

ISSN 1412-3746



FAKULTAS KESEHATAN UNIVERSITAS DIAN NUSWANTORO

Faktor Praktik Pencegahan dan Lingkungan Rumah dengan Kejadian Malaria di Desa Jatirejo Kecamatan Kaligesing Kabupaten Purworejo

Wahyudi, Widya Hary Cahyati

Pengaruh Pemanfaatan Media Elektronik (Internet, HP, TV) Terhadap Pergaulan Bebas pada Siswa-Siswi Kelas X di SMK Islam Al Hikmah Mayong Jepara

Ita Rahmawati

Perilaku Tidak Aman (*Unsafe Behaviour*) pada Pekerja di Unit Material PT. Sango Ceramics Indonesia Semarang

Bella Sovira, Nurjanah

Faktor Risiko yang Berhubungan dengan Kejadian Diabetes Melitus Tipe II pada Usia Kurang dari 45 Tahun di RSUD Tugurejo Semarang

Dewi Endah Setyaningrum, Zaenal Sugiyanto

Efektivitas Tanaman Teratai (*Nymphaea firecrest*) dan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) dalam Menurunkan Kadar BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) pada Limbah Cair Industri Tahu

Dharma Yoga Nindra, Eko Hartini

Hubungan Antara Sanitasi Lingkungan dan Personal Hygiene Ibu dengan Kejadian Diare pada Balita di Wilayah Kerja Puskesmas Mangkang

Herry Tomy Ferllando, Supriyono Asfawi

Perbedaan Kualitas Pelayanan Antara Pasien Dinas dan Pasien Umum di Bagian Pendaftaran Rawat Jalan di Detasemen Kesehatan Pangkalan Lanumad Ahmad Yani Semarang

Lutfatila Masitoh, Eti Rimawati

Faktor yang Berhubungan dengan Penggunaan Kontrasepsi Suntik pada Peserta Keluarga Berencana di Kecamatan Pedurungan Semarang

Pradita Ayu Sekar S, Suharyo, Kriswiharsi K.S.

Hubungan Antara Persepsi Mahasiswa Tentang Mutu Pelayanan Poliklinik Dian Nuswantoro dengan Keputusan Pemanfaatan Ulang di UPT Poliklinik Dian Nuswantoro Semarang

Ramdhania Ayunda Martiani, Dyah Ernawati

Efektivitas Media Komunikasi Terhadap Keberhasilan Sosialisasi Program Jaminan Kesehatan Nasional (JKN)

Respati Wulandari, Sri Sunaryati Malin

Faktor Terjadinya Tuberkulosis Paru pada Anak Berdasarkan Riwayat Kontak Serumah

Siti Nurul Kholifah, Sri Andarini Indreswari

<i>VisiKes</i>	<i>Vol. 14</i>	<i>No. 2</i>	<i>Halaman 91-182</i>	<i>Semarang September 2015</i>	<i>ISSN 1412-3746</i>
----------------	----------------	--------------	---------------------------	------------------------------------	---------------------------

ISSN 1412-3746

VisiKes

Jurnal Kesehatan

Volume 14, Nomor 2, September 2015

Ketua Penyunting

M.G. Catur Yuantari, SKM, MKes

Penyunting Pelaksana

Eti Rimawati, SKM, MKes

Supriyono Asfawi, SE, MKes

Penelaah

dr. Onny Setiani, PhD (Universitas Diponegoro)

dr. Massudi Suwandi, MKes (Udinus)

Pelaksana TU

Retno Astuti S, SS, MM

Alamat Penyunting dan Tata Usaha :

Fakultas Kesehatan Universitas Dian Nuswantoro (FKes UDINUS)

Jl. Nakula I No. 5 Gedung C Lt. 5 Semarang

Telp./Fax. (024) 3549948

E-mail : visikes@fkm.dinus.ac.id

VisiKes diterbitkan mulai Maret 2002 oleh FKes UDINUS

VisiKes Jurnal Kesehatan

Volume 14, Nomor 2, September 2015

DAFTAR ISI

1. **Faktor Praktik Pencegahan dan Lingkungan Rumah dengan Kejadian Malaria di Desa Jatirejo Kecamatan Kaligesing Kabupaten Purworejo**
Wahyudi, Widya Hary Cahyati 91 - 99
2. **Pengaruh Pemanfaatan Media Elektronik (Internet, HP, TV) Terhadap Pergaulan Bebas pada Siswa-siswi Kelas X di SMK Islam Al Hikmah Mayong Jepara**
Ita Rahmawati 100 - 108
3. **Perilaku Tidak Aman (Unsafe Behaviour) pada Pekerja di Unit Material PT. Sango Ceramics Indonesia Semarang**
Bella Sovira, Nurjanah 109 - 114
4. **Faktor Risiko yang Berhubungan dengan Kejadian Diabetes Melitus Tipe II pada Usia Kurang dari 45 Tahun di RSUD Tugurejo Semarang**
Dewi Endah Setyaningrum, Zaenal Sugiyanto 115 - 122
5. **Efektivitas Tanaman Teratai (Nymphaea firecrest) dan Eceng Gondok (Eichhornia crassipes) dalam Menurunkan Kadar BOD (Biochemical Oxygen Demand) pada Limbah Cair Industri Tahu**
Dharma Yoga Nindra, dan Eko Hartini 123 - 130
6. **Hubungan Antara Sanitasi Lingkungan dan Personal Hygiene Ibu dengan Kejadian Diare pada Balita di Wilayah Kerja Puskesmas Mangkang**
Herry Tomy Ferllando, Supriyono Asfawi 131 - 138
7. **Perbedaan Kualitas Pelayanan Antara Pasien Dinas dan Pasien Umum di Bagian Pendaftaran Rawat Jalan di Detasemen Kesehatan Pangkalan Lanumad Ahmad Yani Semarang**
Lutfatila Masitoh, Eti Rimawati 139 - 147
8. **Faktor yang Berhubungan Dengan Penggunaan Kontrasepsi Suntik pada Peserta Keluarga Berencana di Kecamatan Pedurungan Semarang**
Pradita Ayu Sekar S, Suharyo, Kriswiharsi KS 148 - 158
9. **Hubungan Antara Persepsi Mahasiswa Tentang Mutu Pelayanan Poliklinik Dian Nuswantoro Dengan Keputusan Pemanfaatan Ulang di UPT Poliklinik Dian Nuswantoro Semarang**
Ramdhania Ayunda Martiani, Dyah Ernawati 159 - 164

10. Efektifitas Media Komunikasi Terhadap Keberhasilan Sosialisasi Program Jaminan Kesehatan Nasional (JKN) Respati Wulandari; Sri Sunaryati Malin	165 - 170
11. Faktor Terjadinya Tuberkulosis Paru pada Anak Berdasarkan Riwayat Kontak Serumah Siti Nurul Kholifah, Sri Andarini Indreswari	171 - 182

EFEKTIVITAS TANAMAN TERATAI (*Nymphaea Firecrest*) DAN ECENG GONDOK (*Eichhornia Crassipes*) DALAM MENURUNKAN KADAR BOD (*BIOCHEMICAL OXYGEN DEMAND*) PADA LIMBAH CAIR INDUSTRI TAHU

Dharma Yoga Nindra, Eko Hartini

Fakultas Kesehatan Universitas Dian Nuswantoro Semarang

e-mail : nindra_21@yahoo.com,

ABSTRAK

Generally, tofu industry is home-based business and mostly produces unmanaged sewage, such as in Lamper Kidul Village at District of Semarang Selatan. There are three tofu home-based business that do not have sewage treatment. One of them is Setia Makmur which located in Jl. Cempedak Selatan RT 2 / RW 1 Lamper Kidul Village. This industry has been established for 7 years, but doesn't have tofu sewage treatment. There are two types of tofu waste generated, sewage and waste, sewage discharged directly into the sewers in the neighborhood and further towards the river flow, while the waste is pulp and sold to farmers for animal feed mixes.

This study was Pre-Experimental Static Group Comparison Design involving a control group. This study was done by 5 times repetition of the basic experiment, this laboratory test used SNI 6989.72.2009, total samples were 33, consisted of 30 samples were treatment group and 3 samples were control group.

Results showed that demand levels in sixth days based on quality standard that was 784.7 mg/l by lotus, 1131.38 mg/l by water hyacinth, quality standard set according to central java law no. 5 2012 is 150 mg/l. That was appropriate with quality standard on treatment plants of lotus in 12th days was 57.42 mg/l and 18th was 63.44 mg/l, in water hyacinth reducing of BOD was 52.72 mg/l in 12th days and 33.68 mg/l in 18th days from first demand levels were 1280 mg/l.

A plant water hyacinth more effective in reduce levels of BOD, which water hyacinth more easily of keeping than Lotus, a hyacinth has been effective in the decline of BOD in the day of 12. The nearby industrial scale in developing the processing of waste should be doing development together in the same location to reduce the burden of operational costs of construction sewage processing.

Keywords : Sewage, Lotus, Water Hyacinth, BOD

ABSTRAK

Industri tahu pada umumnya banyak berbentuk usaha rumahan dan limbah yang dihasilkannya tidak dikelola terlebih dahulu, seperti yang ada di Kelurahan Lamper Kidul Kecamatan Semarang Selatan terdapat 3 pengrajin tahu rumahan yang belum memiliki pengolahan limbah, salah satunya yaitu usaha pengrajin Setia Makmur yang berlokasi di Jl. Cempedak Selatan RT 2 / RW 1 Kelurahan Lamper Kidul. Industri ini berdiri sudah 7 tahun tetapi belum memiliki pengolahan limbah tahu limbah yang dihasilkan terdapat dua jenis yaitu limbah cair dan padat, untuk limbah cair dibuang langsung ke saluran lingkungan sekitar dan selanjutnya menuju aliran sungai, sedangkan untuk limbah padat berupa ampas dijual ke pengusaha

perternakan. Dalam satu hari bahan baku yang digunakan 50-100 kg kedelai limbah yang dihasilkandapat mencapai 100-150 L air limbah. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efektifitas tanaman teratai dan eceng gondok menurunkan kadar BOD pada limbah cair tahu. Jenis penelitian ini adalah Pra-Eksperimental *Static Group Comparison Design* dengan melibatkan kelompok kontrol. Penelitian ini melakukan replikasi sebanyak 5 kali pengulangan dari percobaan dasar, uji labolatorium menggunakan metode SNI 6989.72.2009 sampel yang diuji sebanyak 33 terdiri dari 30 sampel perlakuan dan 3 kontrol

Hasil penelitian kadar BOD pada hari ke 6 belum sesuai dengan baku mutu yaitu, 784,7 mg/l pada tanaman teratai, 1131,38 mg/l tanaman eceng gondok baku mutu yang ditetapkan sesuai PERDA Jawa Tengah no. 5 tahun 2012 yaitu 150 mg/l. Yang telah sesuai dengan baku mutu pada perlakuan tanaman teratai pada hari ke 12 yaitu 57,42 mg/l dan hari ke 18 yaitu 63,44 mg/l, pada eceng gondok penurunan pada hari ke 12 yaitu 52,72 mg/l dan hari ke 18 yaitu 33,68 mg/l dari kadar BOD awal sebesar 1280 mg/l.

Tanaman eceng gondok lebih efektif dalam menurunkan kadar BOD, karena dari hasil penelitian angka penurunan lebih rendah dan perawatan tanaman eceng gondok juga lebih mudah dibandingkan denan tanaman teratai, eceng gondok telah efektif dalam penurunan BOD pada hari ke 12. Industri skala rumah yang lokasinya berdekatan dalam membangun pengolahan limbah sebaiknya melakukan pembangunan secara bersama disatu lokasi yang sama, untuk mengurangi beban biaya operasional pembangunan pengolahan limbah.

Kata kunci : Limbah cair tahu, Teratai, Eceng Gondok

PENDAHULUAN

Permasalahan lingkungan saat ini semakin meningkat salah satu penyebabnya yaitu pertumbuhan usaha kecil menengah (UKM) yang semakin besar, semakin besar pertumbuhan industri kecil menengah maka limbah yang dihasilkan akan bertambah. Setiap industri skala kecil maupun besar menghasilkan limbah cair dan padat, limbah yang dihasilkan dibuang ke lingkungan tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu, akibatnya lingkungan masyarakat sekitar yang akan menerima dampak dari pembuangan limbah yang tidak diolah terlebih dahulu. Contohnya seperti industri tahu skala rumahan limbah yang dihasilkan pada umumnya tidak dikelola, banyak pengrajin tahu yang memulai usahanya tidak diimbangi dengan pengolahan limbah cair.

Seperti yang ada di Kelurahan Lamper Kidul Kecamatan Semarang Selatan terdapat 3 pengrajin tahu rumahan yang belum memiliki pengolahan limbah, salah satunya yaitu usaha pengrajin Setia Makmur yang

berlokasi di Jl. Cempedak Selatan RT 2 / RW 1 Kelurahan Lamper Kidul. Industri ini berdiri sudah 7 tahun tetapi belum memiliki pengolahan limbah tahu, pengrajin tahu rumahan tersebut belum melakukan pengolahan limbah, karena bagi pengelola biaya yang dibutuhkan mahal dan belum mengerti cara dalam mengolah limbah yang dihasilkan tersebut.

Dalam 1 hari kedelai yang dibutuhkan untuk memproduksi tahu \pm 50 kg. Limbah tahu yang dihasilkan terdapat dua jenis yaitu limbah cair dan padat, untuk limbah cair dibuang langsung keselokan lingkungan sekitar dan selanjutnya menuju aliran sungai. Sedangkan untuk limbah padat berupa ampas dijual ke para perternak ayam untuk campuran pakan ternak. Dalam satu hari proses pembuatan tahu, limbah cair yang dihasilkan oleh pengrajin Setia Makmur dapat mencapai lebih dari 100 L air limbah setiap harinya.

Sebagian besar sumber limbah cair yang

dihasilkan oleh industri pembuatan tahu adalah cairan kental yang terpisah dari gumpalan tahu yang disebut dengan air dadih, cairan ini mengandung kadar protein yang tinggi dan dapat segera terurai. Limbah cair ini sering dibuang secara langsung tanpa pengolahan terlebih dahulu sehingga menimbulkan bau busuk dan mencemari sungai. Sumber limbah cair lainnya berasal dari pencucian kedelai, pencucian peralatan, pencucian lantai dan pemasakan serta larutan bekas rendaman kedelai.

Jumlah limbah cair yang dihasilkan oleh industri pembuatan tahu kira-kira 15 - 20 l/kg bahan baku kedelai, sedangkan beban pencemarannya kira-kira untuk BOD 65 g/kg bahan baku kedelai dan COD 130 g/kg bahan baku kedelai.¹

Dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 15 Tahun 2008 tentang baku mutu air limbah bagi usaha dan atau kegiatan pengolahan kedelai bahwa usaha atau pengolahan kedelai berpotensi menimbulkan pencemaran dan kerusakan lingkungan hidup sehingga perlu dilakukan upaya pencegahan pencemaran air dengan menetapkan baku mutu air limbah baku mutu BOD yang ditetapkan yaitu 150mg/l. Sehingga perlu adanya pengolahan limbah terlebih dahulu sebelum di buang ke lingkungan.²

Pengolahan limbah cair dapat dilakukan dengan berbagai cara, banyak peneliti yang sudah melakukan pengolahan limbah cair diantaranya, penelitian yang dilakukan oleh Jasmia, Sofia, A. dan Thamrin. Bioremediasi Limbah Cair Industri Tahu Menggunakan Efektif *Mikroorganisme* (EM4) Program Studi Ilmu Lingkungan PPS Universitas Riau tahun 2010, pemberian EM4 pada limbah cair tahu mampu menurunkan konsentrasi BOD pada limbah cair tahu penurunan konsentrasi 139,50 ppm dan 410,10 ppm.³

Pengolahan limbah cair tahu secara kimia yang pernah dilakukan diantaranya, teknologiyang dilakukan oleh Tuha Agung, R. Hanry Sutan Winata. Prodi Teknik

Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur, dengan hasil plasma yang dilakukan secara *batch* dapat menurunkan kadar COD menjadi 75.29%, teknologi plasma yang dilakukan secara *batch* dapat menurunkan kadar TSS sebesar 77.27%.⁴

Hasil penelitian Fakultas MIPA Universitas Islam Makassar 2008 tentang Bioremediasi Limbah Rumah Tangga dengan Sistem Simulasi Tanaman Air. Bahwa Efek bioremediasi yang optimal terjadi pada percobaan yang menggunakan empat jenis tanaman air, yaitu Mendong (*Iris sibirica*), Teratai (*Nymphaea firecrest*), Kiambang (*Spirodella polyrrhiza*) dan Hidrilla (*Hydrilla verticillata*). Tanaman air ditanam dan disimulasikan pada kolam-kolam buatan dengan empat komposisi, yakni tanpa tanaman air, 2 jenis tanaman air, 3 jenis tanaman air, dan 4 jenis tanaman air. Efek bioremediasi terhadap penurunan BOD dan COD terjadi pada komposisi dua, tiga dan empat. Penurunan terbesar terjadi pada komposisi empat yakni 39.75% untuk BOD dan 43.36% untuk COD.⁵

Teratai (*Nymphaea Firecrest*) merupakan jenis tumbuhan air yang termasuk kedalam kelompok *floating leaves* yaitu akar berada di dasar perairan sedangkan daunnya berada di permukaan air, tanaman Teratai telah banyak digunakan untuk penelitian. Seperti yang pernah dilakukan Staf Peneliti Puslit Limnologi-LIPI Universitas Pakuan Bogor pembuatan lahan basah buatan sistem aliran permukaan dan aliran bawah permukaan yang ditanami dengan teratai dan ganggang mampu menurunkan kadar total nitrogen (TN) dan total fosfor (TP) air limbah pencucian dari laboratorium analisis kimia. Penurunan kadar TN sistem aliran bawah permukaan (99,84 %, yaitu dari 8,193 ke 0,013 mg/L), sedangkan penurunan kadar TP lebih baik pada sistem permukaan (100%, yaitu dari 4,861 ke 0 mg/L).⁶

Eceng gondok (*Eichhornia Crassipes*) termasuk kedalam kelompok *floating leaves*, tanaman akuatik seperti eceng gondok sangat berpotensi untuk digunakan sebagai komponen utama pembersih air limbah dari berbagai industri dan rumah tangga. Karena kemampuannya yang besar, tanaman ini pernah diteliti oleh NASA (Badan Antariksa AS) untuk digunakan sebagai tanaman pembersih air dipesawat ruang angkasa. Penelitian yang dilakukan oleh NASA di pembuangan air limbah industri dengan aliran 60.000 L/hari menunjukkan bahwa eceng gondok yang ditanam dalam saluran yang berliku-liku dengan dimensi sepanjang 250 m, lebar 12 m, dan dalam 0,8 m sanggup membersihkan air diatas standar minimum yang dipersyaratkan. Akan tetapi tanaman eceng gondok yang berkembang cepat ini dapat menutupi keseluruhan permukaan air sehingga tanaman yang berada di dasar air akan mati karena kekurangan cahaya matahari. Namun tidak demikian, dalam rawa buatan skala kecil dan menengah perkembangan tanaman ini dapat dikontrol dengan mudah yaitu dengan cara memanennya secara berkala.⁷

Dari dasar inilah mengapa penelitian ini akan dilakukan, menggunakan tanaman air untuk mengolah limbah cair industri tahu, yaitu menggunakan tanaman teratai dan eceng gondok untuk mengetahui efektifitas tanaman air tersebut sebagai media penurunan kadar BOD pada limbah cair industri tahu.

METODE

Jenis penelitian ini adalah Pra-Eksperimental *Static Group Comparison Design*. Desain ini merupakan perbaikan dari desain sebelumnya yaitu *One Group Pretest Posttest Design*. Desain ini melibatkan kelompok kontrol, juga dapat disebut desain perbandingan kelompok statis. Desain ini dapat melibatkan tiga, empat atau lebih kelompok misalnya dua kelompok perlakuan dan satu kelompok kontrol.⁸

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2014 – Februari 2015, di Gedung F PKM UDINUS uji limbah dilakukan di Laboratorium Kementrian Perindustrian Balai Besar Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri. Jl Ki Mangunsarkoro No 6 Semarang dan Balai Laboratorium Kesehatan Propinsi Jawa Tengah Jl. Soekarno – Hatta No. 185 Semarang, media yang digunakan pada penelitian ini adalah bak plastik yang berukuran panjang 40 cm lebar 40 cm tinggi 17 cm tanaman yang digunakan teratai dan eceng gondok.

Limbah cair tahu diperoleh dari pengrajin tahu Setia Makmur Jl. Cempaka Selatan RT 2/RW 1 Lemper Kidul Semarang Selatan, selanjutnya limbah diencerkan dalam 2 kosentrasi yaitu 50% untuk proses aklimatisasi dan 53,5% untuk proses penelitian. Proses aklimatisasi dilakukam selama 6 hari, tumbuhan yang hidup dalam proses aklimatisasi selanjutnya dijadikan sebagai media penelitian untuk mengetahui efektifitas tanaman teratai dan eceng gondok

Tabel 1. *Intack Group Comparation*

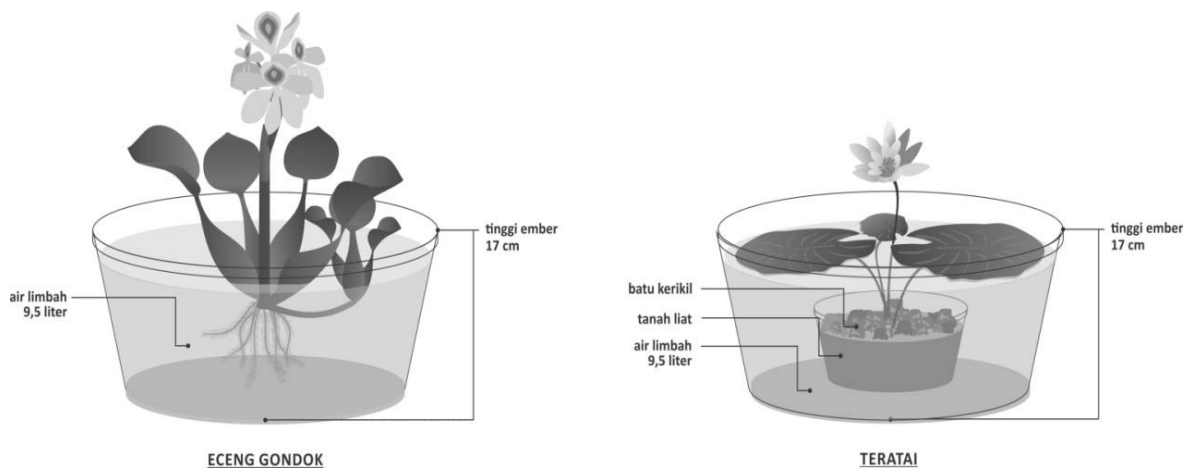
	Pretast	Treatment	Posttest
Kel. Percobaan	O ₀	X	O ₁
Kel. Kontrol	O ₀	-	O ₀

Keterangan:

O₀ : tes awal, sebelum perlakuan diberikan

O₁ : tes akhir, setelah perlakuan diberikan

X : perlakuan dengan menggunakan tanaman eceng gondok dan teratai (*metode Fitoremediasi*)



Gambar 1. Simulasi penelitian

dakam menurunkan kadar BOD (*Biochemical Oxygen Demand*). Proses fitoremediasi dalam penelitian ini terbagi menjadi tiga waktu yaitu 6, 12 dan 18 hari.

HASIL

Dari hasil uji laboratorium, selama proses fitoremediasi kadar BOD limbah cair industri tahu mengalami penurunan bisa dilihat dari tabel 2, baku mutu limbah cair tahu yang digunakan Peraturan Daerah Propinsi Jawa Tengah No.5 Tahun 2012, pengukuran menggunakan metode SNI 6989.72.2009.

Pengukuran pH pada limbah dilakukan bersamaan dengan dengan pengukuran BOD pengukuran dilakukan dengan metode potensiometri.

PEMBAHASAN

1. Karakteristik Limbah Cair Industri Tahu Setia Makmur

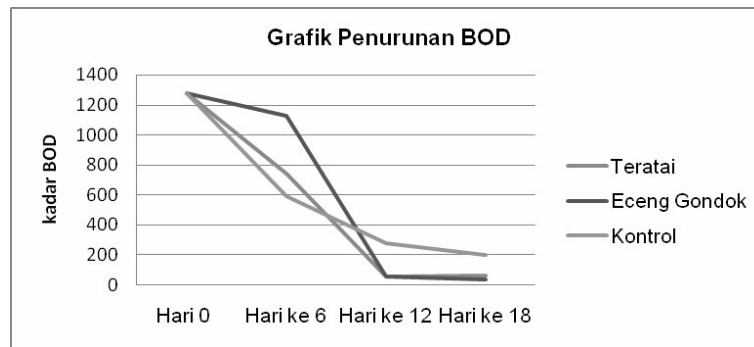
Warna air limbahtahu transparan sampai kuning muda dan disertai adanya suspensi warna putih. Zat terlarut dan tersuspensi yang mengalami penguraian hayati dan kimia akan berubah warna, karena adanya proses dimana kadar oksigen didalam air buangan menjadi nol maka air buangan berubah menjadi warna hitam dan busuk. Bau air limbah industri tahu dikarenakan proses pemecahan protein oleh mikroba alam. Bau sungai atau saluran menyengat apabila disalurkan tersebut sudah berubah anaerob. Bau tersebut adalah terpecahnya penyusun dari protein dan karbohidrat sehingga timbul bau busuk dari gas H_2S .

Gambar 2. Grafik Penurunan BOD

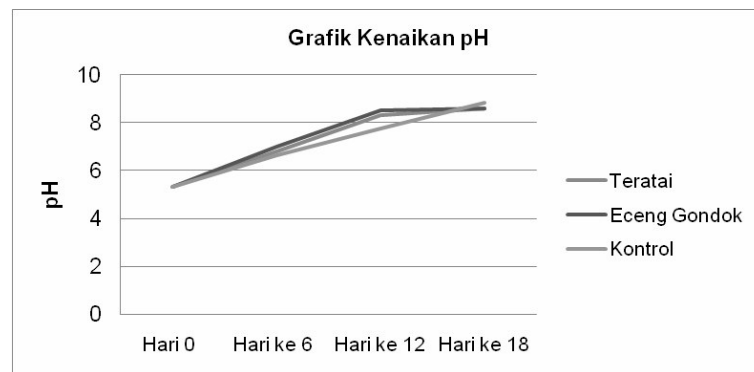
Jenis Tanaman	Hari ke 6	Hari ke 12	Hari ke 18	Baku mutu
Teratai	745,72	57,42	63,44	150 mg / l
Eceng Gondok	1131,38	52,72	33,68	
Kontrol	593,1	279	199	

Gambar 3. Grafik kenaikan pH limbah cair tahu

Jenis Tanaman	Hari ke 6	Hari ke 12	Hari ke 18	Baku mutu
Teratai	7,01	8,52	7,04	6,0-9,0
Eceng Gondok	6,82	8,3	8,65	
Kontrol	6,62	7,74	8,84	



Tabel 2. kadar BOD pada limbah tahu



Tabel 3. kadar pH pada limbah tahu

Padatan yang terlarut dan tersuspensi dalam air limbah pabrik tahu menyebabkan air keruh. Zat yang menyebabkan air keruh adalah zat organik atau zat-zat yang tersuspensi dari tahu atau kedelai yang tercecceer atau zat organik terlarut yang sudah terpecah sehingga air limbah berubah seperti emulsi keruh. Padatan yang terdapat dalam air buangan terdiri dari zat organik dan zat anorganik. Zat organik tersebut misalkan protein, karbohidrat, lemak dan minyak. Protein dan karbohidrat biasanya lebih mudah terpecah secara proses hayati menjadi amoniak, sulfida dan asam- asam lainnya. Sedangkan lemak lebih stabil terhadap pengrusakan hayati, namun apabila ada asam mineral dapat menguraikan asam lemak menjadi glicerol. Pada limbah tahu adanya lemak ditandai banyak zat-zat terapung berbentuk skum. Untuk mengetahui berapa besarnya jumlah zat organik yang

terlarut dalam air limbah tahu dapat diketahui dengan melihat besarnya angka BOD (*Biological Chemical Oxygen Demand*) atau kebutuhan oksigen biokimia (KOB).⁹

2. Proses Aklimatisasi Tanaman Teratai dan Eceng Gondok

Aklimatisasi pada tanaman teratai dan eceng gondok dilakukan untuk adaptasi diri dengan lingkungan yang mengandung air limbah cair industri tahu. Dalam proses aklimatisasi tanaman teratai dan eceng gondok mengalami perubahan pada hari ke 3-5 yaitu tanaman mulai menguning dan mati pada tangkai dan daun, setelah hari ke 6 tanaman mulai normal kembali tidak ada penguningan atau kematian pada tangkai dan daun, penanganan yang dilakukan pada tanaman adalah dengan membersihkan tangkai dan daun yang telah membusuk. Perubahan ini terjadi karena proses *fisiologis* atau adaptasi tanaman terhadap lingkungan barunya.

3. Penurunan Kadar BOD pada Limbah Cair Industri Tahu dengan Menggunakan Tanaman Teratai dan Eceng Gondok.

Penurunan kadar BOD pada limbah cair industri tahu pada penelitian ini terjadi karena proses *fitoremediasi* pada tanaman teratai dimulai pada proses *phytoaccumulation* proses tumbuhan menarik zat kontaminan dari media tanah yang berakumulasi disekitar akar kemudian zat-zat kontaminan tersebut menempel pada akar tetapi tidak terserap kedalam batang tumbuhan (*phytostabilization*) selanjutnya zat kontaminan yang mempunyai rantai molekul yang kompleks diurai menjadi bahan yg tidak berbahaya menjadi susunan molekul yang lebih sederhana yang dapat berguna bagi tumbuhan itu sendiri (*phytodegradation*) proses terakhir yaitu proses menarik zat kontaminan yang tidak berbahaya yang selanjutnya diuapkan ke atmosfer (*phytovolazation*). Pada tanaman eceng gondok proses fitoremediasi terjadi hampir sama dengan tanaman teratai hanya tahapan dimulai pada tahap *Rhizofiltration* yaitu proses adsorpsi atau pengendapan zat kontaminan oleh akar.¹⁰

Penurunan kadar BOD pada limbah cair industri tahu juga dipengaruhi oleh beberapa faktor yang mendukung penurunan kadar BOD, yaitu suhu lingkungan dan proses pengambilan sampel. Pengukuran sampel BOD harus dilakukan / dimulai paling lama 2 jam setelah pengambilan sampel (karena proses biologis terus berlangsung dalam botol sampel dan lama inkubasi selama perlakuan limbah juga akan mempengaruhi penurunan BOD secara otomatis).¹¹

4. Efektivitas Tanaman Teratai dan Eceng Gondok

Dari segi efektivitas tanaman teratai dan eceng gondok dapat dilihat dari hasil kadar BOD yang diperoleh, angka penurunan yang diperoleh oleh kedua tanaman tersebut pada

hari ke 18 yaitu 63,51 mg / l pada teratai dan 33,68 mg / l pada eceng gondok yang kadar BOD awal sebesar 1280 mg / l, dari hasil uji kadar BOD dapat disimpulkan bahwa tanaman eceng gondok lebih efektif dalam menurunkan kadar BOD. Dalam perawatan tanaman eceng gondok juga lebih mudah karena tidak perlu adanya pemupukan sedangkan teratai bila tidak diberi pupuk dalam jangka waktu lama perkembangannya akan terganggu, karena perkembangannya yang mudah dan tahan dengan keadaan lingkungan yang ekstrim tanaman eceng gondok ini juga lebih mudah didapat tidak perlu menggunakan biaya untuk mendapatkan tanaman apung ini banyak tumbuh dipinggiran sungai, rawa dan danau.

SIMPULAN

1. Kadar BOD pada limbah cair industri tahu Setia Makmur Kelurahan Lamper Kidul sebelum diberi perlakuan dengan tanaman teratai dan eceng gondok adalah 1280 mg / L.
2. Setelah dilakukan pengolahan dengan tanaman, kadar BOD limbah cair industri tahu yang telah sesuai dengan baku mutu Peraturan Daerah Propinsi Jawa Tengah No.5 Tahun 2012 adalah hasil penelitian pada hari ke 12 dan 18.
3. Hasil penelitian pada tanaman teratai hari ke 6 adalah 745,72 mg / L hari ke 12 adalah 57,42 mg / L dan hari ke 18 adalah 63,44 mg / L.
4. Hasil penelitian pada tanaman eceng gondok hari ke 6 adalah 1131,38 mg / L hari ke 12 adalah 52,72 mg / L dan hari ke 18 adalah 33,68 mg / L.
5. Berdasarkan hasil angka penurunan BOD tanaman eceng gondok lebih efektif dalam menurunkan kadar BOD, dalam perawatan tanaman eceng gondok juga lebih mudah.

Saran

1. Limbah tahu yang dihasilkan oleh industri sebaiknya tidak langsung dibuang, ditampung dalam bak penampungan sementara untuk mengurangi beban pencemaran limbah.
2. Industri-industri skala rumah yang lokasinya berdekatan dalam membangun pengolahan limbah sebaiknya melakukan pembangunan secara bersama disatu lokasi yang sama, untuk mengurangi beban biaya operasional pembangunan pengolahan limbah.
3. Aplikasi pengolahan limbah cair tahu dengan eceng gondok sebaiknya mempertimbangkan hari efektifitas tanaman terhadap kadar BOD sebelum dibuang ke badan air, dalam penelitian ini efektifitas terjadi pada hari ke 12.

DAFTAR PUSTAKA

1. Potter, C. Soeparwadi, M. Gani, A. *Limbah Cair Berbagai Industri Di Indonesia: Sumber Pengendalian dan Baku Mutu*. Ministry of State For the Environment, Republic of Indonesia and Dalhousie University, Canada. 1994
2. Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup. *Tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha Dan/Atau Kegiatan Pengolahan Kedelai*. No 15 Tahun 2008.
3. Jasmiati, Sofia A., Thamrin. *Bioremediasi Limbah Cair Industri Tahu Menggunakan Efektif Mikroorganisme (Em4)*. Program Studi Ilmu Lingkungan PPS Universitas Riau. 2010.
4. Winata, H S. *Pengolahan Limbah Tahu dengan Menggunakan Teknologi plasma*. Surabaya. Universitas Pembangauna Nasional Jawa Timur.
5. Yusuf, G. *Bioremediasi Limbah Rumah Tangga dengan Sistem Simulasi Tanaman Air*. Jurna Bumi Lestari vol, 8 no, 2. 2008.
6. Sunanasari, S., Tampubolon, P., Mulyana, E., Mardiyati, Y. *Kemampuan Teratai dan Ganggeng dalam Menurunkan Nitrogen dan Phospor air Limbah Pencucian Laboratorium Analisis Kimia*. Bogor. Universitas Pakuan Bogor. 2008.
7. Khiatuddin, M. *Melestarikan Sumber Daya Air dengan Teknologi Rawa Buatan*. Yogyakarta. Gajah Mada University Press. 2003
8. Anggoro M, T. *Metode Penelitian*. Ed.2. Jakarta. Universitas Terbuka. 2011.
9. Anonym. *Pengolahan Industri Tahu*. 2012. Diakses 21 Agustus 2014.
10. Anonym. *Upaya Mengolah Air Limbah Dengan Media Tanaman*. 2002
11. Alaerts G, Santika S S. *Metoda Penelitian Air*. Surabaya. Usaha Nasional. 1984.