ISSN : 2087-6343

LINGKUNGAN HIDUP

PROCEEDING

KONFERENSI NASIONAL

PENANGGULANGAN BENCANA DAN KERUSAKAN LINGKUNGAN

"MANAJEMEN PENANGGULANGAN BENCANA & KERUSAKAN LINGKUNGAN"

Padang, 04 S/d 05 November 2010

SEKRETARIAT PANITIA
Pusat Studi Lingkungan Universitas Bung Hatta
Kampus III Universitas Bung Hatta
Fakultas Teknologi Industri
Jl. Gajah Mada No. 19, Olo Nanggalo, Padang (25134)
Telp. 0751-7054257, Fax. 0751-7051341
Email : knpbl2010@yahoo.com

Dipindai dengan CamScanner

KONFERENSI NASIONAL
PENANGGULANGAN BENCANA
DAN KERUSAKAN LINGKUNGAN 2010

PROCEEDING

PUSAT STUDI LINGKUNGAN HIDUP
UNIVERSITAS ANDALAS

PUSAT STUDI LINGKUNGAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA

PUSAT PENELITIAN KEPENDUDUKAN DAN LINGKUNGAN HIDUP
UNIVERSITAS NEGERI PADANG

Dipindai dengan CamScanner

ISSN: 2087-6343

KONFERENSI NASIONAL
PENANGGULANGAN BENCANA DAN KERUSAKAN LINGKUNGAN 2010

"Manajemen Penanggulangan Bencana dan Kerusakan Lingkungan"

Pangeran Beach Hotel Padang, 04 s/d 05 November 2010

PROCEEDING

EDITOR

- Drs. Bustanul Arifin, M.Si.
- Drs. Yunasril, M.Si.
- Prof. Dr. Nasfryzal Carlo, MSc
- Dr. Ardinis Arbain
- Prof. Dr. Agus Irianto
- Dr. Ir. Eko Alvares Z, MSA
- Prof. Dr. Eri Barlian, MS
- Dr. Eng. Reni Desmiarti, MT

Dilaksanakan oleh
Pusat Studi Lingkungan Universitas Bung Hatta (UBH)
Pusat Studi Lingkungan Hidup Universitas Andalas (Unand)
Pusat Penelitian Kependudukan dan Lingkungan Hidup
Universitas Negeri Padang (UNP)
November, 2010

Dipindai dengan CamScanner

ISSN: 2087-6343

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas bimbingan dan rahmat-Nya, Konferensi Nasional Penanggulangan Bencana dan Kerusakan Lingkungan dapat berlangsung dengan baik. Konferensi nasional ini diselenggarakan dengan dukungan dari 3 (tiga) Perguruan Tinggi di kota Padang melalui Pusat Studi Lingkungan Universitas Bung Hatta (PSL-UBH), Pusat Penelitian Kependudukan dan Lingkungan Hidup Universitas Negeri Padang (PPKLH-UNP), dan Pusat Studi Lingkungan Hidup Universitas Andalas (PSL-Unand) dengan mengambil tema *"Manajemen Penanggulangan Bencana dan Kerusakan Lingkungan"*. Topik konferensi menyangkut berbagai riset dalam mengembangkan ilmu dan teknologi yang bersifat terapan dari berbagai bidang ilmu sains yang terkait dengan mengembangkan kiat-kiat dalam penanggulangan bencana dan kerusakan lingkungan.

Adapun tujuan dari penyelenggaraan Konferensi Nasional ini untuk menganalisis masalah, peluang, kebijakan dan tantangan pengembangan dalam penanggulangan bencana dan kerusakan lingkungan di Indonesia khususnya di Sumatera Barat. Disamping itu konferensi ini juga bermaksud untuk tukar menukar informasi dan pengalaman sesama pelaku pemerintah dan akademisi/ peneliti dalam menuntaskan permasalahan pembangunan tanah air, sehingga dapat mendorong melakukan penelitian, pengembangan dan penerapan sains dan teknologi di masa depan demi kemajuan dan perkembangan bangsa.

Konferensi Nasional ini menampilkan pembicara kunci (*keynote speaker*) yang sangat berkompeten di bidangnya, yaitu **Prof. Dr. Irwan Prayitno** (Gubernur Sumatera Barat), **Prof. Emil Salim** (Pakar Lingkungan Hidup), **Dr. Setyo S. Moersidik, DEA** (Sekretaris Eksekutif BKPSL), **Dr. Syamsul Ma'arif (Badan Nasional Penanggulangan Bencana), Bupati Solok, Bupati Agam, Bupati Padang Pariaman, Walikota Padang Pariaman, Walikota Padang, Dr. Badrul Mustafa** (PSLH-UNAND), **Prof. Dr. Agus Irianto** (PPKLH-UNP), dan **Prof. Dr. Ir. Nasfryzal Carlo, MSc** (PSL-UBH).

Selain pembicara kunci, dalam Konferensi Nasional Penanggulangan Bencana dan Kerusakan Lingkungan 2010 juga dipresentasikan 42 makalah yang berasal dari berbagai Perguruan Tinggi di seluruh Indonesia serta lembaga riset. Pada kesempatan ini Panitia mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah mendukung terselenggaranya konferensi ini dengan baik. Akhirnya kepada Allah SWT kita berserah diri dan memohon do'a agar acara konferensi nasional ini merupakan bagian dari amal ibadah yang akan diperhitungkan Allah sebagai kebajikan bagi kita. Semoga melalui Konferensi Nasional 2010 ini peserta dapat membagikan dan memperoleh berbagai pengalaman serta pengetahuan baru di bidangnya masing-masing. Mudah-mudahan Prosiding ini bermanfaat bagi kita semua. Amin ya rabbal'alamin.

Padang, November 2010
Ketua Panitia Pelaksana KonNas KNPBL2010

Prof. Dr. Eri Barlian, MS
NIP : 196107241987031003

Dipindai dengan CamScanner

DAFTAR ISI

EDITOR
KATA PENGANTAR
DAFTAR ISI

KEYNOTE SPEAKER

Potensi Bencana Alam Geologis di Sumatera Barat dan Upaya Pengurangan Resiko 1
Dr. Badrul Mustafa
Universitas Andalas

KELOMPOK BIDANG KIMIA, FISIK DAN BIOLOGI

Dampak Bencana Gempa Terhadap Lingkungan Binaan Bangunan Kuno Warisan Budaya Di Kota Padang Provinsi Sumatera Barat 10
Heldi, Edi Septe Dan Wardi
Universitas Negeri Padang

Evaluasi Konsep Produk Dengan Pendekatan Green Quality Function Deployment II 23
Yesmizarti Muchtiar, Aidil Ikhsan dan Dodo Permana
Universitas Bung Hatta

Pengolahan Air Permukaan Di Kampus Ii Universitas Bung Hatta Padang: Studi Literatur 31
Ellyta Sari, Reni Desmiarti, Eko Rahmat Saputra Dan Ike Yulia Rahmi
Universitas Bung Hatta

Pembuatan Kompos Dari Limbah Kulit Buah Kakao Dengan Variasi Penambahan Aktivator Em4, Em, Kotoran Sapi Dan Cacing 38
Elmi Sundari, Munas Martynis, Suratni Afrianti Dan Dian Eka Putri
Universitas Bung Hatta

Awareness Sebagai Faktor Kunci Pengendalian Korosi Dalam Mengatasi Pencemaran Lingkungan 45
Edi Septe.S, Nursyaifi Yulius, Wardi Dan Heldi
Universitas Bung Hatta

Kualitas Air Tanah Dan Air Permukaan Di Lokasi Pembangunan Kampus II Universitas Bung Hatta Padang 50
Reni Desmiarti, Ellyta Sari, Fadilla Harmen Dan Laila Fitria
Universitas Bung Hatta

Pembuatan Selulosa Asetat Dari Limbah Padat Industri Nata De Coco 56
Desiyarni
Akademi Teknologi Industri Padang

Dipindai dengan CamScanner

Identifikasi Rawan Bencana Longsor Di Kaki Vulkan Gunung Lawu, Kecamatan Matesih, Kabupaten Karanganyar 62
R. Muhammad Amin Sunarhadi Dan Muhammad Yusuf
Universitas Muhammadiyah Malang

Analisis Kualitas Air Danau Maninjau Sumatera Barat[1)] 74
Rusnam
Universitas Negeri Padang

Pembuatan Serat Dari Sabut Kelapa 84
Suryani
Universitas Muhammayah Riau

Kondisi Lingkungan Biotik Moluska Kerang (Lamellibranchiata) Di Kawasan Mangrove Pesisir Pantai Kota Pariaman 90
Jabang Nurdin Dan Izmiarti
Universitas Negeri Padang

Potensi Keanekaragaman Plankton Sebagai Indikator Ekologis Pada Beberapa Sungai Di Sumatera Barat 97
Razi Putra Dan Jabang Nurdin
Universitas Andalas

Pemantauan Kualitas Air Sungai Batang Arau Sebelum Dan Sesudah Gempa 2009 107
Salmariza.Sy, Sofyan, Yunia Angraeni
Balai Riset Dan Standarisasi Nasional Padang

Pengolahan Air Minum Dengan Sistem Plasma: Studi Literatur 114
Ariadi Hazmi, Reni Desmiarti, Bayu Haryanto dan Lilla Riswelra
Universitas Andalas

Konsep Zonasi Wilayah Pesisir Berbasis Bencana
Haryani, Hima Pwk 118
Universitas Bung Hatta

Manfaat Data Geologi Tata Lingkungan Bagi Perencana Di Daerah Bencana 127
Ansosry
Universitas Negeri Padang

Dampak Pemanfaatan Air Limbah Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit Terhadap Nilai Ph Air Sumur Pantau 131
Bustanul Arifin
Universitas Andalas

Evaluasi Jalur Evakuasi Tsunami Kota Padang Dengan Menggunakan Citra Penginderaan Jauh 137
Ernawati
Universitas Negeri Padang

Dipindai dengan CamScanner

Pemanfaatan Limbah Padat Pabrik Tapioka Untuk Produksi Asam Sitrat *) 142
Azwir Anhar
Universitas Negeri Padang

Spiritual Ekologi Dan Mitigasi Bencana Di Wilayah Pesisir 148
Abdul Razak
Universitas Negeri Padang

Tipologi Sumberdaya Pesisir Mangrove Dan Trumbu Karang Pasca Gempa Di Sumatera Barat 154
Eni Kamal
Universitas Bung Hatta

Pengendalian Penyakit Tanaman Pisang Yang Ramah Lingkungan Dengan Memanfaatkan Agens Hayati Pseudomonad Fluoresen 160
Linda Advinda
Universitas Negeri Padang

Dampak Pestisida Nabati *Beauveria Bassiana* Terhadap Imago Parasitoid *Eriborus Argenteopilosus* 169
Zulyusri
Universitas Negeri Padang

Pemberdayaan Perempuan Nelayan Dalam Pengelolaan Lingkungan Dan Pemanfaatan Limbah Pasca Bencana (Studi Kasus Kelompok Perempuan Nelayan Mitra Bahari Pariaman) 181
Nurul Huda
Universitas Bung Hatta

Studies On The Characteristics Of Spectral Solar Irradiation In The Tropics: A Case Study Of Malaysia 188
Said fhazli
Universitas Muhammadiyah Riau

Biosorpsi Ion-Ion Logam Berat Dalam Limbah Cair Dengan Memanfaatan Biomassa Alga Hijau Sebagai Biosorben 197
Mawardi
Universitas Negeri Padang

KELOMPOK BIDANG KESEHATAN MASYARAKAT, KAJIAN PENDIDIKAN DAN SOSIAL

Factors - Factors Related To The Completeness Of Immunization In Infants In The Village Of Kampung Long Work Area Health Center Kampar Kampar Regency 204
Apriza
STIKES Tuanku Tambusai Bangkinang

Dipindai dengan CamScanner

BIOSORPSI ION-ION LOGAM BERAT DALAM LIMBAH CAIR DENGAN MEMANFAATAN BIOMASSA ALGA HIJAU SEBAGAI BIOSORBEN

Mawardi [1]

[1] Laboratorium Kimia Analitik, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang, Padang 25131, Indonesia
e-mail: mawardianwar@yahoo.com

Abstrak

Dalam penelitian ini dipelajari kondisi optimum dan kinetika reaksi proses biosorpsi dengan mempelajari, pengaruh pH awal larutan, laju penyerapan dan pengaruh konsentrasi awal larutan logam terhadap daya serap biosorben pada masing-masing kation Pb^{2+} dan Cd^{2+} Hasil penelitian menunjukkan bahwa efektifitas biosorpsi sangat dipengaruhi oleh pH awal larutan, waktu kontak dan konsentrasi awal larutan. Efisiensi biosorpsi logam meningkat dengan tajam pada kisaran pH antara 2,0 dan 3,0 kemudian optimum pada sekitar pH 4,0 untuk kation masing kation Pb^{2+} dan Cd^{2+}. Biosorpsi logam meningkat secara linier sebagai fungsi dari konsentrasi awal logam sampai konsentrasi sekitar 200 mg/L untuk Pb^{2+} dan 150 mg/L Cd^{2+}. Perhitungan dengan Persamaan Isoterm Langmuir diperoleh kapasitas serapan maksimum biomassa alga hijau untuk masing-masing kation Pb^{2+} dan Cd^{2+}, berturut-turut adalah 9,04 mg dan 3,56 mg. Proses biosorpsi berlangsung relatif cepat, dimana untuk masing-masing kation Pb^{2+} dan Cd^{2+} sekitar 87,5% dan 94,7% dari jumlah total logam yang terserap terjadi dalam selang waktu sekitar 5 menit.

Kata kunci: *biosorpsi; biosorben, alga hijau, kation Pb^{2+} dan Cd^{2+}, kap*

1. PENDAHULIAN

Kehadiran ion logam-logam berat dalam perairan dengan konsentrasi yang relatif tinggi, dapat meracuni kehidupan dalam perairan, sedangkan dalam konsentrasi relatif rendah, akan diserap oleh organisme perairan tingkat rendah, seperti plankton kemudian terakumulasi di dalam selnya. Apabila logam tersebut terakumulasi dalam tubuh manusia, maka dapat menyebabkan gangguan kesehatan yang serius seperti gangguan syaraf otak pada anak-anak, gangguan ginjal yang akut dan dapat mengakibatkan kematian (Boeckx, 1989).

Pemisahan logam berat yang banyak diterapkan adalah cara kimia, yaitu dengan menambahkan bahan kimia yang dapat mengendapkan logam berat sebagai hidroksidanya, diikuti dengan proses fisika, yaitu proses pengendapan dan secara fisika yang umum dilakukan adalah adsorpsi, misalnya dengan menggunakan karbon aktif dan penyaringan menggunakan membran.

Meskipun teknik pengendapan dapat memisahkan logam dalam jumlah yang relatif besar, tetapi cara tersebut tidak ekonomis karena membutuhkan biaya yang besar dan konsentrasi logam yang tertinggal di dalam air buangan masih melebihi konsentrasi yang diperbolehkan. Oleh sebab itu saat ini banyak dikembangkan cara lain diantaranya memanfaatkan kemampuan beberapa mikroorganisme dan beberapa biomaterial lainnya, dalam menyerap logam-logam berat. Mikroorganisme, diantaranya ragi, jamur, bakteri dan alga dapat menyerap logam-logam berat dan radionuklida dari lingkungan eksternalnya secara efisien.(Drake, 1996). Alga hijau (Chlorophyta) merupakan perifiton berfilamen yang hidup melekat pada berbagai substratum, baik dalam air mengalir maupun dalam air tergenang, dan dapat membentuk hamparan massa alga yang menutupi dasar dan permukaan sungai

Dipindai dengan CamScanner

2. TEORI

Secara umum terdapat dua jenis penyerapan logam berat oleh mikroorganisme dan organisme yang lebih tinggi, yaitu penyerapan tidak bergantung metabolisme (*metabolism-independent*) atau pengikatan pasif dan penyerapan bergantung metabolisme (*metabolism-dependent*) atau pengikatan aktif (Drake dan Rayson, 1996; Huges dan Pool, 1990). Proses penyerapan yang tidak bergantung pada metabolisme, terjadi pada permukaan dinding sel dan permukaan eksternal lainnya melalui mekanisme kimia dan fisika seperti pertukaran ion, pembentukan komplek dan adsorpsi, secara keseluruhan disebut **biosorpsi** (Gadd and White, 1993).

Biosorpsi oleh bahan-bahan biologi (biomaterial) diyakini terjadi melalui proses penyerapan yang melibatkan gugus-gugus fungsional yang terikat pada makromolekul permukaan sel seperti protein, polisakarida, lignin, chitin, chitosan, dan biopolimer lain yang terdapat dalam dinding sel biomaterial tersebut, meliputi gugus-gugus amino, karboksil, karbonil, hidroksil, imidazol, sulfohidril, dan fosfat. Pearson dalam Wood dan Wang (1983), mengelompokkan urutan pembentukan kompleks dari ion-ion anorganik atas asam dam basa keras serta asam dan basa lunak. Secara umum, kation-kation keras (asam Lewis) dengan ligan-ligan keras (basa Lewis) akan membentuk kompleks yang stabil, sedangkan asam-asam lunak membentuk kompleks yang sangat stabil dengan basa lunak

Afrizal, dkk. (1999), telah meneliti alga hijau pada tiga sungai di Kota Padang Sumatera Barat. Ditemukan 13 jenis alga yang berasal dari kelompok Chlorophyta. Enam jenis diantaranya mempunyai kelimpahan relatif lebih dari 50%, diantaranya adalah spesies *Ulothrix cylindricum*, *Spirogyra subsalsa*, *Oedogaonium gigantium* dan *Cladophora glomerata*. Alga spesies S. *subsalsa* mempunyai ukuran yang besar dan mempunyai daerah penyebaran yang luas, membentuk biomassa berwarna hijau cerah di permukaan kolam dan sungai beraliran tenang (Tjitrosomo, dkk. 1983). Menurut Pritchard dan Bradt (1984), dinding sel Chorophyta disusun oleh lapisan selulosa yang mengandung polimer linier dari molekul-molekul glukosa, glikoprotein dan lapisan terluar yang mengandung pektin. Selubung sel disusun oleh polimer-polimer manosa atau ksilosa serta asam-asam amino, khususnya hidroksiprolin.

3. METODOLOGI

3.1. Penyiapan Biomassa.

Biomassa alga hijau di peroleh dari perairan sungai Batang Air Dingin, Daerah Lubuk Minturun Padang. Alga dipisahkan dari media tumbuhnya, kemudian sebagian kecil dipisahkan untuk diidentifikasi di Laboratorium Taksonomi Jurusan Biologi FMIPA Universitas Andalas. Alga dicuci, setelah bersih di perlakukan sesuai dengan kebutuhan kemudian dikeringkan di udara terbuka (tanpa kena cahaya matahari langsung). Sampel yang telah kering dicuci dengan larutan asam nitrat 1% sebanyak tiga kali kemudian dibilas sampai akuades hasil pencucian kembali netral. Setelah itu biomasa alga kembali dikeringkan dengan cara yang sama sampai diperoleh berat tetap. Partikel biomassa disimpan dalam desikator dan siap digunakan sebagai biosorben.

Dipindai dengan CamScanner

3.2. Penentuan Kondisi Optimum

Dilakukan dengan menggunakan larutan simulasi yang disiapkan dari larutan induk. Pada setiap perlakuan disiapkan masing-masing 0,5 biomassa dengan ukuran partikel tertentu, kemudian dikontakkan dengan masing-masing 25 ml larutan logam simulasi, yang mempunyai pH dan konsentrasi tertentu, dalam tabung Erlenmeyer 100 ml. Campuran digoyang dengan *shaker* pada kecepatan tertentu, pada suhu kamar (sekitar 27°C), selama waktu tertentu. pH larutan diatur sebelum larutan dikontakkan dengan biomasaa menggunakan larutan HNO_3 atau larutan NH_4OH dalam jumlah seminimum mungkin. Setelah perlakuan, biomassa dipisahkan dengan disaring, filtrat yang diperoleh ditentukan konsentrasi logamnya dengan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) nyala udara-asetilen pada panjang gelombang yang sesuai untuk masing-masing logam. Selisih antara konsentrasi logam saat setimbang dengan konsentrasi mula-mula merupakan jumlah ion logam yang diserap oleh biomassa (Hancock, 1996a).

Kondisi yang dioptimasi adalah pH awal larutan, ukuran partikel biosorben, kecepatan pengadukan, pengaruh pemanasan biosorben, waktu kontak, konsentrasi awal larutan logam. Jumlah logam yang terserap yang dinyatakan sebagai berat (mg) logam yang terserap per berat (g) biosorben yang digunakan.

3.3. Teknik Analisa Data

Konsentrasi logam saat setimbang dan konsentrasi timbal mula-mula ditentukan secara Spektrofotometri Serapan Atom. Jumlah logam yang diserap oleh biomassa adalah selisih antara konsentrasi logam saat setimbang dengan konsentrasi logam mula-mula (Hancock, 1996b). Jumlah serapan maksimum biomassa ditentukan dengan persamaan Adsorpsi Isoterm Langmuir, yang dapat ditulis dalam bentuk persamaan linier (Ocsik, 1982), yaitu :

$$\frac{c}{a} = \frac{1}{a_m k} + \frac{1}{a_m} c.$$

dimana : a adalah miligram logam yang terserap per gram biomaterial kering; k adalah konstanta keseimbangan (konstanta afinitas serapan); c adalah konsentrasi ion bebas saat seimbang (mg/L); a_m adalah miligram logam terserap pada keadaan jenuh (kapasitas serapan maksikmum), biasa juga ditulis dengan notasi b. Apabila plot c/a versus c menghasilkan garis lurus, maka konstanta afinitas serapan (k) dan kapasitas serapan maksimum (a_m) dapat ditentukan dari *slope* dan *intercep*.

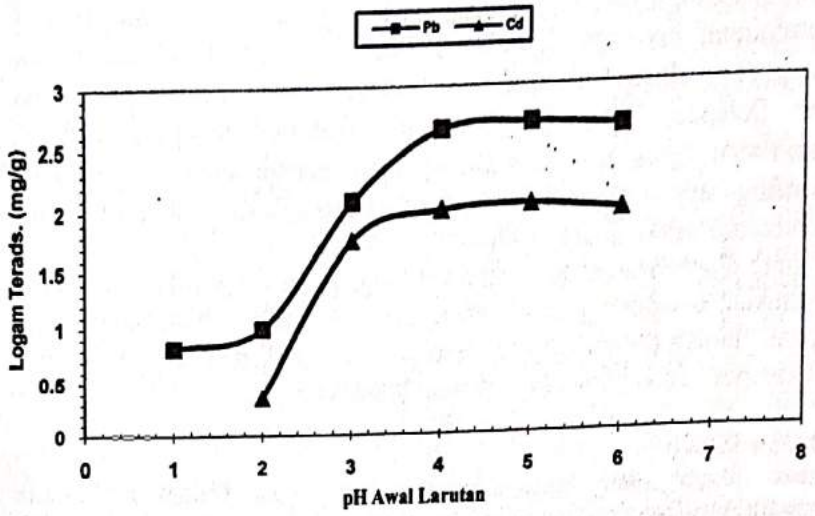
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1.Pengaruh pH Larutan Terhadap Serapan

Pengaruh pH awal larutan logam terhadap serapan biomassa alga hijau disajikan pada gambar 1. Dari data yang diperoleh terlihat bahwa serapan masing-masing logam oleh biomassa alga S. *subsalsa sp* secara berarti dipengaruhi oleh pH awal larutan analit. Efisiensi biosorpsi kation logam meningkat dengan tajam pada kisaran pH antara 2,0 dan 3,0 kemudian optimum pada pH 4,0 untuk kation Pb^{2+}dan Cd^{2+}. Menurut Standberg (1981) biosorpsi logam terjadi karena kompleksasi ion logam yang bermuatan positif dengan pusat aktif bermuatan negatif yang terdapat pada permukaan dinding sel atau dalam polimer-polimer bagain luar. Dengan demikian biosorpsi logam, diantaranya, tergantung pada protonasi atau deprotonasi

Dipindai dengan CamScanner

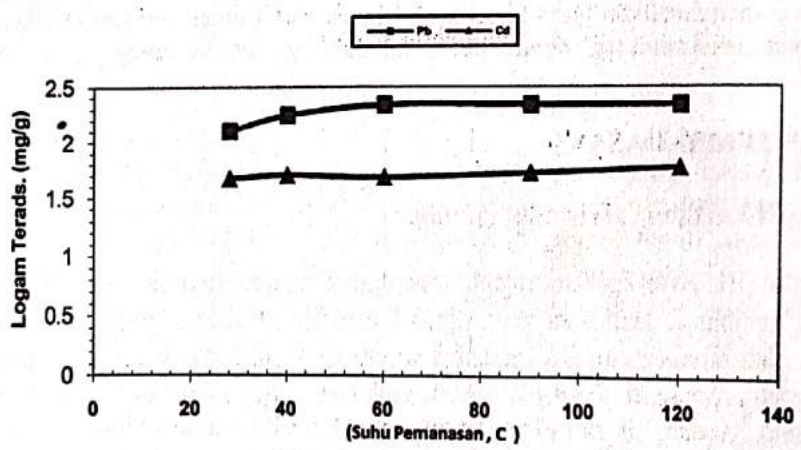
gugus fungsional dinding sel biosorben. Pada pH rendah, konsentrasi H^+ (proton) tinggi, pusat aktif menjadi permuatan positif sehingga kation logam akan berkompetisi dengan proton untuk menempati pusat aktif tersebut, akibatnya logam yang terserap berkurang. Semakin naik pH, pusat aktif yang bermuatan negatif, yang umunya berupa gugus fungsional bersifat asam lemah, akan bertambah, sehingga logam yang terserap meningkat.



Gambar 1 Pengaruh pH Awal Larutan Logam Terhadap Serapan Biomassa
(0,5 g biomassa / 25 mL larutan, waktu kontak 60 menit)

4.2.Pengaruh Pemanasan Biosorben

Pengaruh pemanasan biosorben terhadap daya serap biomassa alga hijau seperti terlihat pada gambar 2. Dari data yang diperoleh terlihat bahwa secara umum pemanasan biosorben akan meningkatkan daya serap biomassa untuk masing-masing kation logam Pb^{2+} dan Cd^{2+}, tetapi peningkatan daya serap tersebut relatif kecil, yaitu berkisar antara 3 - 10 %.



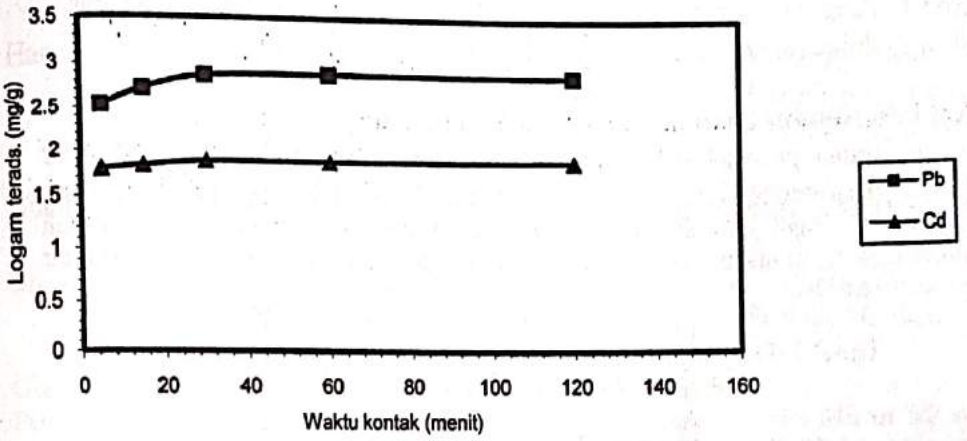
Gambar 2. Pengaruh Pemanasan Biosorben Terhadap Biosorpsi Logam
(0,5 g biomassa / 25 mL larutan, waktu kontak 60 menit)

Dipindai dengan CamScanner

Hasil ini mendukung dugaan bahwa pada proses biosorpsi logam oleh biomassa alga hijau dominan melalui melalui proses biosorpsi secara kimia dibanding biosorpsi secara fisika, sehingga pemanasan biosorben yang diharapkan akan mempengaruhi ukuran pori-pori biosorben, relatif tidak berpengaruh.

4.3.Laju Biosorpsi

Gambar 3 memperlihatkan kinetika biosorpsi masing-masing kation logam Pb^{2+} dan Cd^{2+} oleh biomassa alga hijau. Dari data yang diperoleh terlihat bahwa proses biosorpsi kation logam Pb^{2+} dan Cd^{2+} oleh biomassa alga hijau, berlangsung relatif cepat, dimana untuk masing-masing kation Pb^{2+} dan Cd^{2+} sekitar 87,5% dan 94,7% dari jumlah total logam yang terserap terjadi dalam selang waktu yang relatif pendek, yaitu sekitar 5 menit.



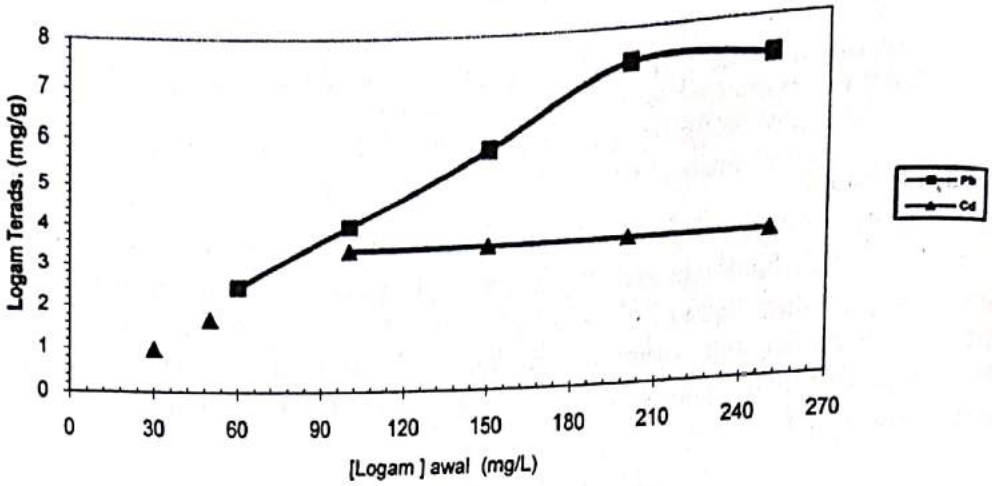
Gambar 3. Laju Biosorpsi Logam oleh Biomassa alga biomassa alga *S. subsalsa s* (untuk 0,5 g biomassa / 25 mL larutan, waktu kontak 60 menit)

Dari gambar 3 juga terlihat bahwa, untuk masing-masing kation, laju serapan relatif konstan setelah 30 menit larutan kontak dengan biosorben, hal ini menunjukkan bahwa sistem telah mencapai keadaan setimbang.

4.4.Pengaruh Konsentrasi Awal Larutan Logam

Hasil penelitian pengaruh konsentrasi awal larutan masing-masing kation. logam Pb^{2+} dan Cd^{2+} terhadap daya serap biomassa alga hijau ditampilkan pada Gambar 4. Dari data yang diperoleh terlihat bahwa jumlah masing-masing kation Pb^{2+} dan Cd^{2+}, terserap meningkat relatif tajam dengan bertambahnya konsentrasi awal larutan yang dikontakkan dengan biomassa alga hijau. Biosorpsi maksimum untuk masing-masing kation Pb^{2+} dan Cu^{2+} terjadi pada konsentrasi sekitar 200 mg/L, dengan kapasitas serapan masing-masing 7,30 mg/g dan 5,34 mg/g biosorben

Dipindai dengan CamScanner



Gambar 4. Pengaruh Konsentrasi Awal Larutan Logam Terhadap Daya Serap alga hijau (untuk 0,5 g biomassa / 25 mL larutan)

4.5.Aplikasi Kondisi Optimum Pada Sampel Limbah

Perlakuan pada kondisi optimum terhadap sampel riil berupa limbah cair yang dipastikan mengandung masing-masing kation diperoleh data seperti tercantum dalam Tabel 1. Hasil yang diperoleh memperlihatkan bahwa efisiensi biosorpsi oleh biomassa alga hijau untuk masing-masing kation Pb^{2+} dan Cd^{2+} berturut-turut sekitar 89,35% dan 48,61%.

Tabel 1. Data Biosorpsi Kation Logam dari Sampel Limbah Cair oleh biomassa alga hijau.

	Kation Logam	
	Pb^{2+}	Cd^{2+}
$[L^{x+}]_{awal}$ (mg/L)	17,27	107,14
$[L^{x+}]_{eq}$, (mg/L)	1,84	55.06
L^{x+}_{abs}, (mg/g)	0,77	2,60
Efisiensi Penyerapan (%)	89,35	48,61

Dari data yang diperoleh terlihat bahwa, secara umum, efisiensi penyerapan masing-masing kation oleh biomassa alga *S. subsalsa sp* lebih rendah dibanding penerapan pada larutan simulasi. Hal ini diduga, antara lain, karena dalam limbah terdapat sejumlah komponen lain (matriks) yang jauh lebih kompleks dari larutan simulasi, sehingga interferensi yang timbul pada proses biosorpsi juga lebih kompleks.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Biosorpsi sangat dipengaruhi oleh pH awal larutan, waktu kontak dan konsentrasi awal larutan.
2. Secara umum, untuk masing-masing kation, faktor ukuran partikel, kecepatan pengadukan dan pemanasan biosorben berpengaruh relatif kecil terhadap daya serap biomassa (berkisar antara 3 - 10 %).

Dipindai dengan CamScanner

DAFTAR PUSTAKA

Afrizal S., Chairul dan Suwirmen. 1999, *Alga Mat dan Beberapa Aspek Ekologinya Pada Beberapa Sungai Dalam Kodya Padang*, Laporan Penelitian, FPMIPA UNAND, Padang.

Boeckx, R.L., 1989 , Lead Poisoning in Children, *Analytical Chemistry*, 58, 274A-287A

Drake, L. R., dan Rayson, G. R, 1996, Analytical Chemistry News & Features, 22A – 27A.

Gadd, G. M. and White, C. 1993, Microbial Treatment of Metal Pollution a Working Biotechnology ?, *Tibtech*, 11: 353-359.

Hancock , J.C, (1996a), Novel Concepts in Bioremediation of Metal Pollution and in Biotreatment of Industrial Waste, in *Symposium and Workshop on Heavy Metal Bioaccumulation*, IUC Biotechnology Gadjah Mada University, Yogyakarta, September 18-20 , 1996

Hancock , J.C, (1996b), Mechanisms of Passive Sorption of Heavy Metal by Biomassa and Biological Products, in *Symposium and Workshop on Heavy Metal Bioaccumulation*, IUC Biotechnology Gadjah Mada University, Yogyakarta, September 18-20 , 1996.

Hughes,M. N. and Poole, R. K., 1990, *Metals and Microorganism*, Chapman and Hill, London.

Mawardi, Sugiharto, E.Mudjiran dan Prijambada, Irfan D., (1997), Biosorpsi Timbal(II) Oleh Biomassa *Saccharomyces cerevisiae, BPPS-UGM*, 10 (2C), 203-213.

Ocsick, J., 1982, *Adsorption*, John Willey & Son, New York.

Pritchard, H. N and Bradt, P.T., 1984, *Nonvascular Plants*, Times Mirror Mosby College Publishing, Toronto.

Strandberg, G. W., Shumate II, S. E. andParrott,Jr,J.R., 1981, Microbial Cells as Biosorbents for Heavy Metals : Accumulation of Uranium by *Saccharomyces cerevisiae* and *Pseudomonas aeruginosa*, *Applied and Environmental Microbiology*, 41, 237-245.

Wood, J.M dan Kang Wang, H., (1983), Microbial Resistance to Heavy Metals, *Environ. Sci. Technol.*, 17: 582A - 590A

Dipindai dengan CamScanner