

ISSN: 1693-4393

**SEMINAR NASIONAL
TEKNIK KIMIA “KEJUANGAN”
2014**

***Pengembangan Teknologi Kimia
untuk Pengolahan Sumber Daya
Alam Indonesia***

5 Maret 2014

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



PROSIDING



2014



- G3 **Karakteristik Kekuatan Mekanis dan Mikrostruktur Komposit Keramik Al_2O_3 - TiO_2 - MgO dengan Metode *Pressureless Sintering***
Jarot Raharjo^{1*}, *Sri Rahayu*², *Masmui*³ dan *Agustanhakri*⁴
^{1,2,3,4}Pusat Teknologi Material, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, Gedung 224 Kawasan Puspipstek, Tangerang Selatan – Banten 15314
^{*}*E-mail*: jarot.raharjo@bppt.go.id

H. Teknologi Pengolahan Limbah

Kode Judul, Penulis dan Alamat

- H1 **Penghilangan Khrom dari Limbah Cair Melalui Proses Reduksi dan Koagulasi-Flokulasi**
*Zainus Salimin*¹, *Mirawaty*¹, *Endang Nuraeni*¹
¹Pusat Teknologi Limbah Radioaktif, Badan Tenaga Nuklir Nasional
Kawasan PUSPIPTEK Serpong Gd. 50, Tangerang Selatan 15310
^{*}*E-mail*: zainus_s@batan.go.id
- H2 **Imobilisasi Limbah Radioaktif dari Produksi Radioisotop Molibdenum-99 (⁹⁹Mo) Menggunakan Bahan Matriks *Synroc***
Gunandjar^{1*}, *Titik Sundari*¹, dan *Yuli Purwanto*¹
¹Pusat Teknologi Limbah Radioaktif, BATAN, Kawasan Puspipstek Serpong, Tangerang Selatan, Banten 15314
^{*}*E-mail*: gunand-m@batan.go.id
- H3 **Pengaruh Konsentrasi dan Jenis Tanaman terhadap Fitoremediasi Limbah Tahu**
Emi Erawati^{1*}, *Dwi Saptia Kusumandari*²
¹Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta. Jl. A. Yani Tromol Pos I Pabelan, Kartasura, Surakarta 57102
²Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta. Jl. A. Yani Tromol Pos I Pabelan, Kartasura, Surakarta 57102
^{*}*E-mail*: Emi.Erawati@ums.ac.id
- H4 **Pengolahan Air Bersih Menggunakan Membran Komposit Polysulfon-Cellulosa Acetat secara Ultrafiltrasi**
Selastia Yulianti
Program Studi Teknik Kimia Politeknik negeri Sriwijaya
Jalan Srijaya Negara Bukit Besar, Telp (0711) 353414, Fax (0711) 355918
E-mail: selastiyulianti@yahoo.com
- H5 **Effects of Fermentation Time and Additional Volume of Water in Biogas Production Process**
Eni Budiwati^{1*} dan *Yayuk Mundriyastutik*¹
¹Program Studi Teknik Kimia, FT, UMS Surakarta, Kampus UMS Gedung F, Jl. A. Yani Tromol Pos I Surakarta-Indonesia
^{*}*E-mail* : eni.budiwati@gmail.com
- H6 **Pembuatan Nitroselulosa dari Selulosa- α Limbah Pelepah Sawit Dengan Variasi Waktu Nitrasi**
Padil^{*}, *Yelmida*^{*}, *Miranda.F*^{**}
^{*} Chemical Engineering Department, Faculty of Engineering, University of Riau
Binawidya Campus Km 12,5 Simpang Baru Panam, Pekanbaru 28293
^{**}Alumni of Chemical Engineering University of Riau
E-mail: fadilpps@yahoo.com



SURAT KETERANGAN
PENGALIHAN IZIN PUBLIKASI MANDIRI

Kami, Panitia pelaksana kegiatan Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan” 2014 di Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, UPN “Veteran” Yogyakarta memberikan izin Pengalihan Publikasi Mandiri secara online artikel:

Nama Penulis : Emi Erawati, Dwi Sapta Kusumandari
Asal Institusi : Program Studi Teknik Kimia, Universitas Muhammadiyah
Surakarta
Judul Artikel : Pengaruh Konsentrasi Dan Jenis Tanaman Terhadap
Fitoremediasi Limbah Tahu

Untuk dipublikasikan secara Mandiri oleh yang bersangkutan. Artikel tersebut dipresentasikan secara oral dalam Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan” 2014 yang diselenggarakan oleh Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, UPN “Veteran” Yogyakarta pada tanggal 5 Maret 2014. Artikel tersebut telah didokumentasikan dalam Prosiding dengan nomor ISSN : 1693-4393.

Demikian surat ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 5 Maret 2015





Pengaruh Konsentrasi Dan Jenis Tanaman Terhadap Fitoremediasi Limbah Tahu

Emi Erawati^{1*}, Dwi Sapta Kusumandari²

¹Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta. Jl. A. Yani Tromol Pos I Pabelan, Kartasura, Surakarta 57102

²Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta. Jl. A. Yani Tromol Pos I Pabelan, Kartasura, Surakarta 57102

*E-mail: Emi.Erawati@ums.ac.id

Abstract

Phytoremediation is a simple technique in waste water treatment processing, by utilizing the plant activity to remove, replace and stabilize or destroy the pollutant for both organic and inorganic component. Phytoremediation technique had been used in USA and Europe however this technique is considered new in Indonesia. This research studied influence of tofu waste concentration and the type of water plant for changing of mass, the length of root, and the length of rod in accordance with time and to discover the efficiency of decreasing of Chemical Oxygen Demand (COD), Total Suspended Solid (TSS), and pH in accordance with the variation of tofu waste concentration and the type kind of water plant. The materials used in the research are Equisetum hyemale, Ipomoea aquatica Forsk, and Eichornia crassipes (Mart.) Solm while the tool used is bottle of mineral water. The research is divided into two steps namely acclimation and phytoremediation. In the acclimation step, 75 gram of water hyacinth is poured into 500 mL of water. The plant was soaked in the water for 5 days. In phytoremediation process, 250 mL of tofu waste with different concentration, i.e. 12.5, 25, 37.5, 50, 75, 87.5, and 100 per cent of volume. The length of root, the length of leaf and change of mass to time are measured every 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108 and 120 hours. The process was repeated for every water plant. The experiment result shows that the concentration of tofu waste and the type of water plant influences the change of mass, the length of root, and the length of rod. In the variation of concentration, 25-62.5 per cent of volume, 75 per cent of volume and 100 per cent of volume the plant was die after 108 hours, 96 hours, and 84 hours are respectively. For the variation of type of water plant, the percentage tofu waste can be absorbed by Ipomoea aquatica is 83.02 % better than Equisetum hyemale and Eichornia crassipes (Mart.) Solm are 74.54 % and 64.08% respectively.

Keyword : COD, tofu waste, phytoremediation

Pendahuluan

Tahu merupakan salah satu makanan olahan yang bahan bakunya berasal dari kedelai. Tahu juga memiliki kandungan protein yang tinggi dan harganya yang murah sehingga tahu sangat di minati oleh semua kalangan di dunia terutama di kawasan Asia.

Di Indonesia industri pembuatan tahu sangat berkembang dan tersebar di mana-mana. Umumnya industri ini banyak terdapat di pulau Jawa dan sebagian juga terdapat di luar pulau Jawa. Sebagian industri pembuatan tahu ini masih di kelola dalam oleh industri rumah tangga secara tradisional. Oleh karena itu penanganan limbah yang di hasilkan dari tahu tersebut masih kurang terealisasi dan kurang adanya penengendalian ataupun perhatian terhadap lingkungan sekitar industri tahu.

Limbah yang berasal dari industri tahu dapat berupa limbah padat dan limbah cair. Meskipun limbah tahu merupakan jenis limbah organik namun limbah tahu dapat menyebabkan pencemaran lingkungan seperti bau busuk dan dapat mengurangi kualitas mutu air apabila limbah cair di buang ke sungai tanpa ada pengelolaan terlebih dahulu.

Sebagian besar sumber limbah cair yang di hasilkan oleh industri pembuatan tahu adalah cairan kental yang terpisah dari gumpalan tahu tersebut dengan air dadih. Cairan ini mengandung kadar protein yang tinggi dapat segera terurai. Limbah cair ini sering dibuang secara langsung tanpa pengelolaan terlebih dahulu. Sumber limbah cair lainnya berasal dari pencucian kedelai, pencucian peralatan proses, pencucian lantai, dan pemasakan serta larutan bekas rendaman kedelai. Jumlah limbah cair yang di hasilkan oleh industri pembuatan tahu kira-kira 15-20 l/kg bahan baku kedelai, sedangkan beban pencemarannya kira-kira sebesar 30 kg TSS/kg bahan baku kedelai, BOD 65 g/kg bahan baku kedelai; dan COD 130 g/kg bahan baku kedelai (BAPEDAL, 1994)





Sudah banyak penelitian yang mencoba untuk melakukan penanganan pada kasus limbah khususnya pada limbah-limbah yang berasal dari industri-industri baik itu industri dalam skala besar maupun skala kecil, baik itu limbah padat maupun limbah cair. Khusus pada pengolahan limbah cair telah dilakukan cara penanganan dengan menggunakan metode fitoremediasi dengan menggunakan tanaman air. Karena metode ini bersifat biologi dengan menggunakan tanaman air yang dapat bersifat menyerap kandungan polutan pada lingkungan baik pada air, tanah, maupun udara.

Untuk itu penanganan pada limbah cair tahu dengan metode fitoremediasi merupakan salah satu alternatif untuk mengefisienkan serta mengurangi dampak pencemaran terhadap lingkungan akibat dari limbah cair tahu yang terbuang begitu saja tanpa ada pengolahan sebelumnya.

Perumusan masalah

Apakah perbedaan konsentrasi limbah cair tahu dan jenis tanaman air akan mempengaruhi perubahan massa, panjang batang, dan panjang akar?

Apakah perbedaan konsentrasi limbah cair tahu dan jenis tanaman air akan mempengaruhi efisiensi penurunan COD, TSS, dan pH ?

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian adalah mengetahui pengaruh konsentrasi limbah cair tahu dan jenis tanaman air terhadap perubahan massa, panjang batang, dan panjang akar serta mengetahui efisiensi penurunan *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Total Suspended Solid* (TSS), dan tingkat keasaman (pH) terhadap variasi konsentrasi limbah tahu dan jenis tanaman air.

Tinjauan Pustaka

Menurut Rossiana dkk (2007) fitoremediasi adalah pemanfaatan tumbuhan dan mikroorganisme untuk meminimalisasi dan mendetoksifikasi polutan karena tanaman mempunyai kemampuan menyerap logam dan mineral yang tinggi atau sebagai fitoakumulator dan fitochelator. Konsep pemanfaatan tumbuhan dan mikroorganisme untuk meremidi tanah yang terkontaminasi polutan adalah pengembangan terbaru dalam teknik pengolahan limbah. Bioremediasi dapat diaplikasikan pada limbah organik maupun anorganik dalam bentuk padat, cair, dan gas.

Istilah fitoremediasi berasal dari kata Inggris yaitu *phytoremediation*. Kata ini tersusun atas dua bagian kata, yaitu *phyto* yang berasal dari kata Yunani *phyton* yang artinya tumbuhan dan *remediation* yang berasal dari kata latin *remedium* yang artinya menyembuhkan, menyelesaikan masalah dengan cara memperbaiki kesalahan atau kekurangan. Dengan demikian fitoremediasi merupakan penggunaan tumbuhan untuk menghilangkan, memindahkan, menstabilkan, atau menghancurkan bahan pencemar baik itu senyawa organik maupun anorganik (Wijayanti, 2012).

Thomas dkk (1992) mengatakan bahwa metode biologi yaitu bioremediasi dapat dijadikan alternatif metode penanggulangan pencemaran karena sudah diakui mempunyai kelebihan dari segi biaya operasional lebih murah, efektif, dan ramah lingkungan karena senyawa organik mengalami mineralisasi dan menghasilkan produk akhir yang stabil dan tidak beracun meskipun metode ini memerlukan waktu yang lebih lama dibandingkan penanggulangan secara fisika ataupun kimia.

Jenis-jenis tanaman yang sering digunakan di fitoremediasi adalah; anturium merah/kuning, alamanda kuning/ungu, akar wangi, bambu air, cana presiden merah/kuning/putih, dahlia, dracenia merah/hijau, heleconia kuning/merah, jaka, keladi loreng/sente/hitam, kenyeri merah/putih, lotus kuning/merah, onje merah, pancing merah/putih, padi-padian, papirus, pisang mas, ponaderia, sempol merah/putih, spider lili, dll (<http://blh.grobogan.go.id>).

Ratnani (2012) mengamati kemampuan kombinasi eceng gondok dan lumpur aktif untuk menurunkan pencemaran pada limbah cair tahu. Parameter utama yang diamati adalah COD-nya. Metode yang digunakan pada penelitian tersebut adalah tanaman eceng gondok dan lumpur aktif yang telah diaklimatisasi ditanam dalam limbah cair tahu pada konsentrasi tertentu. Hasil yang diperoleh penurunan konsentrasi COD awal hingga akhir perlakuan adalah 720-287 ppm. Hal ini menunjukkan adanya zat organik yang terserap oleh eceng gondok dan lumpur aktif sebagai sumber energi.

Penelitian lainnya dilakukan Alimsyah dan Damayanti (2013) menggunakan bahan alternatif pengolahan arang tempurung kelapa dan eceng gondok. Kontaminan pada air limbah tahu diharapkan dapat berkurang dengan adanya proses adsorpsi yang dilakukan arang tempurung kelapa dan fitoremediasi yang dilakukan oleh eceng gondok. Dengan tujuan mengidentifikasi pengaruh konsentrasi air limbah tahu terhadap penurunan NH₄, TSS, dan COD yang dilakukan oleh arang tempurung kelapa dan tumbuhan eceng gondok. Sedangkan variabel yang digunakan pada penelitian tersebut adalah konsentrasi air limbah 60% dan 50% serta parameter yang digunakan adalah NH₄, TSS, dan COD. Dari hasil penelitian terlihat peningkatan efisiensi dari berbagai macam kerapatan tumbuhan.

Artiyani (2011) melakukan penelitian dengan menggunakan tanaman *Hydrilla Verticillata* dengan memvariasikan pola aliran batch dan continue yaitu kerapatan tanaman 3 variasi kerapatan tanaman, yaitu kerapatan



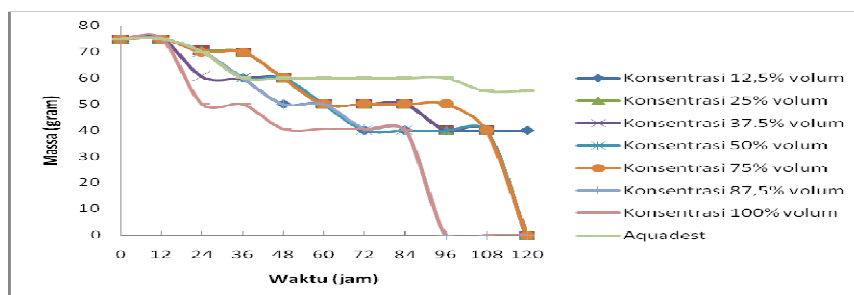
tanaman 70 mg/cm², 80 mg/cm² dan 90 mg/cm²; 3 variasi waktu detensi, yaitu hari ke-2, ke-4, dan ke-6; serta 2 parameter uji, yaitu N Total dan P Total. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman *Hydrilla verticillata* mampu menurunkan konsentrasi N Total sebesar 72,76% dan P Total sebesar 60,40% pada reaktor batch; sedangkan pada reaktor kontinu mampu menurunkan konsentrasi N Total sebesar 75,39% dan P Total sebesar 85,29%.

Metodologi

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah bambu air (*Equisetum hyemale*), eceng gondok (*Eichornia crassipes* (Mart.) Solm), kangkung (*Ipomoea aquatica* Forsk), *aquadest*, dan kedelai. Alat yang digunakan adalah botol air mineral. Penelitian terdiri dari 2 tahap aklimatisasi dan pitoremidiasi. Pada tahap aklimatisasi tanaman air dimasukkan ke dalam botol air mineral yang berisi *aquadest*. Tanaman dibiarkan selama lima hari untuk diamati pertumbuhannya. Limbah cair tahu diambil dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Novianto (2013) pada tempuhan 3 dengan menggunakan variasi pengovenan kedelai selama 2 jam, perendaman 4 jam, komposisi air sebanyak 500 mL dan kedelai 250 gram, serta konsentrasi asam cuka sebesar 1%. Tahap pitoremidiasi dimulai dengan limbah cair tahu sebanyak 250 ml dimasukkan ke dalam botol air mineral dengan konsentrasi berbeda-beda yaitu 12,5%, 25%, 37,5%, 50%, 62,5%, 75%, 87,5%, dan 100% volum. Tanaman air seberat 75 gram dimasukkan ke dalam masing-masing botol air mineral yang berisi limbah cair tahu dengan konsentrasi yang berbeda tersebut. Perubahan massa, panjang akar, dan panjang batang diukur setiap 12 jam selama 5 hari dan setelah 5 hari limbah diuji kadar COD-nya. Ulangi penelitian untuk variasi jenis tanaman air.

Hasil dan Pembahasan

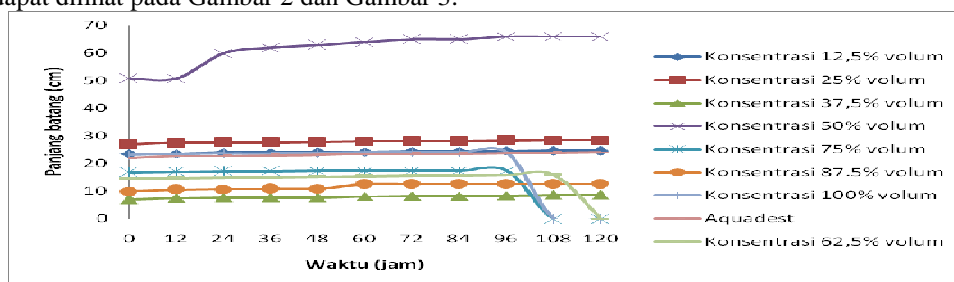
Pada variasi konsentrasi dengan menggunakan bambu air, konsentrasi limbah akan mempengaruhi penurunan massa dari tanaman. Hal ini disebabkan oleh faktor perbedaan konsentrasi limbah cair tahu dalam setiap wadah yang berisi tanaman bambu air sehingga tingkat penyesuaian atau adaptasi tanaman pun akan berbeda-beda.



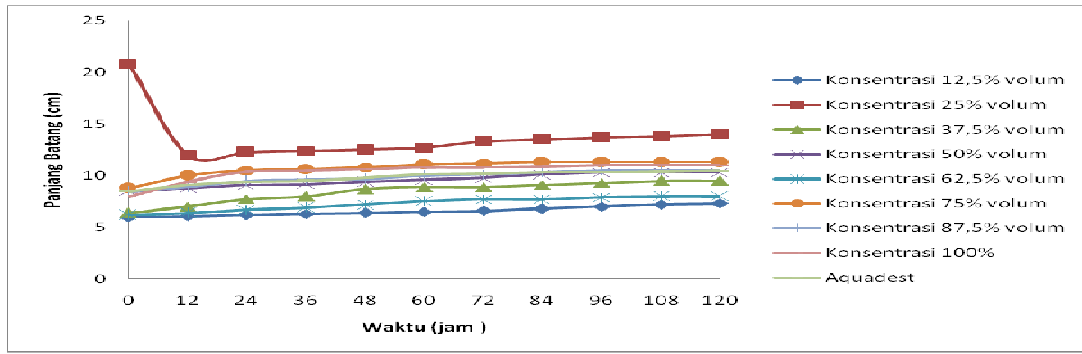
Gambar 1. Pengaruh konsentrasi limbah tahu terhadap perubahan massa bambu air

Berdasarkan Gambar 1 menunjukkan bahwa pada penggunaan *aquadest* dan konsentrasi limbah tahu 12,5% volum akan mengalami penurunan massa selama 5 hari. Berturut-turut dari massa awal masing-masing 75 gram menjadi 55 gram dan 40 gram dalam waktu 5 hari. Namun tanaman tidak mengalami kematian, sedangkan pada konsentrasi 25% sampai 100% volum bambu air mengalami kematian setelah waktu 5 hari. Pada konsentrasi 25% sampai 62,5% massa akhir 40 gram dan mengalami kematian pada 108 jam, pada konsentrasi 75% volum massa akhir adalah 40 gram dan mengalami kematian setelah 96 jam, pada konsentrasi 87,5% volum massa akhir menjadi 40 gram dan mengalami kematian pada 84 jam dan 100% volum massa akhir menjadi 40 gram, dan mengalami kematian setelah 84 jam.

Untuk hasil percobaan pada perubahan panjang batang dan akar tanaman terhadap waktu pada variasi konsentrasi dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2. Perubahan panjang batang terhadap waktu pada variasi konsentrasi

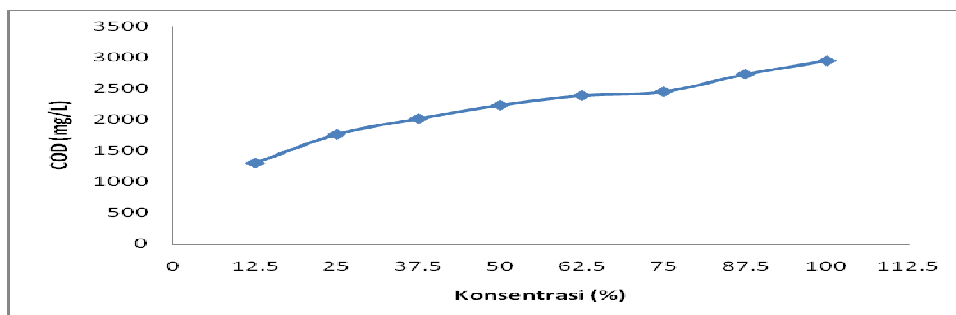


Gambar 3. Perubahan panjang akar terhadap waktu terhadap variasi konsentrasi

Pada Gambar 2 dan 3 menunjukkan bahwa terjadi pertumbuhan panjang batang secara terus menerus selama 5 hari pada tanaman bambu air pada konsentrasi yang berbeda-beda.

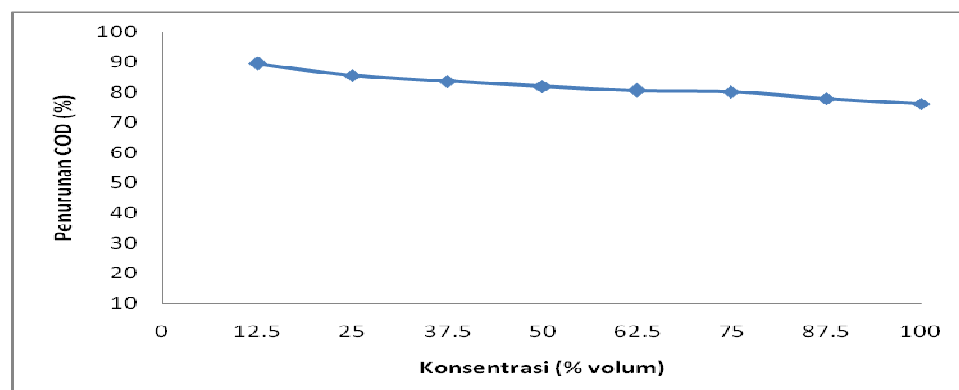
Chaney dkk (1995) mengungkapkan bahwa sejumlah tumbuhan dari banyak famili terbukti memiliki sifat hipertoleran, yakni mampu mengakumulasi logam dengan konsentrasi tinggi pada jaringan akar dan batangnya, sehingga bersifat hiperakumulator. Sifat hiperakumulator berarti dapat mengakumulasi unsur logam tertentu dengan konsentrasi tinggi pada batangnya dan dapat digunakan untuk fitoekstraksi. Dalam proses fitoekstraksi ini logam berat diserap oleh akar tanaman dan ditranslokasikan ke batang untuk diolah kembali atau dibuang pada saat tanaman dipanen.

Untuk hasil analisis COD dan penurunan COD dapat dilihat pada Gambar 4 dan 5.

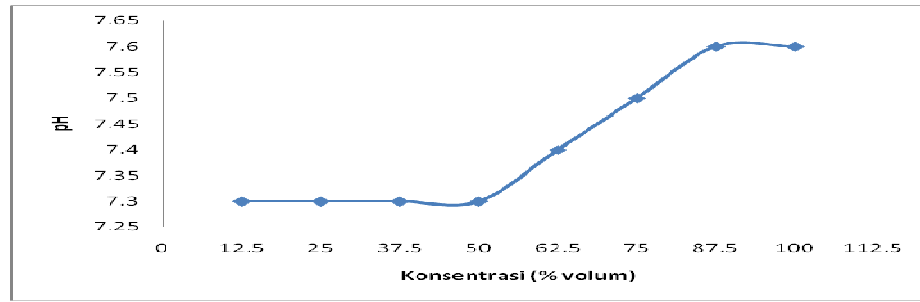


Gambar 4. Perubahan COD pada variasi konsentrasi

Berdasarkan Gambar 4, COD tertinggi diperoleh pada konsentrasi 100% volum sebesar 2.945,736 mg/l sedangkan perolehan COD terendah pada konsentrasi 12,5% volum sebesar 1.302,326 mg/l. Hasil penelitian menunjukkan COD yang dihasilkan belum sesuai dengan standar baku mutu yang ditetapkan yaitu 275 mg/l. COD yang dihasilkan telah mengalami penurunan dari COD semula 12.397 mg/L (Novianto, 2012) dapat dilihat pada Gambar 5. Tingkat keasaman pada limbah dapat dilihat pada Gambar 6.



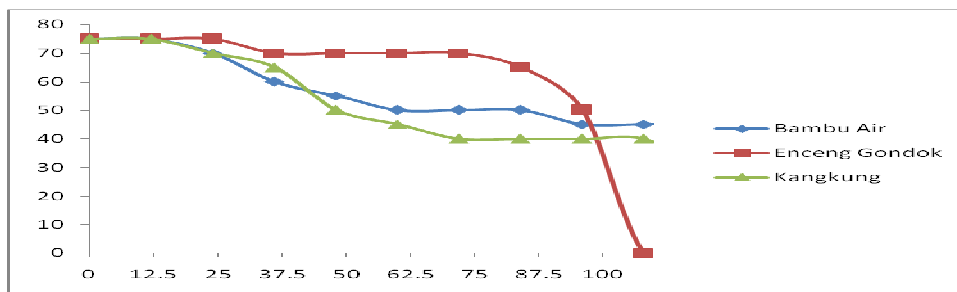
Gambar 5. Penurunan COD pada variasi konsentrasi limbah



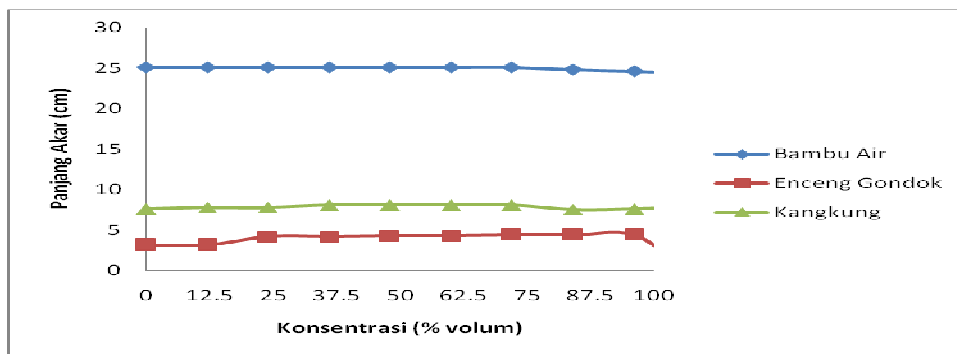
Gambar 6. Perubahan pH pada variasi konsentrasi

Berdasarkan Gambar 6 sampel limbah cair tahu mempunyai pH rata-rata sebesar 7,4 dengan pH tertinggi pada konsentrasi 87,5% volum dan 100% volum sebesar 7,6. sedangkan pH terendah di peroleh pada konsentrasi 12,5% volum sampai dengan 50% volum sebesar 7,3. Berdasarkan Gambar 5 menunjukkan bahwa pH masih berada pada standar baku mutu limbah tahu yaitu 6,0-9,0.

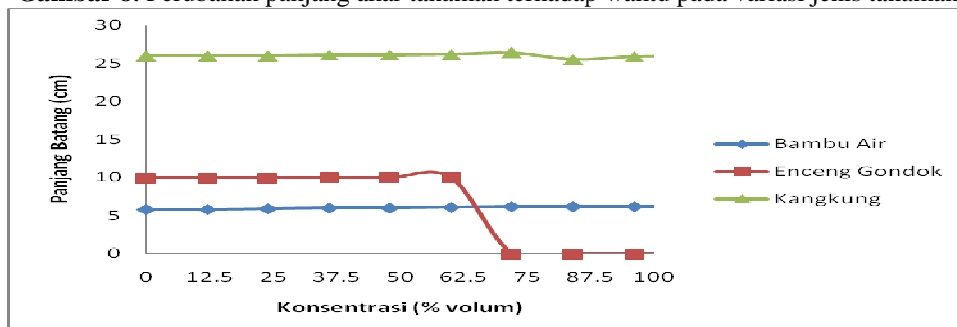
Eceng gondok, bambu air, dan kangkung digunakan pada variasi jenis tanaman. Hasil fitoremediasi ketiga tanaman dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Perubahan massa terhadap waktu pada variasi jenis tanaman



Gambar 8. Perubahan panjang akar tanaman terhadap waktu pada variasi jenis tanaman



Gambar 9. Perubahan panjang batang tanaman terhadap waktu pada variasi jenis tanaman



Berdasarkan Gambar 7, Gambar 8, dan Gambar 9 masing-masing tanaman memiliki tingkat pertumbuhan yang berbeda-beda yang di tunjukkan dengan terjadinya penurunan massa, pertumbuhan panjang akar, dan batang pada setiap tanaman air. Dari Gambar 7 terlihat bahwa tanaman eceng gondok tidak mampu bertahan lama terhadap limbah cair tahu. Sedangkan pada tanaman bambu air dan kangkung memiliki tingkat ketahanan dan pertumbuhan yang cukup baik terhadap limbah cair tahu dibandingkan dengan eceng gondok.

Dalam penelitian Wijayanti (2012) menyebutkan bahwa tanaman eceng gondok dapat mengambil unsur hara secara efisien, maka eceng gondok dapat merupakan sarana penjernih. Namun manfaatnya sebagai penjernih air ini dapat terlaksana bila secara periodik eceng gondok ini dipindahkan ke tempat lain atau dimanfaatkan. Tanpa melakukan hal ini maka di dalam air akan terjadi perputaran kembali (*recycling*) unsur-unsur hara, bahkan akan terjadi penggunaan oksigen yang berlebihan dari bagian tumbuhan yang mati dan membusuk begitupun pada tanaman genjer yang memiliki struktur yang hampir sama dengan eceng gondok. Penyerapan limbah cair tahu dengan cepat terabsorpsi keseluruhan pori-pori tumbuhan dan mengakibatkan tanaman tidak dapat bertahan lama dan massa tanaman akan terus-menerus berkurang dan akhirnya tanaman mati.

Pada tanaman bambu air memiliki tingkat struktur yang lebih padat dibandingkan dengan tanaman eceng gondok dan kangkung sehingga limbah cair tahu membutuhkan proses yang lebih lama untuk bisa terserap hingga ke ujung daun meski pada akhirnya tanaman secara perlahan akan mengalami penurunan pertumbuhan. Sedangkan pada tanaman kangkung juga mengalami penurunan massa secara perlahan dan tidak dapat bertahan selama 5 hari namun tingkat ketahanan dalam pertumbuhan lebih baik dibandingkan dengan tanaman eceng gondok.

Pada ketiga variasi jenis tanaman tersebut terjadi penurunan COD untuk tanaman bambu air, kangkung dan eceng gondok berturut-turut adalah 74,54%, 83,03%, dan 64,08%. Sedangkan pH pada variasi jenis tanaman untuk bambu air, kangkung, dan eceng gondok berturut-turut adalah 6,1; 5,7; dan 6,5.

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan di dapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada variasi konsentrasi konsentrasi 25% sampai 62,5% volum bambu air akan mengalami kematian setelah 108 jam, pada konsentrasi 75% volum mengalami kematian setelah 96 jam, pada konsentrasi 87,5% volum mengalami kematian setelah 84 jam, dan 100% volum mengalami kematian setelah 84 jam.
2. Limbah cair tahu mempunyai COD tertinggi pada konsentrasi 100% volum sebesar 2945,736 mg/l dan pada konsentrasi 12,5% volum sebesar 1302,326 mg/l.
3. Limbah cair tahu mempunyai pH rata-rata sebesar 7,4 dengan pH tertinggi pada konsentrasi 87,5% volum dan 100% volum sebesar 7,6. sedangkan pH terendah di peroleh pada konsentrasi 12,5% volum sampai dengan 50% volum sebesar 7,3.
4. Tanaman eceng gondok mempunyai ketahanan lebih rendah dibandingkan tanaman bambu air dan kangkung.

Daftar Pustaka

- Alimsyah, A., dan Damayanti, A., 2013. Penggunaan Arang Tempurung Kelapa dan Eceng Gondok untuk Pengolahan Air Limbah Tahu dengan Variasi Konsentrasi, *Jurnal Teknik POMITS*, 2, 6-9.
- Artiyani, A, 2011, Penurunan Kadar N Total dan P Total pada Limbah Cair Tahu dengan Metode Fitoremediasi Aliran Batch dan Continue Menggunakan Tanaman Hydrilla Verticillata, *Spectra*, 18, 9-14.
- Anonim, (2012). <http://blh.grobogan.go.id/artikel/121-fitoremediasi-upaya-mengolah-air-limbah-dengan-media-tanaman-.html>. Di akses pada tanggal 3 Agustus 2012.
- BAPPEDAL., EMDI. (1994). *Limbah cair berbagai industri di Indonesia : sumber, pengendalian, dan baku mutu*. Jakarta.
- Ratnani, R.D., 2012, Kemampuan Kombinasi Eceng Gondok Dan Lumpur Aktif untuk Menurunkan Pencemaran Pada Limbah Cair Industri Tahu, *Momentum*, 8, 1- 5 .
- Rosianna, N., Supriatun, T., dan Dhahiyat, 2007, Fitoremediasi Limbah Cair Dengan Eceng Gondok (*Eichhornia Crassipes* (Mart) Solms) Dan Limbah Padat Industri Minyak Bumi Dengan Sengon (*Paraserianthes Falcataria* L. Nielsen) Bermikoriza, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Padjadjaran.
- Novianto, M.P, 2012, Pengaruh Waktu dan Konsentrasi Asam Asetat untuk Menurunkan Kadar Limbah Tahu, Laporan Penelitian S1, Teknik Kimia UMS, Surakarta, Indonesia.
- Wijayanti, D.W., 2012, Penyerapan N Total dari Leachate oleh Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*) : Laju Penyerapan dan Pertumbuhan Tanaman, Tesis S2, Teknik Kimia UGM, Yogyakarta, Indonesia.





Lembar Tanya Jawab

Moderator: Sri Sukadarti (Teknik Kimia UPN "Veteran" Yogyakarta)

1. Penanya : M. Arif Subarkah (Teknik Kimia UPN "Veteran" Yogyakarta)
Pertanyaan : Apa tujuan fitoremediasi ini, karena banyak dipublikasikan di media massa maupun televisi?
Jawaban : Sebenarnya sudah ada beberapa publikasi tentang fitoremediasi.
2. Penanya : Yovandi (Teknik Kimia UPN "Veteran" Yogyakarta)
Pertanyaan : Setelah fitoremediasi, apakah ada perlakuan lanjutan terhadap tanaman?
Jawaban :
 - Jika tahap aklimatisasi tanaman mati, tanaman diganti dengan yang lain.
 - Untuk perlakuan lanjutan belum dilakukan
3. Penanya : Selastia Yuliati (Politeknik Negeri Sriwijaya)
Pertanyaan : Apakah penelitian ini bertujuan untuk membuat pupuk?.
Jawaban : Penelitian ini bukan untuk pembuatan pupuk, tetapi mengurangi kadar limbah menggunakan tanaman dan efeknya tanaman tersebut.

