



**Hubungan Faktor *Host*, Konsumsi Lemak dan Konsumsi Kalsium dengan Kejadian Hipertensi pada Kehamilan**

Anindita Az Zahra Lutfiatunnisa, Anita Nugrahaeni, Sri Yulawati, Dwi Sutiningsih

**Pengembangan Sistem Edukasi Pencegahan Penyakit Diare Berbasis *Development of Civil Society* di Kota Pare-Pare**

Usman, Lilis Suriani

**Perilaku Penggunaan Kondom pada Laki-Laki Operator Karaoke dalam Pencegahan Penularan HIV dan AIDS di Kota Semarang**

Oktaviani Cahyaningsih

**Evaluasi Pelaksanaan dan Kepuasan Klien *Provider Initiated HIV Testing and Counseling (PITC)* di BBKPM Surakarta**

Julia Pertiwi, Intan Zainafree

**Dukungan Keluarga dalam Kegiatan Kelompok Perawatan Diri (KPD) Penderita Kusta di Kabupaten Brebes**

Devi Ayu Susilowati, Widya Hary Cahyati

***Application of Spatial Analysis of Dengue Hemorrhagic Fever Risk Factors in Taman District Madiun***

Riyani Dwi Rivyantanti, NurFitriana Arifin, Mursid Rahardjo, Yusniar Hanani Darundiati

**Pengolahan Limbah Cair Rumah Tangga Menggunakan Tanaman Bambu Air (*Equisetum Hyemale*)**

Fitria Wulandari, Eko Hartini

***Health Literacy* tentang Keputusan *Prolife* pada Remaja yang Mengalami Kehamilan Tidak Dikehendaki**

Kiky Ananda Yunitasari, Kismi Mubarakah

***Health Literacy* pada Mahasiswa Kesehatan, Sebuah Indikator Kompetensi Kesehatan yang Penting**

Nurjanah, Sri Soenaryati, Enny Rachmani

**Keefektifan *Game* Edukasi Gizi sebagai Media Promosi Gizi Anak Sekolah di MI Nurul Islam**

Rinayati, Mulyono, Sri Wahyuning

<i>VisiKes</i>	<i>Vol. 15</i>	<i>No. 2</i>	<i>Halaman</i> <i>69 -147</i>	<i>Semarang</i> <i>September 2016</i>	<i>ISSN</i> <i>1412-3746</i>
----------------	----------------	--------------	----------------------------------	--	---------------------------------

Volume 15, Nomor 2, September 2016

**Ketua Penyunting**

Nurjanah, SKM, M.Kes

**Penyunting Pelaksana**

Ratih Pramitasari, SKM, MPH

Fitria Wulandari, SKM, M.Kes

Tiara Fani, SKM, M.Kes

**Penelaah**

Prof. Drs. Achmad Binadja, Apt., MS, Ph.D.

Dr. dr. Sri Andarini Indreswari, M.Kes

Dr. M.G. Catur Yuantari, SKM, M.Kes

Dr. Drs. Slamet Isworo M.Kes

Enny Rachmani SKM, M.Kom

Eti Rimawati, SKM, M.Kes

Suharyo, SKM, M.Kes

**Pelaksana TU**

Sylvia Anjani, SKM, M.Kes

**Alamat Penyunting dan Tata Usaha**

Fakultas Kesehatan Universitas Dian Nuswantoro

Jl. Nakula I No. 5-11 Semarang

Telp/fax. (024) 3549948

email : [visikes@fkes.dinus.ac.id](mailto:visikes@fkes.dinus.ac.id)

website : <http://publikasi.dinus.ac.id/index.php/visikes/index>

VisiKes diterbitkan mulai Maret 2002 Oleh Fakultas Kesehatan  
Universitas Dian Nuswantoro

## DAFTAR ISI

<b>Hubungan Faktor <i>Host</i>, Konsumsi Lemak dan Konsumsi Kalsium dengan Kejadian Hipertensi pada Kehamilan</b> Anindita Az Zahra Lutfiatunnisa, Anita Nugrahaeni, Sri Yulawati, Dwi Sutiningsih.....	69 - 78
<b>Pengembangan Sistem Edukasi Pencegahan Penyakit Diare Berbasis <i>Development of Civil Society</i> di Kota Pare-Pare</b> Usman, Lilis Suriani.....	79 - 89
<b>Perilaku Penggunaan Kondom pada Laki-Laki Operator Karaoke dalam Pencegahan Penularan HIV dan AIDS di Kota Semarang</b> Oktaviani Cahyaningsih .....	86 - 95
<b>Evaluasi Pelaksanaan dan Kepuasan Klien <i>Provider Initiated HIV Testing and Counseling (PITC)</i> di BBKPM Surakarta</b> Julia Pertiwi, Intan Zainafree.....	95 - 104
<b>Dukungan Keluarga dalam Kegiatan Kelompok Perawatan Diri (KPD) Penderita Kusta di Kabupaten Brebes</b> Devi Ayu Susilowati, Widya Hary Cahyati.....	105 - 111
<b><i>Application of Spatial Analysis of Dengue Hemorrhagic Fever Risk Factors in Taman District Madiun</i></b> Riyani Dwi Rivyantanti, Nur Fitriana Arifin, Mursid Rahardjo, Yusniar Hanani Darundiati.....	112 - 120
<b>Pengolahan Limbah Cair Rumah Tangga Menggunakan Tanaman Bambu Air (<i>Equisetum Hyemale</i>)</b> Fitria Wulandari, Eko Hartini.....	121 - 127
<b><i>Health Literacy</i> tentang Keputusan Prolife pada Remaja yang Mengalami Kehamilan Tidak Dikehendaki</b> Kiky Ananda Yunitasari, Kismi Mubarakah.....	128 - 134
<b><i>Health Literacy</i> pada Mahasiswa Kesehatan, Sebuah Indikator Kompetensi Kesehatan yang Penting</b> Nurjanah, Sri Soenaryati, Enny Rachmani.....	135 - 142
<b>Keefektifan <i>Game</i> Edukasi Gizi sebagai Media Promosi Gizi Anak Sekolah di MI Nurul Islam</b> Rinayati, Mulyono, Sri Wahyuning.....	143 - 147

## PENGOLAHAN LIMBAH CAIR RUMAH TANGGA MENGGUNAKAN TANAMAN BAMBU AIR (*EQUISETUM HYEMALE*)

Fitria Wulandari<sup>1✉</sup>, Eko Hartini<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Kesehatan Universitas Dian Nuswantoro Semarang

e-mail: fitria.wulandari@dsn.dinus.ac.id

### ABSTRACT

*Detergent have been used widely both in domestic and industry because it was more effective than others cleaner agents. Unfortunately it cause the water pollution that dangerous for environment. The water bamboo plant can reduce waste water pollution. This research aims to analyze effectiveness in reducing the domestic waste water by the water bamboo plants. This was experiment research conducted in a laboratory scale. There was one treatment with three repetition and three times measurements. The result of laboratory analysis showed that bamboo plants that mixed with the artificial wetland system, decrease residual detergent in wastewater until 99,91 % in the six days. The advantages of domestic wastewater treatment with this method produced good water quality accordance with wastewater standard generated from domestic activities and also can be used for watering plants.*

**Keywords:** domestic waste water, bamboo water plants

### PENDAHULUAN

Limbah Cair rumah tangga yaitu Air limbah yang bersumber dari usaha dan kegiatan permukiman (real estate), rumah makan (restaurant), perkantoran,perniagaan, apartemen dan asrama (Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 112 Tahun 2003 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik). Selama ini limbah ini langsung dibuang ke saluran air tanpa mengalami pengolahan terlebih dahulu sehingga dapat menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan.(1)

Penyebab pencemaran air salah satunya adalah limbah cair rumah tangga yaitu berupa sisa deterjen. Pada limbah tersebut mengandung bahan kimia surfaktan yang lebih tahan dan tidak berubah dalam berbagai media. Bahan antiseptik dalam sabun atau detergen dapat mengganggu kehidupan mikroorganisme, yang ada di air

bahkan dapat mematikan. Penelitian Rizky Kamiswari, dkk, menyimpulkan bahwa semakin tinggi dosis detergen semakin tinggi laju kematian ikan *Platy Sp.*, dimana pada konsentrasi deterjen 18 ppm kematian ikan *Platy Sp.* lebih lama dibandingkan pada konsentrasi deterjen 54 ppm (2).

Penggunaan deterjen yang semakin meluas dikarenakan deterjen mempunyai sifat-sifat pembersih yang efektif dibandingkan dengan sabun biasa. Dalam skala kecil deterjen digunakan pada rumah tangga, laundry di hotel dan binatu sedangkan skala besar digunakan di industri. Limbah yang dihasilkan akibat buangan deterjen secara langsung ke badan air mengakibatkan dampak ekologis bagi lingkungan. Salah satunya adalah terjadinya Euthrophikasi. (3).

Pengolahan limbah cair rumah tangga dapat di lakukan dengan metode fitoreme-

diiasi. Fitoremediasi (*phytoremediation*) merupakan sistem yang memanfaatkan tanaman tertentu yang dapat bekerja sama dengan mikroorganisme dalam media pengolahan limbah (tanah, koral dan air). Perpaduan ini diharapkan dapat menurunkan konsentrasi zat kontaminan (pencemar/polutan) menjadi kurang atau tidak berbahaya bahkan bernilai ekonomi. Proses yang dilakukan tumbuhan untuk menguraikan zat kontaminan yang mempunyai rantai molekul kompleks menjadi bahan yang tidak berbahaya dengan susunan molekul yang lebih sederhana yang dapat berguna bagi pertumbuhan tumbuhan itu sendiri (4).

Tanaman ini ditumbuhkan dalam Sistem Aliran Bawah Permukaan (*Sub Surface Flow Wetlands*). Pengolahan air limbah dengan sistem ini lebih dianjurkan dengan beberapa alasan di antaranya, dapat mengolah limbah domestik, pertanian dan sebagian limbah industri termasuk logam berat, efisiensi pengolahan tinggi (80%) dan biaya perencanaan, pengoperasian dan pemeliharaan murah dan tidak membutuhkan ketrampilan yang tinggi (6). Hasil penelitian sebelumnya oleh Octaviana Sari (2013) terbukti bahwa fitoremediasi dengan tanaman bambu air (*Equisetum hyemale*) berhasil menurunkan kadar COD pada air limbah laboratorium Fakultas Kesehatan UDINUS dengan prosentase sebesar 73,04% pada pengamatan ke 21 hari, 78,69% pada pengamatan ke 28 hari, 86,09 % pada pengamatan ke 35 hari (5). Fitoremediasi juga efektif dan murah guna menangani pencemaran lingkungan akibat logam berat Pb dan Cr, sehingga efektif untuk remediasi TPA dengan menanam tanaman bambu air. Pada penelitian ini membuktikan bahwa penurunan kadar Pb dengan metode fitoremediasi tanaman bambu air dengan sistem batch lebih efektif dari pada sistem kontinyu, tetapi tidak terbukti pada Logam Cr (7). Pengolahan limbah cair rumah tangga dengan menggunakan bambu air (*Equisetum hyemale*), dengan media ijuk, batuan koral dan pasir zeolit menjadi

pilihan untuk dikembangkan menjadi inovasi baru karena tanaman ini memiliki beberapa keunggulan antara lain; mudah tumbuh di mana saja, mudah perawatannya, dan tahan terhadap berbagai pengaruh luar. Sedangkan untuk media tanam dipilih ijuk, batu coral dan pasir zeolit, karena media ini memiliki kemampuan daya serap air, aerasi, adsorpsi bahan-bahan organik dan partikel kimia (detergen) yang ada dalam limbah cair.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa efektifitas tanaman bambu air dalam menurunkan kadar detergen dalam limbah cair rumah tangga.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah eksperimental semu, dengan desain pra-eksperimen. Sistem pengolahan limbah yang digunakan adalah lahan basah buatan (*Constructed Wetland*), dengan menggunakan tanaman bambu air. Pengukuran kadar detergen dilakukan sebelum dan setelah perlakuan. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei-Juli 2014, di Laboratorium Kesehatan Universitas Dian Nuswantoro dan Laboratorium Balai Besar Pengendalian Pencemaran Industri Kota Semarang.

Alat yang Digunakan: Bak Reaktor yang di buat dari ember bekas cat, yang diberikan lubang kran pada bagian bawahnya sebagai tempat untuk mengeluarkan air sampel untuk diperiksa kadar detergennya, Corong pemisah 250 ml, Labu takar 100, 500, dan 1000 ml, Pipet ukur 5 ml dan 10 ml, Pipet tetes, Cuvet dan spektrofotometer dengan panjang gelombang 652 nm (*Spectronic Type ?*), sedangkan bahan yang digunakan: larutan sampel yang akan diteliti, yaitu *artifact* dari limbah cair rumah tangga yang mengandung kadar deterjen, Larutan Indikator Fenolftalin 0,5%, Larutan Natrium Hidroksida (Naoh) 1 N, larutan Sulfat ( $H_2SO_4$ ) 1 N, larutan Sulfat ( $H_2SO_4$ ) 6 N, larutan Biru Metilen, Kloroform ( $CHCl_3$ ), Larutan Pencuci, Hidrogen Peroksida ( $H_2O_2$ ) 30%, Isopropil Alkohol, Serabut Kaca (*glass Wool*), Tanaman bam-

bu air (Tanaman ini dapat diperoleh dengan mudah pada penjual tanaman, mempunyai ciri-ciri batang beruas, kecil, menyerupai lidi, setelah dewasa tanaman ini akan mempunyai batang dengan kadar silikat yang tinggi sehingga akan mengikat polutan yang melekat, Media tanam (Media tanam terdiri dari ijuk, batu koral, pasir zeolit, dan tanah, tanah sebagai media tempat tumbuhnya tanaman yang disusun secara berurutan mulai dari ijuk, batu coral, tanah, pasir zeolit, kemudian pada bagian atasnya di tutup kembali dengan batu coral, agar tanah sebagai media tumbuhnya tanaman tidak tererupsi.)

Persiapan Tanaman Percobaan (Aklimatisasi Tanaman Bambu Air) sebagai berikut Menyiapkan bak reaktor (ember bekas cat) dengan 2500 liter sebanyak 1 buah, Menyiapkan media tanam yaitu ijuk, pasir zeolit kasar, batu koral, dengan ukuran 5mm-10 mm yang telah dibersihkan dengan air mengalir, Pengisian media tanam pada bak reaktor, ijuk, batu coral, dan pasir zeolit. Kemudian melubangi lapisan batuan sedalam 15 cm untuk dudukan tanaman bambu air, Menyiapkan dan memilih tanaman bambu air (*Equisetum Hyemale*) yang tinggi rumpunnya rata-rata 80 cm, tanaman bambu di ikat menjadi 1 rumpun (60 batang), Tanaman bambu air (*Equisetum Hyemale*) yang dipilih di tanam di dalam bak media dengan jarak kerapatan sedang antar masing – masing batang,

Pembuatan Limbah Cair. Membuat limbah cair rumah tangga dengan kadar sabun 991 ppm, Mengisi bak reaktor dengan limbah cair rumah tangga buatan sampai batas ketinggian yang di tentukan yaitu 100 liter, Pemeliharaan tanaman untuk aklimatisasi tanaman percobaan selama 3 minggu, air limbah buatan dibuang dan bak media dialiri air kran selama 1 (satu) jam, sebelum prosedur pengolahan limbah cair rumah tangga di lakukan.

Prosedur Perlakuan Pengolahan Limbah Cair Rumah Tangga dengan Tanaman Bambu Air

Membuat Limbah cair rumah tangga dengan kadar detergen 991ppm kemudian dimasukkan ke dalam bak media, Pengukuran suhu dan pH limbah cair dengan menggunakan pH meter dan termometer, selama menunggu proses fitoremediasi kurang lebih 3 hari, kemudian di ambil sampel air untuk dilakukan pemeriksaan kadar detergen dengan metoda SNI No 06-6989.51-2005, Pengambilan sampel dilakukan kembali setelah 6 hari, kemudian dilakukan pemeriksaan kadar detergen dengan metoda SNI No 06-6989.51-2005 (8).

Cara pengujian sampel adalah sebagai berikut: (a) Larutan kurva kalibrasi dibuat dengan langkah-langkah sebagai berikut: panjang gelombang spektrofotometer di sesuaikan dengan petunjuk alat guna pengujian kadar surfaktan anionik; (b) ambil masing-masing 100 ml larutan blanko dan larutan kerja dengan kadar surfaktan anionik 0,4 ppm; 0,8 ppm; 1,2 ppm; dan 2 ppm kemudian masing-masing larutan dimasukkan ke dalam corong pemisah 250 ml; (c) ditambahkan pada masing-masing larutan biru metilaen sebanyak 25 ml; (d) tambahkan masing-masing 10 ml kloroform, kocok kuat selama 30 detik sesekali buka tutup corong untuk mengeluarkan gas; (e) Diamkan hingga terjadi pemisahan fasa goyangkan corong pemisah secara perlahan, jika terjadi emulsi tambahkan sedikit isopropil alkohol sampai emulsinya hilang; (f) Pisahkan larutan bawah, (fasa kloroform) dan tampung dalam corong pemisah yang lain; (g) ekstraksi kembali fasa air dalam corong pemisah dengan menggunakan langkah d sampai f, sebanyak 2 kali dan satukan semua fasa kloroform; (h) Tambahkan 50 ml larutan pencuci kedalam fasa kloroform gabungan dan kocok kuat-kuat selama 30 detik; (i) Biarkan terjadi pemisahan fasa, goyangkan perlahan; (j) Keluarkan lapisan bawah (kloroform) melalui *glass wool*, dan tampung kedalam labu ukur pada langkah j; (k) Tambahkan 10 ml kloroform kedalam fasa air hasil pengerjaan pada langkah j, kocok kuat selama 30

detik; (l) Biarkan terjadi pemisahan fasa, goyangkan perlahan; (m) Keluarkan lapisan bawah (kloroform) melalui glass wool dan tampung ke dalam labu takar ulangi langkah j; (n) Ekstraksi kembali fasa air dalam corong pisah dengan dengan mengulangi langkah k sampai m, kemudian satukan semua fasa kloroform dalam labu ukur pada langkah j; (o) Cuci glass wool dengan kloroform sebanyak 10 ml dan gabungkan dengan fasa kloroform pada langkah j; (p) Tepatkan isi labu ukur pada langkah j hingga tanda tera dengan kloroform; (q) Ukur dengan spektrofotometer dengan panjang gelombang 652 nm, catat serapannya.

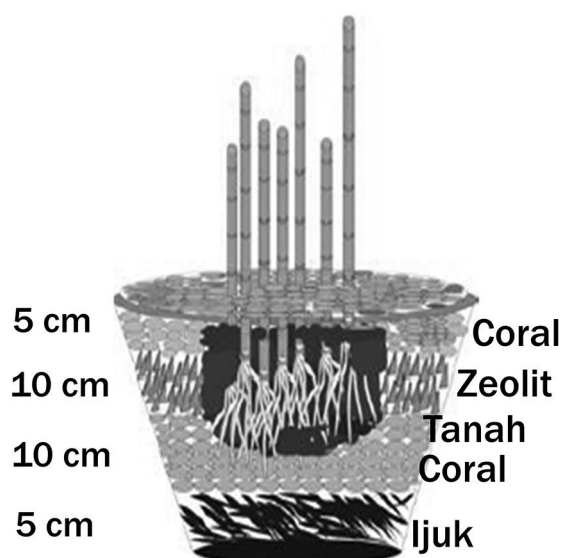
Pengujian sampel dengan prosedur sebagai berikut: (a) ambil contoh 100 ml secara duplo dan masukkan kedalam corong pisah; (b) ditambahkan 3 sampai 5 tetes indikator fenolftalin dan larutan NaOH 1 N tetes demi tetes dalam contoh uji hingga terbentuk warna merah muda; (c) kemudian hilangkan dengan menambahkan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1 N tetes demi tetes; (d) di tambahkan pada masing-masing larutan biru metilen sebanyak 25 ml, dan masing-masing 10 ml kloroform; (e) kocok kuat selama 30 detik sambil sesekali buka tutup corong untuk mengeluarkan gas; (f) Hingga terjadi pemisahan fasa goyangkan corong pemisah perlahan, jika terjadi emulsi tambahkan sedikit isopropil alkohol sampai emulsinya hilang; (g) Pisahkan larutan bawah, (fasa kloroform) dan tampung dalam corong pemisah yang lain; (h) Ekstraksi kembali fasa air dalam corong pemisah dengan menggunakan langkah d sampai f, sebanyak 2 kali dan satukan semua fasa kloroform; (i) Tambahkan 50 ml larutan pencuci kedalam fasa kloroform gabungan dan kocok kuat-kuat selama 30 detik; (j) diamkan beberapa saat hingga terjadi pemisahan fasa, goyangkan perlahan. Keluarkan lapisan bawah (kloroform) melalui *glass wool*, dan tampung kedalam labu ukur pada langkah j, Tambahkan 10 ml kloroform kedalam fasa air hasil pengerjaan pada langkah j, kocok kuat selama 30

detik., Biarkan terjadi pemisahan fasa, goyangkan perlahan, Keluarkan lapisan bawah (kloroform) melalui glass wool dan tampung ke dalam labu takar ulangi langkah j, Ekstraksi kembali fasa air dalam corong pisah dengan dengan mengulangi langkah k sampai m, satukan semua fasa kloroform dalam labu ukur pada langkah j, Cuci glass wool menggunakan kloroform 10 ml dan satukan dengan fasa kloroform pada langkah j, Tepatkan isi labu ukur pada langkah j hingga tanda tera dengan kloroform, Ukur dengan spektrofotometer dengan panjang gelombang 652 nm, dan catat serapannya.

Data yang diperoleh (kadar detergen sebelum dan setelah perlakuan) dianalisis secara deskriptif, dibandingkan dengan Peraturan Pemerintah no. 82 tahun 2001 Tentang Pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air (9) yaitu 200 ppm.

#### HASIL PENELITIAN

Diagram hasil rangkaian percobaan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :



**Gambar 1. Diagram Rangkaian Alat Percobaan Tampak Luar dan Tampak Dalam**

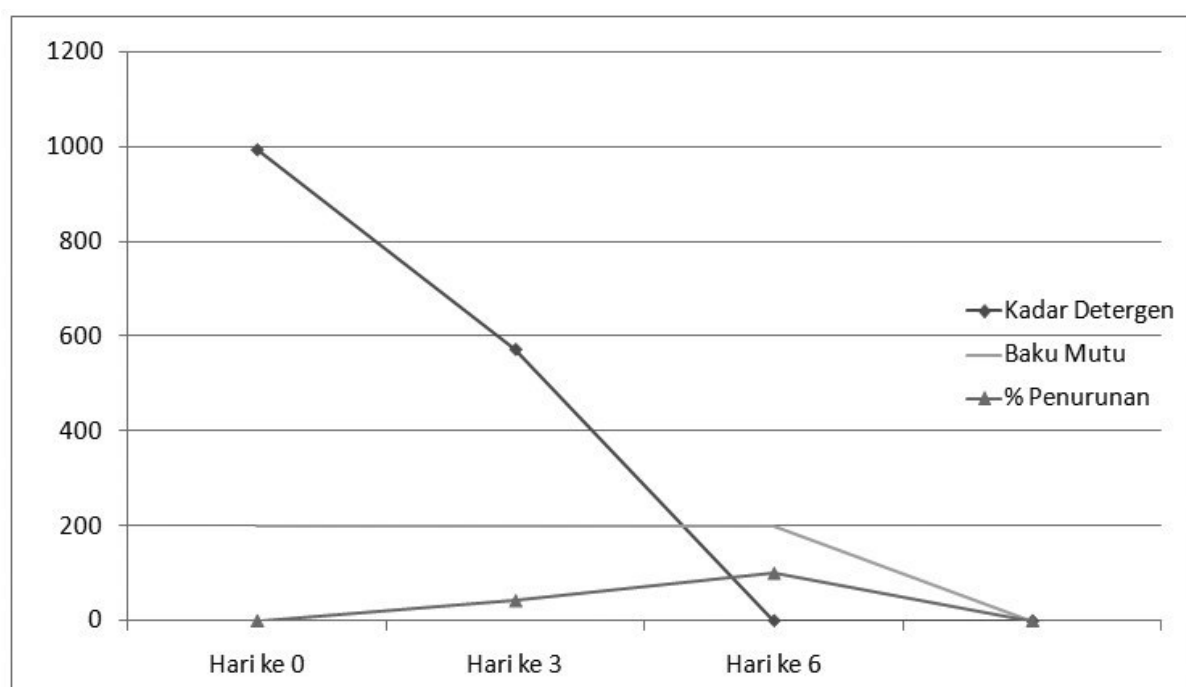
Berdasarkan hasil penelitian, diketahui kadar detergen sebelum dan setelah diberi perlakuan adalah sebagai berikut:

**Tabel 1. Hasil Pengukuran Kadar Detergen Sebelum dan Setelah Diberi Perlakuan**

Hari Ke-	Kadar Detergen (ppm)	Baku Mutu (ppm)	Prosentase Penurunan (%)
0	994	200 ug/l	0,00
3	573		42,35
6	0,492		99,91

Berdasarkan hasil pada Tabel 1 diketahui pada kadar awal detergen dalam limbah cair rumah tangga buatan adalah 994 ppm, setelah 6 hari diketahui hasil pengujian laboratorium terhadap sampel air dari bak reaktor dengan menggunakan tanaman bambu air dapat menurunkan kadar detergen hingga mencapai 99,91%, dengan kadar akhir yaitu sebesar 0,491 ppm, sedangkan baku mutu parameter MBAS sesuai dengan Peraturan Pemerintah no. 82 tahun 2001 Tentang Pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air, yaitu 200 ppm.

anorganik (detergen). Deterjen anionik adalah kelompok yang paling banyak digunakan dimasyarakat. Deterjen anionik ini mempunyai daya pembersih yang kuat, murah dan mudah diperoleh di masyarakat. Surfaktan anionik yang berasal dari sulfat adalah hasil reaksi antara alkohol rantai panjang dengan asam sulfat yang akan menghasilkan sulfat alkohol yang mempunyai sifat aktif permukaan (*surface active agent: surfactant*). Penggunaan surfaktan jenis ini yang paling umum adalah *Alkyl Benzen Sulfonat (ABS)* yang digunakan sebagai bahan utama deterjen.

**Gambar 4. Grafik Penurunan Kadar Detergen**

## PEMBAHASAN

Limbah cair rumah tangga biasanya dibuang ke badan perairan umum dan termasuk dalam kategori gray water, yaitu air limbah berasal dari buangan dapur dan kamar mandi, sehingga kaya akan zat organik dan

Gugus alkil terdegradasi secara cepat dan surfaktan aslinya menghilang, namun ada bagian polietilat tertinggal dalam waktu lama dan gugus yang tertinggal ini bersifat toksik terhadap kehidupan perairan. Sebagian besar polutan berupa bahan organik dan de-



tergen, dan memiliki tingkat pencemaran yang relatif dan jumlah limbah relatif sedikit dan tidak tetap/fluktuatif, dapat dipilih sistem pengolahan limbah yang sederhana, tetapi dapat mengakomodasi variasi debit limbah yang ada. Hasil survey Direktorat Pengembangan Air Minum, Ditjen Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum kebutuhan air per orang per hari adalah 144 liter per hari per orang (10). Dari 144 liter yang digunakan 60 % nya akan menjadi limbah yang dibuang ke saluran air, yaitu sekitar 86,4 liter, jika dalam satu rumah terdapat 4 anggota keluarga maka perkiraan limbah cair hasil dari kegiatan rumah tangga tersebut adalah sekitar 345,6 liter per hari. Agar sistem pengolahan limbah dapat terpelihara dengan baik, diperlukan sistem pengolahan limbah yang mudah dan murah operasionalnya. Alternatif sistem tersebut adalah sistem Lahan Basah Buatan Aliran Bawah Permukaan (SSF-Wetlands). Sistem SSF-Wetlands ini membutuhkan bak-bak (kolam) sederhana, sehingga tidak membutuhkan biaya besar untuk membuat Instalasi bangunannya.

Dalam penelitian ini kualitas limbah cair rumah tangga diketahui dengan mengukur kadar detergen. Sampel dalam penelitian ini menggunakan limbah cair rumah tangga buatan (artificial) dengan kadar konsentrasi sebesar 994 ppm. Setelah 6 hari perlakuan efektifitas tanaman bambu air dalam menurunkan kadar detergen mencapai 99,91%. Pengolahan limbah metode ini mengandalkan kinerja bambu air dan mikroba yang bekerja secara alamiah, tidak membutuhkan sistem pengoperasian yang rumit sehingga menekan biaya operasionalnya. Keunggulan lain dari sistem ini adalah relatif tahan dengan debit limbah yang bervariasi, sehingga cocok untuk pengolahan air limbah permukiman.

Pengolahan limbah domestik dengan sistem Lahan Basah Buatan Aliran Bawah Permukaan (SSF-Wetlands) sangat mengandalkan kinerja bakteri dan tanaman dalam mengolah limbah (11), sehingga sistem

pengolah limbah ini akan sangat dipengaruhi oleh kondisi suhu dan pH limbah. Kedua parameter tersebut menjadi faktor pembatas kehidupan mikroorganisme air. Dengan kondisi pH limbah yang relatif netral, akan menunjang proses pengolahan dengan mikroorganisme, karena tidak perlu melakukan proses netralisasi guna memperoleh kondisi pH ideal untuk pertumbuhan mikroorganisme, sehingga menekan biaya operasionalnya.

Menurut Crites & Tchobanoglous dalam Supradata, bahwa pasir zeolit yang digunakan pada reaktor SSF-Wetland dapat menurunkan kecepatan aliran air limbah yang masuk dalam reaktor. Penurunan debit air limbah akan memudahkan terjadinya proses sedimentasi partikel solid dalam limbah. Hasil penelitian Supradata menunjukkan akar tanaman yang terbentuk dalam reaktor tidak tumbuh merata pada masing-masing reaktor, sehingga pola aliran air limbah tidak membentuk aliran sumbat yang sama untuk masing-masing reaktor. Mengingat kondisi tersebut, maka debit dan pola aliran air limbah pada tiap reaktor akan berbeda, tergantung keseragaman ukuran media dan akar tanaman yang terbentuk. Dengan demikian, kecenderungan penurunan TSS (Total Suspended Solid) pada masing-masing reaktor tidak dapat dibandingkan, sehingga usia media tanam yang digunakan juga bergantung pada kualitas limbah cair rumah tangga yang diolah (12).

Kemungkinan pengembangan yang dapat dilakukan adalah membuat IPAL ini menyatu dengan outlet buangan kamar mandi sebelum dibuang ke selokan. Supaya fungsi IPAL sebagai taman lebih optimal bisa dikembangkan dengan mengkombinasikan tanaman bambu air dengan jenis-jenis tanaman yang lain misalnya melati air, mensiang, rumput air dan lain-lain sehingga membentuk Waste Water Garden, serta dapat dikembangkan pula reuse dan recycle air hasil olahan IPAL ini.

## PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka penelitian ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut : tanaman bambu air memiliki kinerja yang cukup baik dalam pengolahan air limbah rumah tangga dengan sistem Lahan Basah Buatan Aliran Bawah Permukaan (*SSF-Wetlands*), prosentase penurunan mencapai 99,91% untuk waktu tinggal dalam reaktor 6 hari. Dari hasil penelitian ini ada beberapa hal yang dapat direkomendasikan dan dikembangkan antara lain : penggunaan tanaman bambu air dalam Sistem Lahan Basah Buatan Aliran Bawah Permukaan (*SSF-Wetland*) mampu digunakan untuk pengolahan limbah cair rumah tangga.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Menteri Negara Lingkungan Hidup. Nomor 112 Tahun 2003. Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik. Jakarta. 2003
2. Rizky K, M. Thamrin t, Yuni S. R. Pengaruh Pemberian Deterjen terhadap Mortalitas Ikan *Platy sp*, *Jurnal Lentera Bio* 2 (1), Januari 2013 : 139–142. <http://ejournal.unesa.ac.id>. Diakses 25 Juli 2014
3. Firra R. Penurunan Konsentrasi Limbah Deterjen Menggunakan Furnace Bottom Ash (FBA), *Jurnal Rekayasa Perencanaan*, 4 (3) Juni, 2008
4. Anonim. Fitoremediasi, Upaya Mengolah Air Limbah dengan Media Tanaman. Jakarta: Direktorat Perkotaan dan Pedesaan Wilayah Barat Ditjen Tata Perkotaan dan Tata Perdesaan Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, 2003. <http://www.ampl.or.id/>, Diakses 25 Juli 2014.
5. Octaviana Sari. Penurunan Kadar COD pada Limbah Cair Laboratorium Kesehatan Universitas Dian Nuswantoro dengan Tanaman Bambu Air. Semarang: Fakultas Kesehatan Universitas Dian Nuswantoro Semarang (Skripsi), 2013.
6. Tangahu, B.V. dan Warmadewanthi, I.D.A.A. Pengelolaan Limbah Rumah Tangga Dengan Memanfaatkan Tanaman Cattail (*Typha angustifolia*) dalam Sistem Constructed Wetland. *Purifikasi*. 2 (3), 2001
7. Mishbahul Anam, Penurunan Kandungan Logam Pb dan Cr Leachate melalui Fitoremediasi Bambu Air (*Equisetum Hyemale*) dan Zeolit. Malang: Jurusan Keteknikan Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang, 2011.
8. Badan Standardisasi Nasional. Air dan air limbah - Bagian 51: Cara uji kadar surfaktan anionik dengan spektrofotometer secara biru metilen. SNI No 06-6989.51-2005. Jakarta, 2016
9. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air. Jakarta, 2001
10. Program Pemberdayaan Nasional Mandiri. Petunjuk Teknis Perencanaan Kegiatan Infrastruktur. Jakarta: Direktorat Jenderal Cipta Karya - Kementerian Pekerjaan Umum, 2007
11. Suriawiria, U. Mikrobiologi Air. Bandung: Penerbit Alumni, 1993
12. Supradata. Pengolahan Limbah Domestik menggunakan Tanaman Hias *Cyperus alternifolius*, L. dalam Sistem Lahan Basah Buatan Aliran Bawah. Thesis. Semarang: Universitas Diponegoro, 2005