

PENURUNAN TSS DAN PHOSPAT AIR LIMBAH PUSKESMAS JANTI KOTA MALANG DENGAN WETLAND

Oleh : Desak Made S *) dan Sugito **)

Abstrak

Sarana dan pengolahan air limbah merupakan satu permasalahan lingkungan. Air limbah yang langsung dibuang ke badan air tanpa diolah terlebih dahulu maka akan menimbulkan dampak berupa penurunan kualitas lingkungan, gangguan kesehatan, gangguan terhadap biota perairan juga gangguan estetika. Oleh karena itu, sarana IPAL menjadi keharusan untuk dipenuhi oleh institusi penghasil air limbah.

Sistem pengolahan limbah yang ada sangat bervariasi yaitu dari yang sangat sederhana sampai dengan yang berteknologi tinggi. Salah satu teknologi pengolahan air limbah yang sangat mudah dari segi desainnya, murah pembiayaannya, serta dalam pengoperasiannya tidak memerlukan tenaga ahli, tetapi memiliki kemampuan yang cukup baik dalam menurunkan polutan adalah dengan sistem *wetland*

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui penurunan kandungan TSS dan Phospat air limbah dengan sistem *wetland* yang menggunakan reaktor dengan tanaman melati air (*Echinodorus Palaepolius*), dan reaktor yang ditanami bambu air (*Eqisentrum hyme*) dengan mengambil lokasi di Puskesmas Janti Kota Malang. Untuk mengetahui penurunan kandungan TSS dan Phospat digunakan 2 (dua) Reaktor dimana Reaktor I ditanami dengan melati air dan Reaktor II ditanami dengan bambu air.

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa Reaktor dengan tanaman melati air mampu meremovel TSS sebanyak 34 mg/l dan Reaktor dengan tanaman bambu air mampu menurunkan kandungan TSS sebanyak 33 mg/l. Penurunan yang optimum terjadi pada hari ke 5(lima). Untuk Reaktor dengan melati air mampu menurunkan kandungan phospat 2,73 mg/l sedangkan reaktor dengan bambu air mampu menurunkan kandungan phospat sebanyak 2,31 mg/l.

Kata kunci : TSS, Phospat, Air limbah Medis, Wetland

PENDAHULUAN

Dampak yang ditimbulkan dari akibat membuang limbah secara langsung ke lingkungan, badan air tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu yaitu gangguan terhadap kesehatan, gangguan terhadap biota perairan dan juga gangguan estetika serta menimbulkan kurang efisien biaya hidup.

Untuk memperhitungkan faktor – faktor ekonomi dan lingkungan secara sistematis telah dikembangkan proses pengambilan keputusan dalam memilih dan menetapkan berbagai alternatif teknologi pengolahan air limbah pada negara – negara berkembang baik di daerah perkotaan ataupun di daerah pedesaan. Tujuannya adalah untuk membantu atau mempermudah di dalam menentukan pilihan dalam pengolahan limbah.

Salah satu teknologi pengolahan limbah yang murah dari segi ekonomi, mudah desainnya juga mudah perawatannya, tetapi mampu menguraikan polutan yang dikandung oleh limbah yaitu dengan teknologi lahan basah buatan

(*Constructed Wetlands*). Lahan basah buatan ini ada 2 (dua) yaitu : Jenis aliran permukaan (*free water Surface*) dan jenis aliran bawah permukaan (*Sub Surface Flow System*). Karena jenis aliran permukaan dapat meningkatkan populasi nyamuk di sekitar IPAL, maka jenis aliran dibawah permukaan lebih baik digunakan sebagai pilihan dalam pengolahan limbah

Beberapa jenis tanaman air dikatakan mampu menurunkan kadar Biological Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD), Total Suspended Solid (TSS), Phospat dan lain –lain. Diantara tanaman air tersebut adalah : Bambu air, Melati Air, Canna, Papyrus dan lain – lain. Menurut beberapa peneliti, tanaman *kanna* mampu menurunkan COD dan BOD sebesar 90 %, TSS sebesar 90 % (Mayangriani, 2005).

*) Mahasiswa Teknik Lingkungan

**) Dosen Teknik Lingkungan
Universitas PGRI Adi Buana Surabaya

Sedangkan tanaman Papirus (*cyperus papyrus*) mempunyai efisiensi penurunan N sebesar 91,24% (Tangahu, 2005).

Melihat hasil dari beberapa peneliti di atas, penulis ingin menerapkan pengolahan air limbah di Puskesmas Janti Kota Malang dengan sistem lahan basah buatan. Mengingat hasil pemeriksaan air limbah di Puskesmas tersebut belum memenuhi baku mutu yang ada hasil pemeriksaan laboratorium dari sampel air limbah adalah sebagai berikut : untuk pemeriksaan TSS hasilnya : 136,1m/l, sedangkan TSS yang diperbolehkan di buang ke lingkungan atau badan air adalah 30 mg/ l, untuk phospat : 14,950 mg/l, kandungan phospat yang diperbolehkan di buang ke badan air adalah 2 mg/l.

BATASAN DAN RUANG LINGKUP.

1. Parameter yang diukur untuk kandungan TSS dan *Phospat* yang ada di dalam air limbah yang dihasilkan dari limbah Puskesmas Janti Kota Malang sebelum dan sesudah adanya pengolahan IPAL
2. Sistem *wetland* yang digunakan dalam penelitian ini adalah sistem *subsurface wetland* dengan aliran di bawah permukaan
3. Lahan basah buatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kolam yang dilapisi plastik yang kedap air
4. Media tanam yang digunakan yaitu kerikil mempunyai diameter 1 cm -2 cm.
5. Tanaman air yang digunakan dalam hal ini tanaman air jenis Melati Air dan Bambu air yang mempunyai umur 1,5 bulan dan tinggi yang sama

RUMUSAN MASALAH

Dalam penulisan ini adalah berapa banyak penurunan kandungan Phospat dan TSS dari air limbah di Puskesmas Janti di Malang yang dapat direduksi oleh reaktor yang ditanami Melati air dan Reaktor yang ditanami Bambu air dalam sistem *subsurface wetland*

TUJUAN DARI PENELITIAN

Untuk mengetahui kandungan *Phospat* dan TSS pada inlet sebelum pengolahan limbah di Puskesmas Janti Kota Malang

Mengetahui kandungan TSS dan Phospat pada outlet setelah pengolahan limbah dengan reaktor yang ditanami melati air dan reaktor yang ditanami bambu air pada periode waktu tertentu.

PENGERTIAN AIR LIMBAH RUMAH SAKIT.

- a. Limbah Rumah Sakit adalah semua limbah yang dihasilkan dari kegiatan Rumah sakit dalam bentuk, cair maupun Gas.
- b. Limbah cair Rumah Sakit adalah semua air buangan termasuk tinja yang berasal dari kegiatan rumah sakit yang kemungkinan mengandung mikroorganisme, bahan kimia beracun dan radioaktif yang berbahaya bagi kesehatan.
- c. Pengolahan Limbah cair adalah proses perlakuan dari awal masuknya limbah cair kegiatan di dalam suatu sistem hingga menghasilkan produk yang telah memenuhi baku mutu limbah cair yang berlaku.
- d. Pengolahan limbah cair sederhana adalah proses pengolahan air limbah yang menggunakan teknologi sederhana dengan biaya rendah namun dapat menghasilkan kualitas limbah cair hasil olahan yang diharapkan memenuhi baku mutu.
- e. Baku Mutu limbah cair rumah sakit adalah batas nilai maksimum limbah cair yang diperbolehkan dibuang ke lingkungan dari suatu kegiatan rumah sakit berdasarkan peraturan perundangan yang berlaku.
- f. Total *suspended solid* atau padatan tersuspensi total (TSS) adalah residu dari padatan total yang tertahan oleh saringan dengan ukuran partikel maksimal 2 μ m atau lebih besar dari ukuran partikel koloid

Sumber limbah cair di Puskesmas

Janti yaitu dari :

- a. Pelayanan Medik ;
 1. Ruang rawat jalan
 2. Unit Gawat Darurat
 3. Ruang bersalin
- b. Penunjang Medik
 1. Laboratorium
 2. Farmasi
 3. Pencucian lenen/ laundry
- c. Administrasi dan Fasilitas Sosial
 1. Ruang kantor
 2. Tempat Ibadah

KARAKTERISTIK LIMBAH CAIR

Karakteristik limbah cair rumah sakit mengandung bahan pencemar organik , anorganik dan mikroorganisme patogen. Yang dapat dilihat dari uji seperti : PH, BOD,

COD, TSS, NH₃ bebas dan Phospat yang berasal dari :

Buangan kamar mandi dan WC, wastafel, dapur, air bekas cucian lenen dan cucian darah, limbah cair laboratorium, unit perawatan dan farmasi.

Constructed Wetland.

Wetland adalah area yang setidaknya tergenangi air secara *intermitten* (Campbell and ogden, 1999 dalam Rizka, 2005).

Sistem *wetland* dikonstruksikan sedemikian rupa seperti aslinya dimana didalamnya diisi dengan batuan, tanah dan zat organik untuk mendukung tanaman – tanaman *emergent*.

Tipe – tipe *wetland* :

Wetland dengan aliran diatas permukaan tanah (*Free Water Surface System*). *Free Water Surface* (FWS) Sistem biasanya berupa kolam atau saluran – saluran yang dilapisi lapisan *impermeable* di bawah saluran atau kolam yang berfungsi untuk mencegah merembesnya air keluar kolam atau saluran.

Wetland dengan aliran dibawah permukaan tanah. (*Subsurface Flow System*). Pada *Sub-surface Flow* (SSF) system, pengolahan limbah terjadi ketika air mengalir secara perlahan melalui tanaman yang ditanam pada media pori, misalnya *gravel*, kerikil dan tanah. Dalam sistem ini tanaman melalui akar (*rhizome*) yang mentransfer oksigen ke dalam media *subsurface* dan menciptakan kondisi aerobik (Robert, et all dalam Khambali, 2011).

Keuntungan dan kerugian dalam penggunaan Sistem Wetland.

1. Cocok dikembangkan di permukiman kecil di mana harga tanah lebih murah dan air limbah berasal dari rumah tangga.
2. Mampu mengolah air limbah domestik dan industri dengan baik ditunjukkan dengan efisiensi pengolahan yang tinggi yaitu lebih dari 80 % (Tangahu , 2001 dalam Rizka, 2005).
3. Teknologi yang ramah lingkungan
4. Kebutuhan terhadap luas lahan sangat relatif (tergantung kebutuhan).
5. Pengawasan mudah
6. Untuk biaya pengolahan dan perawatan lebih murah.
7. Teknologi sederhana sehingga tidak memerlukan tenaga ahli untuk operasional dan perawatannya dan sangat sesuai untuk daerah yang natural.

Sistem wetland ini juga mempunyai kelemahan yaitu :

1. Kemungkinan berpindahnya bahan pencemar ke *biomasa* yang di konsumsi manusia
2. Berpotensi menimbulkan bau seperti hasil dari proses dekomposisi tanaman
3. Pengoperasian *wetland* tergantung pada kondisi lingkungan termasuk iklim dan suhu. Dimana pengolahan dengan *wetland* kurang optimal pada suhu yang rendah.
4. Kriteria desain dan operasi masih belum jelas

Proses - proses pengolahan dalam sistem Wetland.

1. Proses fisika dengan mekanisme removal sedimentasi dan filtrasi.
2. Proses fisika dan kimia dengan mekanisme removal adsorpsi dan presipitasi fosfor dan logam berat.
3. Proses Biokimia dengan mekanisme removal : penurunan bahan organik, Nitrifikasi, Denitrifikasi, dekomposisi anaerobik, penyerapan tumbuhan air.

Faktor yang mempengaruhi sistem wetland

1. Tanaman.
Tanaman menyediakan kebutuhan oksigen bagi akar dan daerah perakaran, menjadi komponen penting dalam proses transformasi nutrient yang berlangsung secara fisik dan kimia mendukung proses pengendapan partikel tersuspensi. Kematian pada akar disertai pelepasan organik mendukung adanya denitrifikasi. Tanaman juga sebagai media tumbuh mikroorganismenya.
2. Media tumbuh (*substrat*).
Fungsi media pada *wetland* tempat tumbuh tanaman dan tempat hidup mikroorganismenya pengurai, serta sebagai tempat berlangsungnya proses sedimentasi dan filtrasi dalam polutan (Prasetyaningtyas, 2003 dalam Khambali, 2011).
3. Mikroorganismenya.
Jenis mikroorganismenya yang diharapkan berkembang adalah heterotropik aerobik. Hal ini dikarenakan penguraian bahan organik dalam lahan basah / rawa buatan berlangsung secara aerobik dan anaerobik (Vyszamal, 1999 dalam Dhokhikah, 2006).
4. Temperatur

Temperatur merupakan salah satu faktor yang ikut menentukan kualitas *effluent*. Menurut Wood, 1990 dalam Kurniawan, 2005 temperatur yang sesuai untuk *contracted wetland* adalah 20°C - 30°C.

Proses penyerapan unsur hara oleh tanaman.

1. Proses penyerapan unsur hara melalui akar. Dalam rawa akar tanaman mampu menembus tanah hingga 30 – 76 cm (Gresberg et al dalam Khatuddin, 2003)
2. Melalui Fotosintesis. Fotosintesis adalah penggunaan energi matahari oleh klorofil dari tumbuhan hijau untuk menggabungkan karbondioksida, air dan senyawa anorganik lainnya untuk menjadi sel baru

Mekanisme penyisihan polutan dalam wetland.

Menurut Campbell dan Ogden, 1999 dalam Kurniawan, 2005 pada dasarnya kandungan organik tidak hilang pada sistem rawa buatan ini melainkan mengalami : dikembalikan ke plant material, dikembalikan ke atmosphere, terendapkan ke dasar *wetland* dan di keluarkan ke aliran air *downstream*

1. Penurunan *Total Suspended Solid* (TSS) dalam *wetland* terjadi melalui proses fisik yaitu sedimentasi dan filtrasi.
2. Penurunan Nitrogen. Penyerapan Nitrogen oleh tanaman yang tumbuh berkisar antara 10 s/d 16 % dari senyawa Nitrogen yang terlarut dalam air (Gerberg, 1985 dalam Khambali, 2011).
3. Penurunan COD (*Chemical Oxygen Deman*) merupakan kebutuhan oksigen oleh mikroorganisme untuk menguraikan kandungan kimiawi air limbah, Proses penurunan kandungan COD pada sistem lahan basah / rawa buatan akan semakin baik bila digunakan media dengan ukuran partikel yang lebih kecil (Schulz, 2003 dalam Fitriarini, 2002).
4. Penurunan Pospat. Ekosistem lahan basah memiliki kemampuan untuk menghilangkan berbagai jenis limbah pada beberapa tingkat efisiensi (Nichols, 1983). Phospat yang berasal dari *Sodium Tripolyphosphate* merupakan salah satu bahan yang kadarnya besar dalam detergen

Jenis tanaman yang digunakan:

1. Melati air (*Echinodorus palaifolius*)

Melati air termasuk anggota genus *Echinodorus*, familia *Alismataceae* dan ordo *Alismatales*.

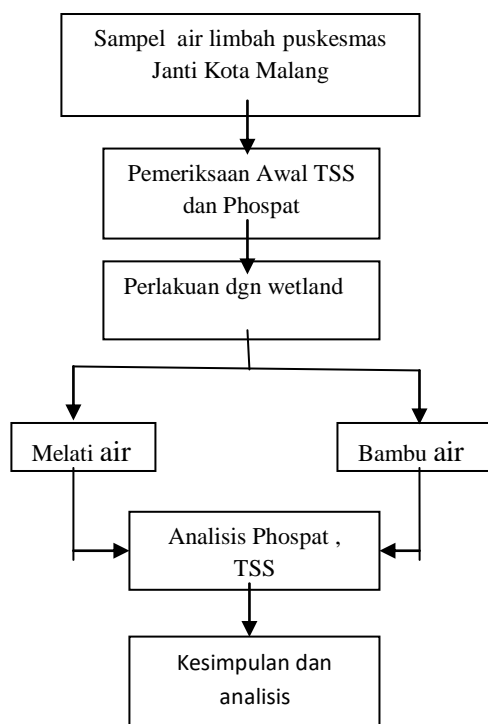
2. Bambu air (*Equisetum hymale*)

Tumbuhan bambu air (*Equisetum hyemale*) termasuk anggota genus *Equisetum*, familia *Equisetaceae* dari ordo *Equisetales* yang merupakan satu – satunya anggota kelas *Equisetinae* atau *Equisetopsida* dari sub filum *Sphenopsida* yang masih dapat ditemukan dalam keadaan hidup saat ini.

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen untuk mengetahui kemampuan reaktor dengan jenis melati air dan reaktor dengan bambu air dalam sistem lahan basah buatan, dalam menurunkan kandungan TSS dan Phospat pada air limbah medis.



Gambar : Diagram alur Perencanaan Penelitian

B. Variabel Penelitian

Variabel bebas : Reaktor dengan Melati air dan Reaktor dengan bambu air

Variabel terikat

penurunan TSS dan Phospat

Variabel Kontrol .

1. Dimensi *wetland* yaitu : P x L x T = 4 m x 0,75m x 0,5 m

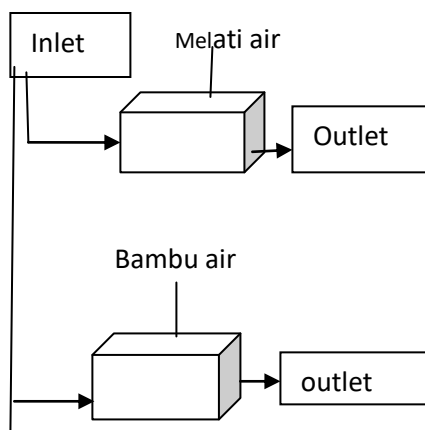
2. Media tanam yang digunakan adalah kerikil dengan diameter 1 cm – 2 cm.
3. Debit Air limbah 3,2 m³/ hari
4. Limbah cairnya dari Puskesmas Janti Kota Malang.
5. Metode pengujian dan peralatannya adalah untuk TSS menggunakan metode **Gravimetri** sedangkan untuk Phospat menggunakan : **Spektrofotometer**.

Definisi Oprasional:

- a. Jenis tanaman Melati Air (*Echinodorus*) adalah tanaman air dari familia *Alismataceae*.
- b. Bambu Air (*Equisentum hynale*) adalah Jenis tanaman dari familia *Equisetoceae* yang hidup di air
- c. TSS (*Total Suspended Solid*) adalah jumlah padatan yang tersuspensi di dalam limbah cair dalam mg/l
- d. Pospat adalah kandungan phospat (PO₄³⁻) yang terlarut dalam air limbah dalam mg/l

METODE PENGUMPULAN DATA

1. Bahan dan Materi Penelitian
 - a. Dua (2) kolam buatan yang dilapisi plastik
 - b. Media kerikil dengan diameter 1 cm – 2cm.
 - c. Jenis tanaman air dalam hal ini jenis Bambu air dan Melati Air
 - d. Air limbah dari Puskesmas Janti Kota Malang.
 - e. Parameter yang diteliti TSS dan Phospat
 - f. Jerigen pengambilan sampel air limbah
 - g. Alat tulis dan label untuk sampel yang diambil
2. Desain Penelitian dengan kemiringan 2 % dari bak reactor.



Gambar : Desain penelitian

Langkah - langkah pelaksanaan penelitian

- a. Penentuan Debit air limbah
- b. Persiapan Reaktor Uji
- c. Persiapan Media tanam.
- d. Penentuan Porositas media
- e. Tanaman yang akan digunakan
- f. Pengambilan sampel air limbah awal sebelum pengolahan
- g. Pengambilan sampel air limbah setelah pengolahan melalui lahan basah buatan untuk diperiksa ke Laboratorium setelah hari ke 2

PENYAJIAN DAN ANALISA DATA

Gambaran umum hasil penelitian
 Penelitian dilakukan di Puskesmas Janti Kota Malang. Penelitian di mulai dari tanggal 13 Pebruari s/d 18 April 2012.

Gambaran pelaksanaan Penelitian

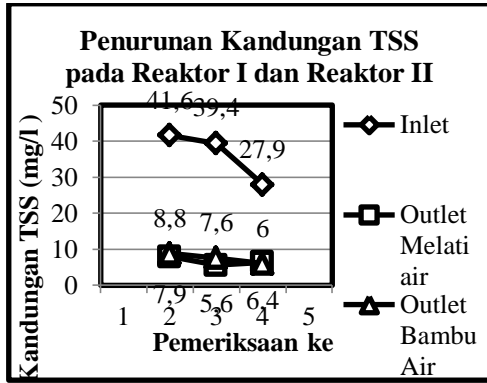
Penelitian di awali dengan pembuatan reaktor dimana dimensinya sesuai dengan debit limbah yang dihasilkan setiap hari. Persiapan media krikil, media tanaman, aklimatisasi tanaman. Tanaman dinyatakan sudah hidup dan reaktor sudah siap untuk dioperasikan. Air limbah dari Puskesmas Janti dialirkan ke masing – masing reaktor, kemudian setelah dua hari sampel pada inlet dan masing – masing outlet diambil untuk di uji dilaboratorium Jasa Tirta Malang kandungan TSS dan Phospatnya.

Dari hasil uji laboratorium didapat hasil kandungan TSS sebagai berikut:

Tabel :4.3

Tanggal	Hari ke	Inlet mg/l	Outlet reaktor I(mg/l)	Outlet reaktor II(mg/l)
9/4/ 12	1	41,6		
11/4/12	3		7,9	8,8
11/4/12	3	39,4		
13/4/12	5		5,6	7,6
13/4/12	5	27,9		
15/4/12	7		6,4	6

Dari tabel 4.3 dapat dibuat grafik seperti gambar : 4.8 dibawah ini :

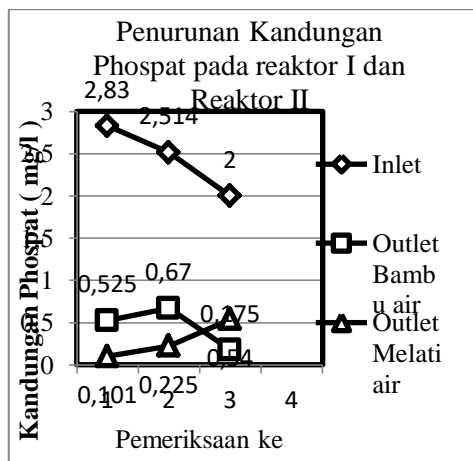


Gambar : 4.8 Grafik Kandungan TSS sebelum dan sesudah perlakuan *wetland*.

Hasil Uji Laboratorium kandungan Phospat dari air limbah Puskesmas Janti Kota Malang adalah seperti tabel :4.4 berikut ini
Tabel : 4.4.

Tanggal	Hari ke	Inlet mg/l	Outlet reaktor I(mg/l)	Outlet reaktor II(mg/l)
9/4/ 12	1	2,83		
11/4/12	3		0,101	0,525
11/4/12	3	2,51		
13/4/12	5		0,225	0,670
13/4/12	5	2,00		
15/4/12	7		0,540	0,175

Dari tabel :4.4 diatas dapat digambarkan seperti grafik :4.9 dibawah ini :



Gafik : 4.9.Garfik Kandungan Phospat sebelum dan sesudah perlakuan *wetland*

Efisiensi penurunan kandungan TSS pada reaktor I dan reaktor II

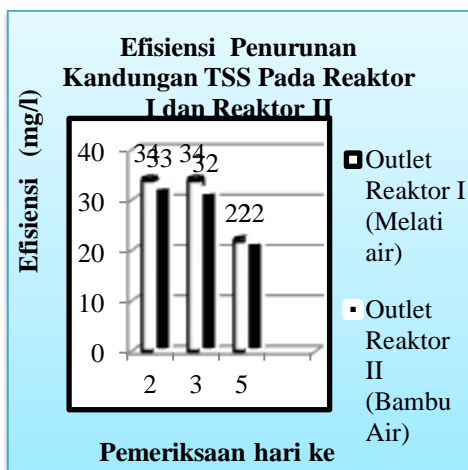
Dari tabel :4.3 diatas dapat dihitung efisiensi penurunan kandungan TSS pada outlet reaktor I dan Outlet reaktor II, pada tabel 4.5 berikut ini:

Tabel : 4.5 Efisiensi Penurunan kandungan TSS pada reaktor I dan Reaktor II

Tanggal	Hari ke	Inlet	Reaktor I (mg/l)	Efisiensi (ma/l)	Reaktor II (ma/l)	Efisiensi (mg/l)
09-4-2012	2	41,6	7,9	33,7	8,8	32,8
11-4-2012	5	39,4	5,6	33,8	7,6	31,8
13-4-2012	7	27,9	6,4	21,5	6	21,9
Rata -rata				29,7		28,8

Berdasarkan tabel : 4.5 diatas efisiensi penurunan kandungan TSS yang paling tinggi terjadi pada Reaktor I (melati air) pada hasil pemeriksaan yang ke 2 (dua) sebanyak 34 mg/l.Sedangkan penurunan terendah terjadi pada pemeriksaan ke 3 (tiga) sebanyak 22 mg/l.

Dari tabel : 4.5 diatas dapat digambarkan dengan grafik : 4.10 dibawah ini :



Gambar:4.10. Grafik Efisiensi penurunan TSS dan Phospat pada reaktor I dan reaktor II.

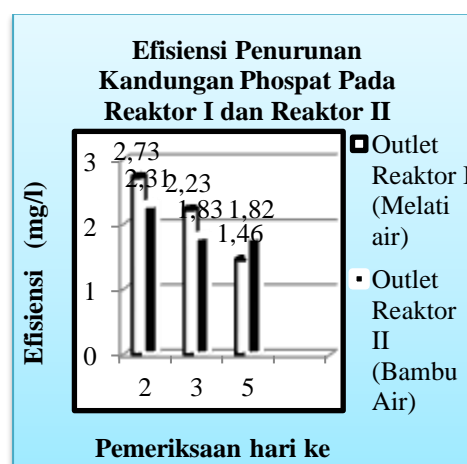
Gambar grafik: 4.10 dan tabel; 4.5 menunjukkan bahwa Reaktor I (Melati air) mempunyai efisiensi penurunan kandungan TSS dikisaran 22 mg/l sampai 34 mg/l, begitu juga Reaktor II yang di tanami bambu air mampu menurunkan kandungan TSS dikisaran 22 mg/l sampai 33 mg/l. Maka dengan demikian reaktor dengan tanaman melati air mempunyai kemampuan yang lebih tinggi dalam menurunkan kandungan TSS air limbah yang dihasilkan dari Puskesmas Janti Kota Malang, jika dibandingkan dengan reaktor yang ditanami bambu air .

Efisiensi Penurunan kandungan fospat pada reaktor I dan reaktor II

Tanggal	Hari ke	Inlet	Reaktor I (ma/l)	Efisiensi (mg/l)	Reaktor II (ma/l)	Efisiensi (ma/l)
09-4-2012	2	2,8	0,1	2,73	0,5	2,3
		3	0		2	
11-4-2012	5	2,5	0,2	2,29	0,6	1,8
		1	2		7	

13-4-2012	7	2	0,5	1,46	1,1	1,8
			4		7	2
Rata -rata				2,16	1,9	
					9	

Dari tabel: 4.6 diatas digambarkan efisiensi penurunan kandungan Phospat dengan grafik : 4.11 di bawah ini :



Gambar : 4.11. Grafik efisiensi penurunan Phospat pada reaktor I dan reaktor II.

Pada grafik: 4.11 menggambarkan bahwa efisiensi penurunan kandungan fospat pada reaktor I yang ditanami Melati air mempunyai penurunan fospat lebih besar yaitu dikisaran 1,46 mg/l sampai 2,73 mg/l. Sedangkan pada reaktor II yang ditanami bambu air hanya mampu menurunkan kandungan fospat dikisaran 1,83 mg/l sampai 2,31 mg/l

Penurunan kandungan fospat yang optimum terjadi pada reaktor dengan tanaman melati air pada pemeriksaan yang pertama atau di hari ke 2 (dua) yaitu sebanyak 2,73 mg/l, sedangkan penurunan terendah terjadi pada ke 3 tiga yang sama – sama terjadi pada reaktor I dengan tanaman melati air dan reaktor II dengan tanaman bambu air.

INTERPRETASI

Penurunan kandungan TSS yang lebih tinggi terjadi pada reaktor I (Melati air) sebesar 34 mg/l. Sedangkan pada reaktor II (bambu air) mampu menurunkan kandungan TSS sebesar 33 mg/l. Dengan demikian diduga partikel – patikel solid yang terdapat dalam air limbah sebagian besar terbentuk dari bahan organik. Dimana bahan organik yang berbentuk padatan akan tertahan dalam media *subsurface wetland* melalui mekanisme filtrasi dan sedimentasi.

Untuk penurunan kandungan Phospat tertinggi terjadi pada reaktor I (melati air) yaitu sebesar 2,73 mg/l, kemudian disusul pada reaktor II (bambu air) dengan penurunan sebesar 2,31 mg/l. Disamping itu media tanam juga terbukti mempunyai peranan penting dalam proses penurunan kandungan TSS dan Phospat pada air limbah.

Berdasarkan hal tersebut maka pengolahan air limbah sebelum di buang ke badan air dapat diolah dengan pengolahan limbah yang sangat sederhana dan mudah dalam pengoperasiannya. Salah satu alternatif tersebut adalah sitem pengolahan dengan lahan basah buatan aliran bawah permukaan (*Subsurface Wetland*). Dimana sistem ini hanya membuat kolam – kolam sederhana yang dilapisi plastik sehingga tidak membutuhkan biaya yang besar untuk membuat instalasi bangunannya. Pada dasarnya sistem pengolahan limbah dengan *wetland* adalah pada proses respirasi tumbuhan air. Tumbuhan air ini mampu menghisap oksigen dari udara melalui daun, batang, akar dan rhizomanya yang kemudian dilepaskan kembali pada daerah sekitar perakaran.

Pemanfaatan tanaman melati air dan bambu air sebagai media tanaman dalam proses pengolahan air limbah merupakan alternatif yang sangat bagus, karena

disamping itu tanaman tersebut juga bermanfaat sebagai tanaman hias. Telah kita ketahui tanaman melati air mempunyai warna bunga yang indah dan berbunga sepanjang musim, begitu juga dengan tanaman bambu air yang mempunyai bentuk batang yang sangat indah sehingga menambah nilai estetika pada sistem pengolahan limbah dengan *wetland*.

SIMPULAN DAN SARAN

1. Reaktor yang ditanami Melati air (*Echinodorus palaefolius*) mampu menurunkan kandungan TSS sebanyak 34 mg/l dan Reaktor yang ditanami Bambu Air (*Equisetum hymale*) mampu menurunkan kandungan TSS sebanyak 33 mg/l.
2. Reaktor yang ditanami melati air mempunyai kemampuan dalam menurunkan kandungan Phospat yaitu sebanyak 2,73 mg/l, sedangkan Reaktor yang ditanami Bambu Air mampu menurunkan kandungan phospat sebanyak 2,31 mg/l.

SARAN

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan volume air limbah yang lebih besar
2. Dari segi media perlu ada penelitian dengan jenis media dan ukuran media yang berbeda – beda
3. *Wetland* sangat bagus jika digunakan untuk mengolah air limbah dalam skala kecil / rumah tangga.
4. Dalam penelitian Reaktor kontrol sangat diperlukan untuk mengetahui hasil uji laboratorium tentang kemampuan media tanam dengan media tanaman dalam menurunkan polutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous, 2012. *Mengenal Melati Air*. Kompas.com, <http://www.kompas.com>
- Anonymous, 2012 *Bambu Air (Equisetum hyemale)*. www.flore-laurentienne.com/hymale.htm.
- Anonymous, *Instruksi Kerja Laboratorium Pengujian Parameter Limbah Rumah Sakit*. Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan Dan Pemberantasan Penyakit Menular. Surabaya.
- Departemen Kesehatan RI, 2002. *Pedoman Sanitasi Rumah Sakit*. Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI, 2009. *Pedoman Pengelolaan Limbah Cair Rumah sakit*

- Jakarta.
- Dhokhikah, Y, 2006. *Pengolahan Air Bekas Domestik Dengan Sistim Constructed Wetland Aliran Subsurface Untuk Menurunkan COD, TS Dan Detergen*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.
- Fitriarini, L. 2006. *Studi Literatur Pemanfaatan Tumbuhan Air Untuk Pengolahan Limbah Cair Domestik*. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh November.
- Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor : 1204 / MENKES / SK / X / 2004, *Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit*
- Keputusan Gubernur Kepala Daerah Tingkat I Jawa Timur Nomor : 61 Tahun 1999. *Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Rumah Saki t di Propinsi Daerah Tingkat I Jawa Timur*.
- Khambali Imam, Erna Triastuti, 2011. *The Wetland Techbology Merupakan Opsi Pengolahan Air Limbah Domestik Perkotaan Dalam Menciptakan Kota Sehat Dan Berkelanjutan*. Prosiding Seminar Nasional Peran Teknologi Lingkungan Dalam Meningkatkan Kesehatan dan Kesejahteraan Hidup di Era Global, 2011 Oleh Ikatan Alumni Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas PGRI Adi Buana Surabaya. Hal 1 – 12
- Khiatuddin, M 2003. *Melestarikan Sumberdaya Air Dengan Teknologi Rawa Buatan*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Kurniawan, Hatta, 2005. *Uji Kemampuan Tumbuhan Heliconia Rostrata dan Cyperus Papyrus dalam menurunkan COD dan TSS pada Air Limbah KM/WC, Kantin ITS dan Laboratorium Lingkungan Dengan Sistim Rawa Buatan*.
- Rizka, K, 2005. *Studi Penurunan Kandungan COD dan BOD Air Menggunakan Tanaman Kana (Canna sp) dalam Sistim Subsurface Constructed Wetland (Studi Kasus Gedung Teknik Lingkungan ITS. Surabaya)* Institut Teknologi Sepuluh November.
- Supradata, 2005. *Pengolahan Limbah Domestik Menggunakan Tanaman Hias Dalam Sistim Lahan Basah Buatan Aliran Bawah Permukaan*. Tesis Pascasarjana Universitas Semarang.
- Supriyono, 2009. *Efisiensi Penurunan BOD5 Limbah Domestik Dengan Tanaman Rumput Payung dan Melati Air Dalam Sistim Subsurface Wetland Pada media Pasir*. Tugas Akhir Sarjana Universitas Adi Buana. Surabaya.
- Tangahu, Bieby Vojiant, 2005. *Studi Aliran Dalam Constructed Wetland Menggunakan Tanaman Cyperus Papyrus Dalam Mengolah Lindi*