MITIGASI PERUBAHAN IKLIM DI KUBAH GAMBUT RASAU JAYA, KALIMANTAN BARAT	359
Evi Gusmayanti, Gusti Z. Anshari, dan M. Afifudin	
ESTIMASI PERCEPATAN TANAH MAKSIMUM DI DENPASAR MENGGUNAKAN JARINGAN SYARAF TIRUAN	366
Hapsoro A. Nugroho, Yohanes A. Setiawan, Daryono	
PREDIKSI AWAL MUSIM HUJAN DENGAN PREDIKTOR ANOMALI ANGIN ZONAL DAN ANOMALI SUHU MUKA LAUT (KASUS KABUPATEN BANJAR DI KALIMANTAN SELATAN)	374
Rista Hermendi Virgianto.....	
KEJADIAN PETIR JENIS CG+ DI BALI AKIBAT MESOSCALE CONVECTIVE SYSTEM (MCS)	384
Pande Made Rony Kurniawan, I Putu Dedy Pratama.....	
PERBANDINGAN DATA CURAH HUJAN HARIAN DAN BULANAN DARI TRMM, APHRODITE, DAN CPC UNIFIED	390
Enggar Yustisi Arini, Rahmat Hidayat, Akhmad Faqih.....	
KONSERVASI KEANEKARAGAMAN HAYATI PADA AREAL PERKEBUNAN SAWIT PT TIDAR KERINCI AGUNG	397
Huzli Yedi & Wilson Novarino	
INKORPORASI ASAP CAIR TEMPURUNG KELAPA DALAM EDIBLE FILM PATI SINGKONG DAN PENENTUAN SIFAT ANTIBAKTERI DAN ANTIOKSIDAN	405
Miksusanti, Heni Yohandini, Fadly Ardiano.....	
PENGARUH ENZIM LIPASE DAN KOFAKTOR ION LOGAM TERHADAP PRODUKTIVITAS PIGMEN KAROTENOID DARI NEUROSPORA INTERMEDIA N-1	413
Seno Aulia Ardiansyah , Marlia Singgih Wibowo, Sophi Damayanti , Sri Priatni.....	
TANTANGAN DALAM MENDESAIN PEMBELAJARAN KOLOID, SIFAT KOLIGATIF, KESETIMBANGAN KIMIA DALAM KERANGKA KERJA TPACK UNTUK MENINGKATKAN HOTS SISWA DI SMA	422
Sutrisno, Asrial, Aprizal Lukman	
STUDI KLINIK PENGARUH FORMULA JAMU PENURUN KOLESTEROL DARAH TERHADAP FUNGSI GINJAL	430
Agus Triyono, PR Widhi Astana	
ULI PENYEMBUHAN LUKA BAKAR SEDIAAN GEL EKSTRAK DAUN SIRIH (<i>PIPER BETLE</i>) DAN LIDAH BUAYA (<i>ALOE VERA</i>)	434
Arif Budiman, Risris Khoerunnisa, Muharam Priatna, Diah Lia Aulifa	
STUDI OBSERVASI EFEK FORMULA JAMU ANTI HEMOROID TERHADAP FUNGSI HATI DAN GINJAL PASIEN KLINIK HORTUS MEDICUS	442
PR Widhi Astana dan Agus Triyono.....	
FITOKIMIA, TOTAL PHENOLIC CONTENT DAN SITOTOKSISITAS EKSTRAK DAN MINYAK ATSIRI BUNGA KECOMBRANG (<i>Etlingera elatior</i>)	448
Tresna Lestari, Ruswanto.....	
EFEK FORMULA JAMU ANTI ANEMIA TERHADAP KUALITAS HIDUP PASIEN ANEMIA DI RUMAHRISET JAMU "HORTUS MEDICUS" TAWANGMANGU	456
Danang Ardiyanto, Sunu Pamadyo TI.....	

PENENTUAN KONDISI OPTIMUM PENYERAPAN ION LOGAM CU OLEH ABU TERBANG (FLY ASH)

DETERMINATION OF OPTIMUM CONDITIONS OF CU METAL ION ABSORPTION USING FLY ASH

Desy Kurniawati^{1*}, Edi Nasra¹, Mutia Rahmi¹

¹Jurusan Kimia FMIPA UNP
*Email: desy.chem@gmail.com

ABSTRACT

The ability of fly ash to remove copper has been investigated. Removal of ion from aqueous solutions by fly ash was investigated using column techniques. At the optimum conditions it can be used to affect metal uptake such as: pH, concentrations, particle size and flow rate, respectively as well described. The result showed that, the optimum condition for copper absorption were: pH 4, 150 μ m particle size, and 125 ppm concentration and flow rate 20 drops/min removal from aqueous solution 1,106 mg/g, respectively. At the optimum condition, metal ion was removed by waste water about 89,7% with sorption capacities was 0,0606 mg/g.

Key Words: fly ash, heavy metal, atomic absorption spectrometry.

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang kemampuan abu terbang batubara sebagai adsorben untuk menyerap ion logam Cu dengan metoda sistem kolom. Penentuan kondisi optimum meliputi konsentrasi larutan, pH larutan, ukuran partikel adsorben, dan laju alir eluen dan analisa logam menggunakan Spektrokopi Serapan Atom. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pH larutan optimum adalah 4, konsentrasi larutan optimum 125 mg/L, sedangkan ukuran partikel optimum adalah 150 μ m dan laju alir optimum 20 tetes/menit. Dengan kapasitas serapan maksimum abu terbang terhadap ion logam Cu yaitu sebesar 1,016 mg/g. Kondisi optimum diaplikasi terhadap penyerapan limbah Laboratorium dengan efisiensi penyerapan sebesar 89,7% dengan kapasitas serapan 0,0606 mg/g.

Kata kunci: Abu terbang, logam Cu, AAS.

PENDAHULUAN

Semakin meningkatnya perkembangan industri di Indonesia maka semakin besar pula dampak yang ditimbulkan oleh limbah industri. Kebanyakan industri ini menggunakan bahan kimia sehingga menghasilkan limbah cair yang mengandung bahan berbahaya dan beracun. Salah satu limbah tersebut adalah limbah ion-ion logam berat yang berdampak negatif terhadap lingkungan. Untuk itu diperlukan penanganan lebih lanjut terhadap limbah cair tersebut agar tidak membahayakan lingkungan di sekitarnya.

Salah satu logam berat yang ada dalam air limbah yaitu ion-ion logam tembaga atau Cu (II) yang banyak ditemukan pada industri pelapisan logam, cat, pewarna, kertas, tekstil dan peralatan listrik [1 2]. Baku mutu limbah yang boleh dialirkan ke lingkungan untuk kadar maksimal tembaga total sebesar 1,0 mg/L [3]. Jika kandungan logam berat yang terdapat di dalam limbah melewati ambang batas maka akan mencemari lingkungan dan bersifat toksik terhadap tumbuhan, hewan dan manusia. Untuk itu diperlukan penanganan lebih lanjut

sebelum limbah dibuang ke lingkungan agar ion logam Cu (II) tidak melebihi nilai ambang batas.

Beberapa metoda yang telah digunakan untuk mengolah ion logam berat dari limbah industri yaitu pertukaran ion, pengendapan (*presipitation*) dan adsorpsi. Adsorpsi merupakan salah satu metoda yang sering digunakan untuk mengurangi ion logam berat dalam limbah industri karena dianggap lebih efektif dan ekonomis dalam pengolahan limbah [1]. Dalam adsorpsi dibutuhkan sorben untuk menyerap ion logam berat dalam limbah. Sorben yang paling umum digunakan adalah karbon aktif. Namun, tingginya harga karbon aktif sebagai adsorben maka dicari alternatif yang lebih murah dan mampu menyerap ion logam berat yang terdapat dalam limbah.

Beberapa peneliti telah mencoba menggunakan material biologi sebagai adsorben bahan pencemar beracun dalam air limbah seperti Alga hijau untuk menghilangkan logam tembaga (II) dan seng (II) [7], sekam padi untuk menghilangkan logam Cd dan Cr [2]. Selain itu pemanfaatan non biomaterial sebagai sorben seperti Tanah napa untuk menyerap logam kromium (III) [6] dan abu terbang untuk menyerap Pb, Zn dan Cr [5].

Abu terbang (*fly ash*) merupakan limbah padat yang dihasilkan pembangkit tenaga listrik yang menggunakan batubara sebagai bahan bakar dan dihasilkan dalam jumlah yang banyak. Abu ini dibuang di *landfill* (tempat pembuangan) dan dibiarkan saja ditumpukan di area industri. Untuk itu Abu terbang dapat dimanfaatkan sebagai material penyerap ion logam Cu (II) karena memiliki kandungan Si sebesar 56,13% dan Al sebesar 18,48%. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan [5], abu terbang dapat juga dimanfaatkan sebagai penyerap senyawa fenol dalam air limbah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa abu terbang mampu menyerap 95-99 %.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan adsorpsi ion Cu (II) menggunakan abu terbang batubara. Sehingga nantinya abu terbang dapat dimanfaatkan sebagai bahan penyerap alternatif pengganti material sintetis yang relatif mahal untuk menanggulangi limbah ion logam berat terutama ion Cu (II).

METODE PENELITIAN

Metoda yang digunakan dalam penelitian ini adalah metoda eksperimen adsorpsi dinamis (kolom) yang dilakukan di Laboratorium Penelitian Jurusan Kimia, Fakultas Teknik pada bulan September 2013 sampai bulan Maret 2014.

Abu terbang yang digunakan diperoleh dari PLTU Ombilin Sawahlunto Sumatera Utara. Variabel penelitian ini adalah pH larutan dengan variasi 2, 3, 4 dan 5. Variasi konsentrasi larutan 50, 75, 100, 125 dan 150 mg/l. Variasi ukuran partikel adsorben yang digunakan 150, 255 dan 355 μm . Variasi laju alir 20, 30, 40, 50, 60 tetes/menit. Alat yang digunakan perangkat gelas, glas wool dan spektrofotometer serapan atom. Bahan-bahan yang digunakan adalah abu terbang batubara, aquades, larutan standar 1000 mg/L ion logam CuSO₄.5H₂O, NH₃ dan asam nitrat (HNO₃ 65%).

Perlakuan awal sampel dilakukan dengan merendam sebanyak 250 g abu terbang dengan 600 ml HNO₃ 0,1 M selama 3 jam. Lalu disaring, setelah itu dicuci dengan aquades sampai pH netral dan dikering anginkan.

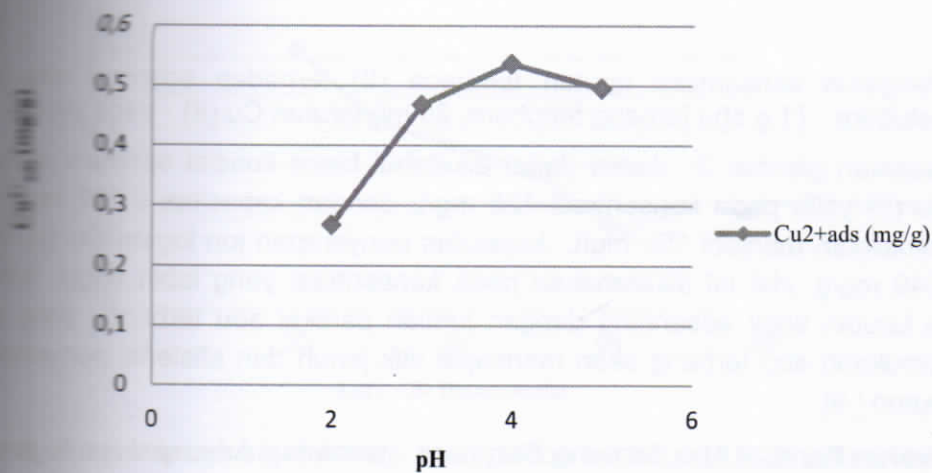
Satu gram abu terbang yang telah diperlakukan seperti di atas dimasukkan ke dalam kolom dengan menggunakan air deionisasi sampai rata, kemudian dialirkan ion logam berat dengan konsentrasinya diketahui ke dalam kolom yang terlebih dahulu diatur pH larutan ion logam yang sama dengan pH air deionisasi. Selanjutnya ditentukan kemampuan penyerapan ion logam berat.

Cu(II) oleh abu terbang dengan mengukur konsentrasi awal dan konsentrasi akhir yang diawatkan ke dalam kolom. Kondisi optimum yang diperoleh diaplikasikan pada percobaan limbah Laboratorium Kimia UNP.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh pH Larutan terhadap Adsorpsi ion logam Cu (II) Menggunakan Abu Terbang Batubara

Kondisi keasaman atau pH larutan ion logam sangat mempengaruhi kapasitas adsorpsi sehingga perlu ditentukan pH optimumnya. pH optimum dari adsorben akan berbeda-beda tergantung pada logam yang dianalisa dan material yang digunakan baik biomaterial maupun non biomaterial. Pengaruh pH Larutan terhadap adsorpsi ion logam Cu (II) menggunakan abu terbang batubara dapat dilihat pada gambar 1.

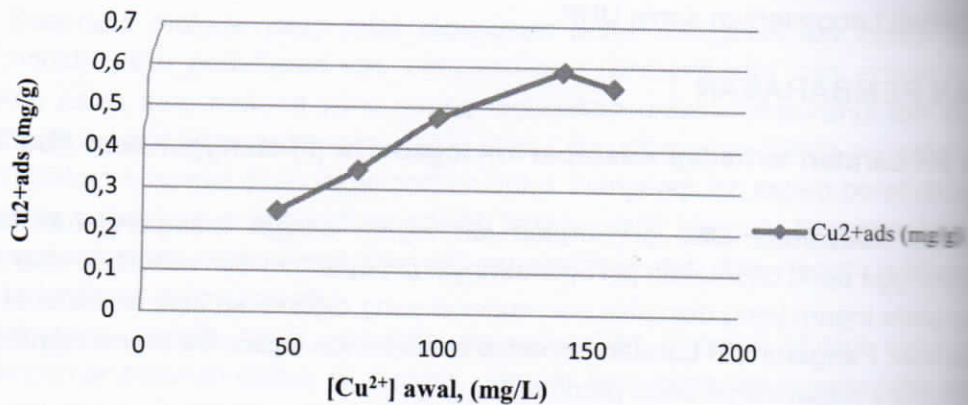


Gambar 1. Pengaruh pH larutan tembaga (II) terhadap adsorpsi abu terbang batubara (1 g abu terbang batubara, 20 mL larutan Cu (II) 100 ppm)

Pada gambar 1 dapat dilihat bahwa kondisi optimum serapan ion logam Cu (II) yaitu pada pH 4 dengan kapasitas penyerapan 0,536 mg/g. Kapasitas penyerapan dari ion logam meningkat dengan meningkatnya pH, tetapi pH yang terlalu tinggi dapat menyebabkan pengendapan dari kompleks logam dan hal ini harus dihindari dalam penelitian [11]. Pada pH rendah penyerapan terhadap semua ion logam rendah. Hal ini dikarenakan pada pH rendah permukaan adsorben dikelilingi oleh ion H^+ (karena gugus fungsi yang terdapat pada adsorben terprotonasi). Dalam kondisi asam permukaan adsorben juga bermuatan positif, yang akan menyebabkan terjadi tolakan antara permukaan adsorben dengan ion logam, sehingga adsorpsinya pun menjadi rendah [10]

Pengaruh Konsentrasi Larutan terhadap Adsorpsi ion logam Cu (II) Menggunakan Abu Terbang Batubara

Pengaruh konsentrasi ion logam Cu (II) terhadap daya serap abu terbang dapat dilihat pada gambar 2.

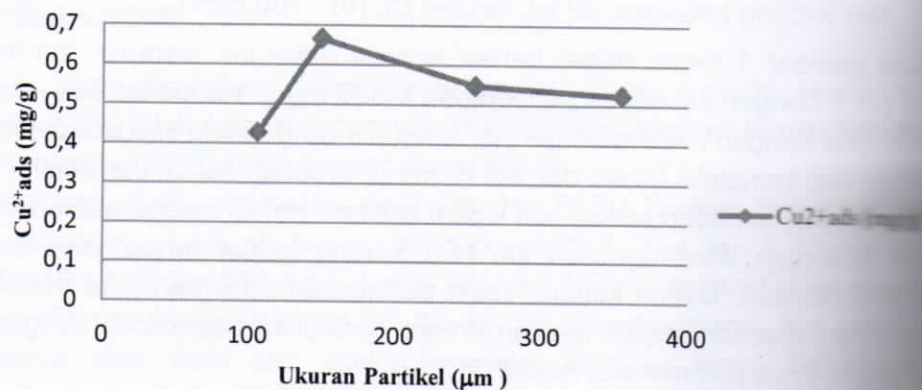


Gambar 2. Pengaruh konsentrasi larutan tembaga (II) terhadap adsorpsi abu terbang batubara (1 g abu terbang batubara, 20 mL larutan Cu (II) pada pH 4).

Berdasarkan gambar 2 diatas dapat diketahui bahwa kondisi optimum penyerapan ion logam Cu (II) yaitu pada konsentrasi 125 mg/L dengan kapasitas 0,589 mg/g. Jika konsentrasi dinaikkan menjadi 150 mg/L, kapasitas penyerapan ion logam Cu (II) menjadi 0,549 mg/g. Hal ini dikarenakan pada konsentrasi yang lebih tinggi, jumlah ion logam dalam larutan tidak sebanding dengan jumlah partikel abu terbang yang tersedia sehingga permukaan abu terbang akan mencapai titik jenuh dan efisiensi penyerapan menjadi menurun [9].

Pengaruh Ukuran Partikel Abu Terbang Batubara terhadap Adsorpsi ion logam Cu(II)

Luas permukaan adsorben sangat mempengaruhi penyerapan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 7, pengaruh ukuran partikel abu terbang terhadap Adsorpsi ion logam Cu (II).



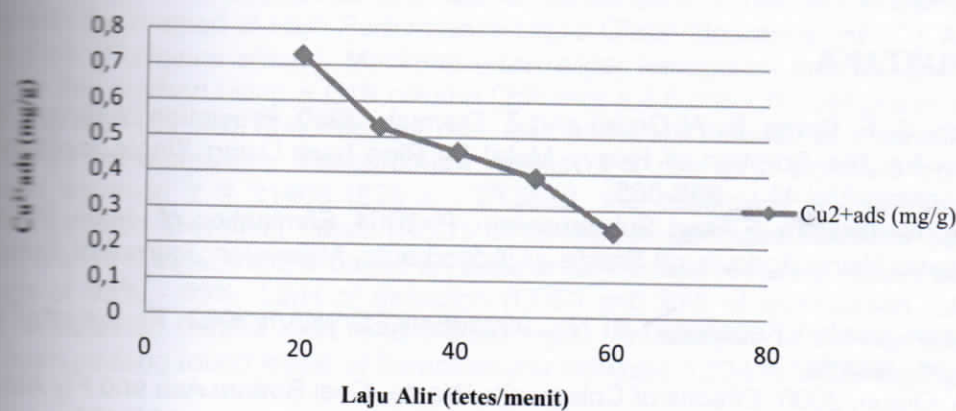
Gambar 3. Pengaruh ukuran partikel abu terbang batubara terhadap adsorpsi ion logam tembaga (II) (1 g abu terbang batubara, 20 mL larutan Cu (II) 125 ppm pada pH 4).

Berdasarkan gambar 3 diatas dapat diketahui bahwa ukuran partikel optimum adalah 150 µm dengan kapasitas serapan sebesar 0,665 mg/g. Dengan meningkatnya ukuran partikel abu terbang batubara, kapasitas penyerapan ion logam Cu menurun pada ukuran 255 µm dan 355 µm masing-masing sebesar 0,547 mg/g dan 0,523 mg/g. Semakin luas permukaan adsorben maka makin banyak tempat terjadi interaksi

...dengan ion logam, sehingga jumlah ion logam yang terserap semakin banyak. Dengan bertambah kecilnya ukuran partikel maka luas permukaan suatu bahan akan bertambah. Dengan bertambahnya luas permukaan maka gugus fungsi semakin banyak terpaparkan karena terbuka. Sedangkan dengan ukuran partikel 106 μm , kapasitas serapan abu terbang menurun sebesar 0.427 mg/g. Hal ini diduga karena pada sistem kontinu abu terbang dengan ukuran yang lebih kecil akan memadat seperti semen didalam kolom sehingga semakin sedikit tempat terjadinya interaksi antara adsorben dengan ion logam. Sehingga ion Cu (II) yang terserap oleh abu terbang batubara juga lebih sedikit.

Pengaruh Laju Alir terhadap Adsorpsi ion logam Cu (II) Menggunakan Abu Terbang Batubara

Pengaruh laju alir eluen terhadap adsorpsi ion logam Cu (II) menggunakan abu terbang di dalam kolom dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Pengaruh laju alir terhadap adsorpsi ion tembaga (II) menggunakan abu terbang batubara (1 g abu terbang batubara 150 μm , 20 mL larutan Cu (II) 125 ppm pada pH 4)

Pada gambar 4 dapat menunjukkan bahwa semakin lambat laju alir maka semakin banyak ion Cu (II) yang terserap karena waktu kontak antara adsorben abu terbang dengan larutan semakin lama sehingga proses adsorpsi berlangsung semakin sempurna. Perubahan jumlah penyerapan abu terbang terhadap ion logam Cu (II) pada variasi laju alir terlihat sangat jelas. Dimana pada laju alir 20 tetes/menit jumlah penyerapannya adalah 0,727 mg/g, pada laju alir 30 tetes/menit adalah 0,527 mg/g, sedangkan pada laju alir 40, 50, dan 60 tetes/menit masing-masing adalah 0,459mg/g, 0,388mg/g, dan 0,240mg/g.

Aplikasi kondisi optimum terhadap penyerapan limbah

Berdasarkan data di tabel dapat dinyatakan bahwa dari 0,675 ppm ion logam Cu (II) dalam limbah cair laboratorium kimia Universitas Negeri Padang, ternyata logam Cu memberikan efisiensi penyerapan masing-masing adalah 89,7%.

Tabel 1. Efisiensi penyerapan logam Cu dalam limbah cair

	Cu
[L]awal (mg/L)	0,675
[L]eq (mg/L)	0,069
[L]terserap (mg/L)	0,606
Kapasitas serapan (mg/g)	0,0606
	89,7 %

Dari data diatas terlihat bahwa aplikasi kondisi optimum abu terbang memberikan hasil efisiensi penyerapan jauh lebih kecil daripada hasil yang didapatkan pada level standar satu ion logam. Hal ini disebabkan karena air limbah mengandung ion logam lain, senyawa serta matriks-matriks lain, maka kompetisi akan terjadi dalam menempati permukaan abu terbang.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pH larutan optimum adalah 4, konsentrasi larutan optimum 125 mg/L, sedangkan ukuran partikel optimum adalah 150 μm dan laju aliran optimum 20 tetes/menit. Dengan kapasitas serapan maksimum sebesar 1200 mg/g. Sedangkan aplikasi kondisi optimum terhadap penyerapan limbah Laboratorium Fisika UNP, efisiensi penyerapan sebesar 89,7%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Al-Asheh, S, F. Banat, R. Al Omari and Z. Duvnjak. 2000. Prediction of Binary Sorption Isotherm for The Sorption of Heavy Metal by Pine bark Using Single Isotherm Data. *Chemosphere*. Vol 41 : 659-665.
- [2] Khan, A. N., Ibrahim, S., and Subramaniam, P. 2004. Elimination of Heavy Metals from Wastewater Using Agricultural Waste as Adsorbents. *Malaysian Journal of Science*. 23: 43-51
- [3] Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 907/MENKES/SK/VII/2002. Persyaratan kualitas air minum. Jakarta.
- [4] Kula, A. Olgun, 2000, Effectts of Colemanite Waste, Coal Bottom Ash and Fly Ash on The Properties of Cement, *Journal of cement and concrete research*, p.491-494.
- [5] Kurniawati, D. 2005. "Pemanfaatan Abu Terbang Sebagai Material Penyerap Logam Pb, Zn dan krom dalam air limbah". Tesis.Pascasarjana UNAND.
- [6] Ningsih, Syukria. 2013. "Penentuan Kapasitas Adsorpsi Maksimum Tanah Nanas Terhadap Ion Krom (III)". Skripsi. UNP.
- [7] Mawardi. 2011. "Kajian Biosorpsi Kation Tembaga (II) dan Seng (II) oleh Biomassa Alga Hijau *Spirogyra subsalsa* sebagai Biosorben". *Biota* Vol 16 No.2 : 269-277
- [8] Munaf E. dan R. Zein. 1997. The Used of Rice Husk for Removal of Toxic Metal from Waste Water. *Environ.Technol.*18:1-4
- [9] Refilda., Rahmania Zein., Rahmayeni.2001.Pemanfaatan Ampas Tebu Sebagai Bahan Alternatif Pengganti Penyerap Sintetik Logam-logam Berat Pada Air Limbah. *Sinar Padang: Universitas Andalas*.
- [10] Sembiring, Meilita Tryana; Tuti Sarma Sinaga.2003. Arang Aktif, Pengenalan dan Proses Pembuatannya. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- [11] Wang, J., C. Chen. 2006. Biosorption of heavy metals by *Saccharomyces cerevisiae*. *review. Biotechnology Advances*. 24 (5): 427-451.
- [12] Widowati,Wahyu.dkk.2008.Efek Toksik Logam Pencegahan dan Penanggulangan Pencemaran. ANDI : Yogyakarta.