

## ANALISIS HASIL PROSES TEKNOLOGI PENGOLAHAN LIMBAH CAIR SECARA BIOLOGI UNTUK MENGHASILKAN BAHAN BAKU PUPUK CAIR

**Ketut Irianto**

Fakultas Pertanian, Universitas Warmadewa, Email: [Iriantoketut@yahoo.co.id](mailto:Iriantoketut@yahoo.co.id)

### ABSTRAK

Biomedis adalah senyawa kompleks yang terdiri dari komponen organik mineral, asam amino, hormon, mikroorganisme yang berasal dari kegiatan sisa rumah sakit medis dan non medis seperti: operasi ruang. laboratorium, farmasi, kantin, laundry dan fasilitas umum. Pembentukan senyawa kompleks hasil dari proses dekomposisi, fermentasi dan mineralisasi air limbah yang mengandung bahan organik dalam bentuk karbohidrat dan protein. Melalui tahapan proses dan pengolahan air limbah teknologi yang terdiri dari perlakuan fisik, kimia, biologi, seperti filtrasi, Flotasi, sidementasi, clorinasi, koagulasi dan mengatur kondisi lingkungan seperti penambahan 6-9 jam oksigen, 35% resirkulasi, penambahan gizi 0,24 g / g BOD / hari / g MLSS, umur lumpur dari 8,2 hari, akan menghasilkan kualitas limbah cocok untuk standar kualitas pertanian dengan tingkat BOD efisiensi 88%, efisiensi 17% total padatan, efisiensi 78% dari padatan tersuspensi dan parameter BOD, COD, TSS, Amonium, Nitrat, Nitrit cenderung menurun. Seluruh proses teknologi ini akan menghasilkan kuantitas dan kualitas bahan baku pupuk dalam bentuk padatan tersuspensi dalam limbah sekitar 640 kg / hari nitrogen unsur yang mengandung 375 kg / hari fosfor unsur dan 75 kg / hari. Hasil tes dari tanaman sawi (*Brassica juncea. L*) dengan metode hidroponik menunjukkan limbah mentah diproses teknologi biodetox dapat digunakan secara langsung sebagai pupuk organik cair.

**Kata kunci:** Teknologi Limbah Cair, pupuk organik cair.

### ABSTRACT

*Biomedical is a complex compound consisting of an organic mineral components, amino acids, hormones, microorganisms derived from the residual activities of the hospital medical and non medical such as: the operating room. laboratory, pharmacy, canteen, laundry and public facilities. Formation of complex compounds result from the decomposition process, fermentation and mineralization of wastewater containing organic matter in the form of carbohydrates and protein. Through the stages of the process and waste water treatment technology that consists of physical treatment, chemical, biological, such as filtration, Flotation, sidementasi, clorinasi, coagulation and regulate environmental conditions such as the addition of 6-9 hours of oxygen, 35% recirculation, nutrient addition of 0.24 g / g BOD / day/g MLSS, sludge age of 8.2 days, will produce quality effluent suitable for agricultural quality standards to the level of BOD efisiensi 88%, efficiency 17% total solids, 78% efficiency of suspended solids and BOD parameters, COD, TSS, Ammonium, Nitrate, Nitrit tends to decline. The whole process of these technologies will produce the quantity and quality of fertilizer raw materials in the form of suspended solids in the effluent of about 640 kg / day of elemental nitrogen containing 375 kg / day of elemental phosphorus and 75 kg /day. Test results of the mustard plant (*Brassica juncea. L*) with the hydroponics method shows raw sewage processed biodetox technology can be used directly as a liquid organic fertilizer.*

**Keywords:** Liquid Waste Technology, liquid organic fertilizer.

## PENDAHULUAN

Peningkatan produksi berkaitan erat dengan kebutuhan pupuk, terutama nitrogen dan fosfor pupuk. Sekitar 13,7 juta petani di Indonesia mulai beralih ke pupuk organik, karena pupuk anorganik yang mahal dan langka. pupuk organik cair adalah senyawa yang berasal dari bahan limbah padat, makanan olahan, organik, anorganik, bahan kimia, deterjen yang mengandung bahan organik dalam bentuk protein dan karbohidrat tinggi (Caldwel, 2001).

Rumah Sakit air limbah merupakan sumber daya alternatif sebagai bahan baku pupuk karena mengandung senyawa kompleks seperti mineral organik, asam amino, hormon, dan mikroorganisme (Kumar, 2006). Limbah cair terdiri dari air% 99 dan 0,9% dari bahan padat yang mengandung bahan organik dalam bentuk protein 65%, 25% karbohidrat, lemak dan beberapa partikel organik sisa (Gegner, 2002). Pembentukan senyawa kompleks hasil dari proses dekomposisi, fermentasi dan mineralisasi bahan organik yang berasal dari jenis kegiatan rumah sakit menggunakan air baku (Meagler, 2000).

Pemanfaatan limbah sudah dilakukan banyak orang di beberapa kota, khususnya petani urban (pertanian perkotaan). Selain menguntungkan, air limbah akan pencemaran timbal (polutan organik) jika bahan-bahan organik melebihi standar kualitas. Salah satu alternatif untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan menggunakan sistem teknologi dalam pengolahan air limbah terpadu (Metcalf, 2003). pengolahan air limbah adalah konservasi sumber daya air dengan air limbah digunakan kembali (daur ulang), karena 86% dari air yang digunakan akan menjadi sia-sia. Rata-rata seorang pria melemparkan sekitar 180-200 liter air limbah per hari dengan BOD<sub>5</sub> 300 mg / l (Chitnis, 2005).

Dalam sistem teknologi pengolahan air limbah yang menggunakan prinsip-prinsip biologi sistem Biodatek terdiri dari tiga tahapan proses dan perlakuan fisik, kimia, biologi. perlakuan fisik filtrasi (penyaringan), agitasi, curah hujan. Penyediaan disinfektan kimia seperti: penghapusan clorinasi, pemisahan, penguapan. biologi akan mengatur pemberian aerasi oksigen, sehingga akan mempercepat bioremediasi proses dan bioaktivitas mikroorganisme, memberikan nutrisi (organisme makanan) dapat merangsang pertumbuhan mikroorganisme, penyediaan air (lumpur resirkulasi) dapat menurunkan kandungan bahan organik (organic polutan) dan usia (waktu lumpur) akan menjaga kualitas bahan baku (Pusstan, 2000).

Proses dan perlakuan akan dapat mempengaruhi proses dekomposisi, fermentasi dan mineralisasi sebagai proses pembentukan senyawa kompleks (Hammer, 2001). Sementara serangkaian proses perlakuan dan teknologi yang akan menghasilkan bahan aktif (lumpur aktif) dengan bentuk / ukuran bahan baku pupuk dalam limbah padatan tersuspensi MLSS (cairan Mixed suspended solid) ditunjukkan oleh parameter BOD, COD, TSS dan kandungan unsur Amonium, Nitrat, Nitrit (Diaz, 2008).

Melalui manajemen yang baik bahwa air limbah akan mampu menjawab permasalahan pertanian berkelanjutan seperti: polusi, krisis air, pemupukan dan masalah petani urban (pertanian perkotaan). Untuk itu perlu keterlibatan teknologi, pemerintah dan petani / pengguna dalam pengelolaan air limbah rumah sakit. Tujuan penelitian ini adalah untuk mencari sumber alternatif pupuk organik bahan baku cair yang aman, efisien dan ramah lingkungan melalui sistem teknologi pengolahan air limbah. Manfaat penelitian untuk memberikan informasi tentang proses dan perlakuan teknologi mampu menghasilkan pupuk

organik cair. Hipotesis penelitian adalah: 1) limbah bahan baku yang mengandung senyawa kompleks seperti asam amino, mineral organik, hormon dan mikroorganisme ; 2) limbah bahan baku cair yang mengandung bahan organik Rumah sakit protein dan karbohidrat cukup tinggi; 3) Melalui sistem teknologi biodatex terdiri dari tahapan dan proses perlakuan akan menghasilkan pupuk organik bahan baku cair yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan hasil.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Tujuan, Langkah Dari Percobaan, Lokasi Dan Waktu**

Penelitian ini dilakukan untuk mempelajari dan menganalisis rumah sakit air limbah menggunakan teknologi biologi dan potensinya untuk menjadi sumber daya bahan untuk pupuk; dan untuk mempelajari tanggapan dari kubis Cina (*Brassica juncea* L.) untuk produk. Penelitian ini terdiri dari tiga langkah percobaan.

Studi tentang proses teknologi (percobaan 1) dilakukan untuk mengkonfirmasi bahwa teknologi memenuhi kriteria standar untuk pengolahan air limbah, sedangkan studi pada kualitas dan karakteristik dari RSUP Sanglah (eksperimen 2) adalah untuk membuktikan bahwa memenuhi produk kriteria standar untuk air irigasi dan bahan pupuk kualitas. Kedua percobaan dilakukan di Rumah Sakit. Survei dan observasi lapangan di rumah sakit dimulai dari 15 Mei hingga 28 Desember 2014, sedangkan pengumpulan sampel dilakukan pada 20 Mei 2014 dan analisis air limbah dilakukan di fakultas Matematika dan laboratorium Ilmu Sumber Daya Alam dari Universitas Gajah Mada, Yogyakarta dari 20 Januari-20 April 2015. Studi respon tanaman (percobaan 3), yang ditujukan untuk pengujian bahwa produk tersebut aman dan mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman dan hasil, dilakukan di rumah kaca Warmadewa University, Denpasar, Bali , Indonesia dari 10 April sampai 15 Juni 2016.

### **Kajian Proses Operasional Teknologi**

Ada empat tingkat proses tapi tiga orang penting yang terlibat yaitu. pra-perlakuan (kolam A), perlakuan (kolam B) dan stabilisasi (kolam C). Tingkat keempat adalah tingkat disposisi (kolam D) (Gambar 1). Rumah sakit air limbah dengan beban BOD yang tinggi terkuras ke kolam koleksi pemerataan mana fisik (filtrasi, flokulasi dan koagulasi) dan kimia (klorinasi) perlakuan diberlakukan untuk menyeragamkan dan untuk menghilangkan polutan. Dari kolam ini, air limbah kemudian terus mengalir ke A kolam untuk pre-treatment yang akan dikenakan. Di kolam ini pemisahan komponen air limbah (yaitu untuk menyederhanakan dari bentuk dan ukuran komponen) oleh mikroorganisme itu terjadi. Di tingkat perlakuan, air limbah dari kolam A mengalir ke B satu atau aerasi (terbuka) kolam, di mana perlakuan suhu, pH, oksigen, makanan / Mikroorganisme (F/M) yang diberikan untuk mempertahankan kegiatan mikroorganisme terhadap perubahan organik menjadi komponen anorganik melalui proses fermentasi, untuk menghilangkan polutan (seperti H<sub>2</sub>S, CH<sub>4</sub> dan NH<sub>3</sub>) dan untuk mengurangi jumlah CO<sub>2</sub> dan senyawa organik yang mudah menguap terkait bau juga. Sludge diresirkulasi dari B ke A kolam untuk lebih memperbaiki air limbah. Di tingkat stabilisasi, bentuk komponen yang lebih kecil dari polutan bebas limbah terkuras dari B ke kolam C. Di kolam stagnan ini, komponen air limbah menjadi lebih stabil dan memberi

kesempatan untuk mikroorganisme (ganggang, jamur, protozoa dan bakteri) terdegradasi komponen ke dalam bentuk yang lebih kecil akan tersedia bagi tanaman.

### Proses dan Perlakuan

Sistem teknologi pengolahan air limbah terdiri dari tiga tahapan proses (Perlakuan awal, perlakuan, dan stabilisasi), setiap tahap dari proses proses dekomposisi, fermentasi dan mineralisasi (Metcalf et.al, 2003). Untuk menjaga proses perlakuan fisik, maka diperlukan analisis kimia dan biologi.

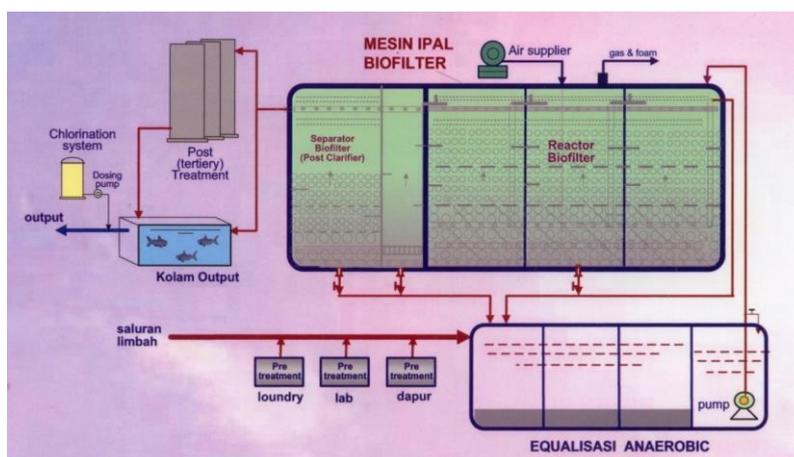


Figure 3. Liquid Waste Management System Using Modern Technology

Gambar 1

Gambar 1 menunjukkan air limbah memiliki beban BOD yang tinggi mengalir di waduk dan kemudian diuji dengan analisis fisik dan kimia seperti penyaringan (filtrasi), presipitasi (flokulasi), penguapan (klorinasi), dan pemisahan (koagulasi) (teknologi Biodatex, 2010). Hal ini dilakukan untuk menyederhanakan limbah (bentuk / ukuran) dan menghilangkan beberapa elemen yang menghambat proses (Metcalf, 2003). pengolahan biologis dilakukan dengan menyesuaikan rasio F / M, oksigen, resirkulasi lumpur dan lumpur usia akan mempengaruhi kondisi lingkungan pada setiap tahap proses seperti pH, suhu, oksigen, nutrisi, dan kehadiran spesies mikroorganisme.

Beberapa jenis mikroorganisme yang terlibat dalam bioremediasi dan biodegradasi polutan organik pada setiap tahap proses dan perlakuan teknologi seperti Gambar di bawah ini.

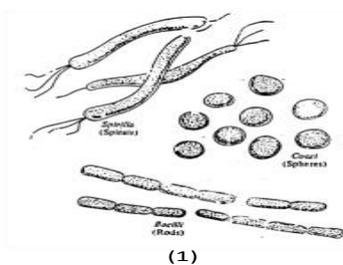


Figure 1. Bacteria found in wastewater pretreatment and treatment phase



Figure 2. Microorganisms in pond sediment and surface water



Figure 3. Micro-Algae in the water surface at the stage of stabilization / maturation

### **Studi pada kualitas dan karakteristik air limbah Rumah Sakit**

Kualitas (fisik, kimia dan biologi) dari air limbah diukur dalam pra-perlakuan, perlakuan, stabilisasi dan tingkat disposisi (kolam A, B, C dan D). Karakteristik RSUP Sanglah air limbah dianalisis dari tingkat stabilisasi (kolam C).

### **Studi respon tanaman**

Sebuah rancangan acak digunakan untuk mempelajari tanggapan kubis Cina (*Brassica juncea* L.) pada percobaan rumah kaca. Tiga jenis pupuk (produk teknologi Biodetox di RSUP Sanglah air limbah, Biosugih komersial pupuk kimia organik dan Hyponex) dan empat tingkat dari mereka pupuk (0, 10, 20 dan 30 g pot-1 diameter 20 cm) adalah perlakuan, yang yang faktorial diatur. Penelitian ini dilakukan dalam sistem hidroponik kombinasi, di mana bibit kubis Cina ditanam dalam kantong plastik diameter cm 20 dan tinggi cm 20 diisi dengan media pasir steril. Tanaman diberi pupuk sesuai dengan perlakuan dan disiram dengan jumlah yang sama dari air keran sekali sehari. Penelitian dilakukan untuk 110 hari.

### **Pengumpulan data**

Sampel diambil dari empat poin dalam setiap dari empat tingkat proses (empat kolam instalasi air limbah rumah sakit) untuk dianalisa di fakultas laboratorium Matematika dan Sumber Daya Alam Ilmu Universitas Gajah Mada, Yogyakarta untuk menentukan kualitas, karakteristik dan jumlah komponen nutrisi dalam sampel. Variabel jumlah daun, luas daun, daun dan jumlah tanaman-1 berat basah diukur dalam percobaan rumah kaca. jumlah daun dihitung secara manual, luas daun tanaman-1 dihitung dari rata-rata daerah (panjang x lebar) daun-1 x jumlah daun tanaman-1, sedangkan daun dan berat total segar diperoleh dengan menggunakan keseimbangan laboratorium biasa.

### **Analisis fisik dan kimia**

Karakteristik Fisik (TSS dan MLSS) air limbah dapat dianalisis dengan metode fotometri menggunakan TSS Portabel Tangan menghasilkan produk analisis Keketuhan LXV322.9900002 (GLI Internasional HACH radiometer analitik). Sulfida, magnesium, amonia, asam amonium, COD, BOD dianalisis titrimetrically menggunakan titrator electrometric dan digital, catride 0.080 M, Test kit, 500 ml kalsium larutan indikator magnesium, 50 ml ammonia elektroda mengisi solusi, 5g / 100 ml phenolphthalene larutan indikator, TNT ditambah, BOD inkubator. The 8075 total Kjeldahl Nitrogen, Nessler Range: 1-150 mg / L, nitrogen amonia solusi standar, mg / L, 500 ml NH<sub>3</sub>-N digunakan untuk menganalisis N (Nitrogen organik). Nitrat dan nitrit dianalisis dengan metode spektrofotometri menggunakan 8171 spektrofotometer Powder Bantal dari AccuVac Range: 0,1-10,0 mg / L NO<sub>3</sub>-N (HACH ACC Merek). P, K, Ca, Al, Fe dan Mo dianalisis dengan menggunakan Atomic spektrofotometer serapan (AA30, Varian, USA). Semua logam, kecuali kalsium yang dikabutkan menggunakan asetilena dan udara. Kalsium dikabutkan menggunakan nitrous oxide dan udara. Mn dianalisis menggunakan metode oksidasi periode, kisaran: 0,006-0,700 mg / L mangan reagen. Sampel dicerna menggunakan campuran asam nitrat dan asam klorida.

Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (HPLC) dengan deteksi UV (instrumen IC, INC. USA) di 200 panjang gelombang deteksi nm digunakan untuk penentuan hormon target pertumbuhan (giberelin, zeatin dan IAA). Mikroorganisme dan bakteri dihitung dengan menggunakan 8.091 MPN (Most Mungkin Number) metode Coliform-Total dan E-coli Lauryl Trypose w MUG Broth Metode Paling Kemungkinan. Kisaran: MPN Hitung meja, Dri-Bath 12-Yah, 120 V (HACH, USA Merek) inkubator. Semua analisis dilakukan di laboratorium fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Sumber Daya Alam dari Universitas Gajah Mada, Yogyakarta (Gajah Mada Laboratorium, 2011).

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Rumah Sakit habis air limbah dari 430 m<sup>3</sup> / hari dan hanya digunakan 13,89% dari kapasitas rumah sakit instalasi pabrik dari 129 m<sup>3</sup> / jam. analisis laboratorium menunjukkan bahwa air limbah Rumah Sakit dikategorikan sebagai limbah domestik didominasi oleh bahan organik seperti protein, karbohidrat dan lemak seperti yang ditunjukkan oleh parameter TSS (Gambar 2b), amonia (Gambar 3b), nitrat, nitrit (Gambar 3c), Dissolved Oxygen demand (DO) (Gambar 4a), BOD dan COD (Gambar 4b).

### **Proses operasional teknologi**

Teknologi Hayati digunakan dalam Rumah Sakit Umum Pusat telah memenuhi kriteria standar operasional untuk pengolahan biologis air limbah. Langkah-langkah dari proses teknologi Biological menunjukkan bahwa teknologi telah memenuhi standar operasional, karena fokus pada prinsip-prinsip biologis dengan konsep penggunaan dan kualitas yang aman, efisien dan lingkungan air limbah yang ramah. Hal ini terbukti dengan kualitas air limbah yang dihasilkan di tingkat stabilisasi atau langkah (C kolam) dan di tingkat disposisi (D pond) (Tabel 4.1) yang sudah memenuhi standar kualitas dan aman digunakan (Permenkes RI Nomor 416 / MENKES / PER / IX / 1990 dan standar MUTU udara golongan D Kepmen KLH No -02 / MENKLH / 1/1988, Nugroho, 1996 dan Hammer 2001). Selain itu, karakteristik dari air limbah yang dihasilkan di tingkat stabilisasi juga telah memenuhi standar mutu untuk bahan pupuk (Hammer, 2001).

### **Kualitas air limbah rumah sakit**

Dalam teknologi biodetox dengan beban BOD dari 577 g / m<sup>3</sup> / hari, periode aerasi digunakan untuk air limbah adalah 3,0 jam kurang daripada dalam standar operasional. Rasio F / M diberikan dari 0,20-0,50 g / BOD / hari / g MLSS dan 35% lumpur resirkulasi, yang MLSS dan TSS yang jauh lebih sedikit dibandingkan pada standar operasional. Teknologi biodetox mengakibatkan umur lumpur bahkan lebih pendek dari dalam standar operasional dan mengakibatkan 88% efisiensi BOD.

### **Kualitas fisik**

Kualitas fisik ini ditunjukkan dengan a) suhu, b) kekeruhan, c) TSS, d) MLSS. Suhu meningkat dari terendah 27,17 oC di tingkat pra-perlakuan (A tambak) ke tertinggi 28,90 oC di tingkat stabilisasi (C kolam). Mereka suhu berada di kisaran suhu diperbolehkan (26.00oC-29.00oC) sesuai dengan standar kualitas Kelas D air (Kepmen KLH No.02 / MENKLH / I / 1988) dan kurang dari 30 oC (aman untuk ikan dan lainnya mikroorganisme menurut

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.82 / 2001). Kenaikan suhu hingga tingkat stabilisasi menunjukkan terjadinya proses biologis dan perubahan kondisi air limbah.

Nilai kekeruhan menurun dari tertinggi 818,30 NTU diukur dalam tingkat pra-perlakuan (kolam A) ke terendah 185,68 NTU dalam disposisi (kolam D).. TSS dan MLSS nilai menurun juga dari tertinggi 57,43 mg / l dan 695,97 mg / l masing-masing diukur dalam pra-perlakuan ke terendah 17,85 mg / l dan 70,58 mg / l di tingkat disposisi. Nilai-nilai yang lebih tinggi dari nilai terendah yang aman untuk kehidupan organisme biologi air (100 NTU) (Permenkes RI No.416 / MENKES / PER / IX / 1990).

Penurunan nilai kekeruhan dapat dijelaskan bahwa pemisahan antara TSS, koloid, MLSS dan limbah telah terjadi. Perubahan kualitas fisik akibat degradasi padat oleh mikroorganisme, juga terjadi seperti yang ditunjukkan oleh penurunan TSS dan MLSS.

### **Kualitas kimia**

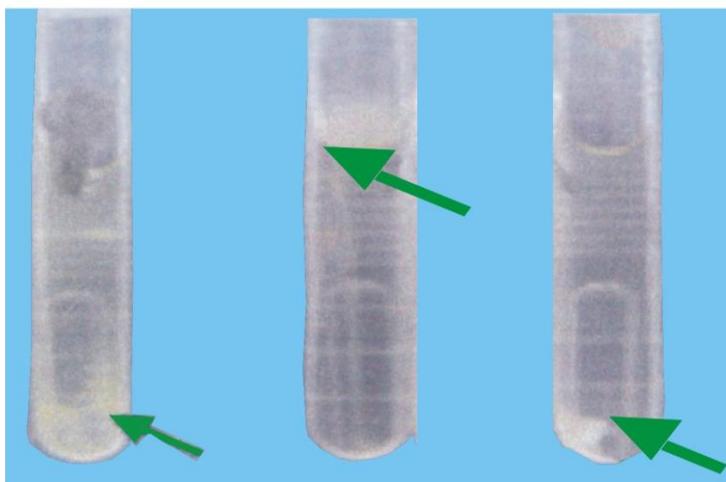
Keasaman (pH), nitrit (NO<sub>2</sub>) dan nitrat (NO<sub>3</sub>), DO, BOD, COD, minyak dan deterjen diidentifikasi kualitas kimia. keasaman stabil (pH 7) dari pra-perlakuan sampai stabilisasi tetapi meningkat tajam ke tingkat disposisi, tapi di amonia sisi lain (NH<sub>3</sub>) menurun tajam dari 86,81 mg / l di pra-perlakuan untuk 0,06 mg / l di tingkat disposisi .. nilai pH berada di kisaran 6-8,5 dan dianggap aman untuk air irigasi (Standar kualitas air sesuai dengan Kepmen KLH No.2 / MENKLH / I / 1988).

Meskipun nitrat selalu lebih rendah dari nitrit , kedua komponen meningkat tajam dari 1,62 mg / l dan 0,19 mg / l masing-masing di pra-perlakuan untuk 4,42 mg / l dan 3,32 mg / l di tingkat perlakuan tetapi menurun setelahnya untuk stabilisasi (4,00 mg / l dan 0,20 mg / l) dan akhirnya meningkat lagi (4,42 mg / l dan 0,20 mg / l) untuk tingkat disposisi.

DO, BOD dan COD konsentrasi juga indikator adanya mikroorganisme dan bahan organik dalam air limbah RSUP Sanglah. Konsentrasi DO meningkat dari 3,8 mg / l dalam pra-perlakuan menjadi 4,2 (di tingkat perlakuan) dan 6,6 mg / l (di tingkat stabilisasi) dan akhirnya ke 7,0 mg / l di tingkat disposisi (Gambar 4a). Di sisi lain BOD dan COD konsentrasi yang terus menurun dari 80,43 dan 168,0 mg / l masing-masing di pra-perlakuan untuk 17,50 dan 48,6 mg / l di tingkat disposisi.

### **Kualitas biologis**

The non-coliform biofilm lendir terdeteksi dalam air limbah, menunjukkan adanya bakteri coliform dalam air limbah (Gambar 2). lendir diasumsikan sebagai produksi koagulasi yang dihasilkan dari proses klorinasi.



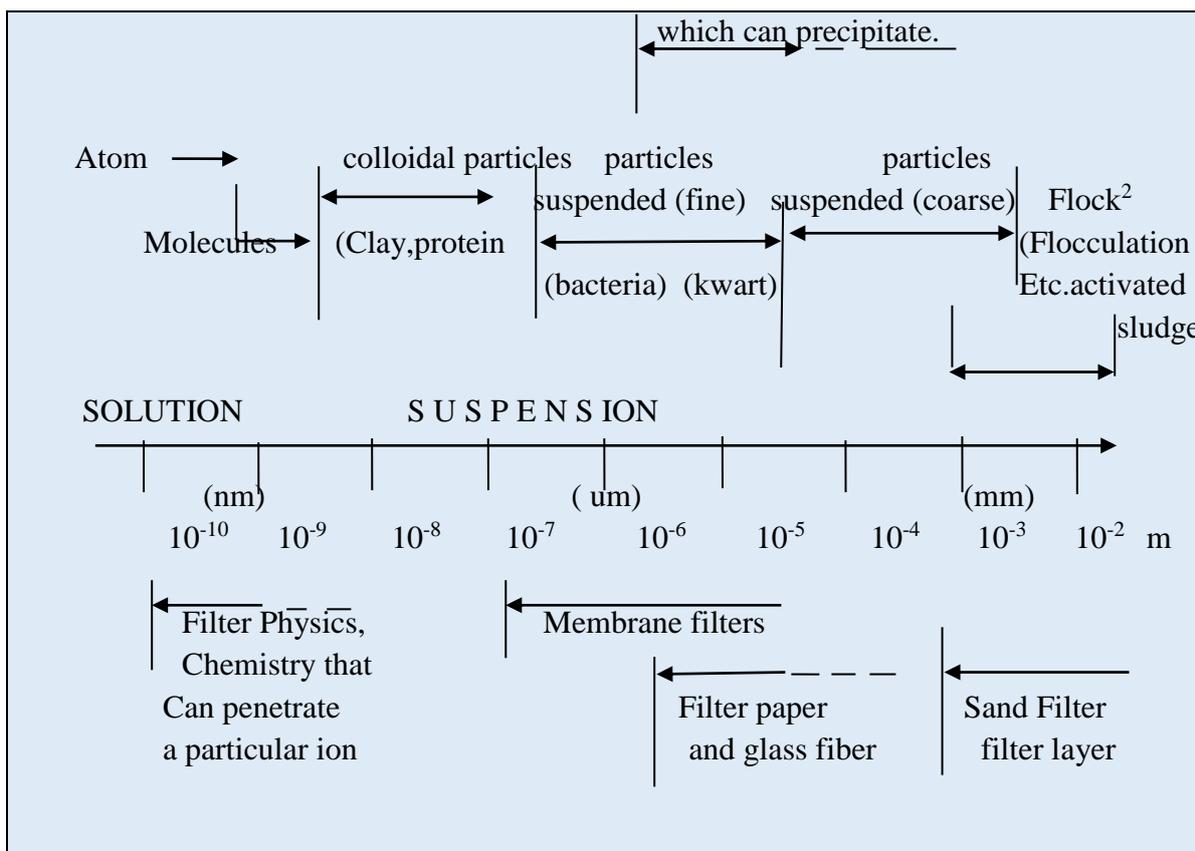
Gambar 2. Non-coliform biofilm slimes (ditunjukkan oleh panah) terdeteksi di air limbah Rumah Sakit

### Karakteristik air limbah Rumah Sakit

Karakteristik RSUP Sanglah air limbah dianalisis dari kolam stabilisasi ditunjukkan oleh parameter disajikan pada Tabel 2. BOD adalah 2,63 mg / l lebih tinggi tapi COD adalah 3 mg / l lebih rendah daripada di standar mutu untuk bahan pupuk. Meskipun amonia itu jauh lebih sedikit tetapi fosfat yang sangat tinggi daripada seharusnya dalam standar. Tidak ada logam berat diukur dalam air limbah RSUP Sanglah. Di sisi lain, total bakteri yang ditemukan adalah 24,00 MPN / 100 ml air limbah. Produk teknologi Biodetox di RSUP Sanglah air limbah mengakibatkan karakteristik yang memenuhi kriteria standar untuk kualitas air irigasi dan untuk bahan pupuk.

### Bahan baku pupuk organik cair

Bahan baku adalah pupuk organik bahan aktif cair mengandung senyawa kompleks seperti mineral organik, asam amino, hormon, dan mikroorganisme. Senyawa yang berasal dari degradasi bahan organik kompleks oleh mikroorganisme melalui proses dekomposisi, fermentasi dan mineralisasi (Harker et al, 2000). bahan organik dalam bentuk karbohidrat dan protein yang berasal dari medis dan non medis kegiatan yang menggunakan air baku. Bahan limbah dalam bentuk padatan tersuspensi, padatan terlarut dan cairan (limbah) yang akan menjadi senyawa sederhana yang mengandung unsur hara makro, mikro, garam, ion organik, asam amino dan mineral yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman. (Caldwell, 2001). Hasil tes dan padatan biomassa menunjukkan bentuk dan ukuran komponen sampah organik cair seperti di bawah ini.



Gambar 3. Hasil Tes dan Padatan Biomassa

Gambar 3 diatas menunjukkan komponen dari bahan limbah cair yang terdiri dari partikel koloid, padatan tersuspensi, dan limbah.

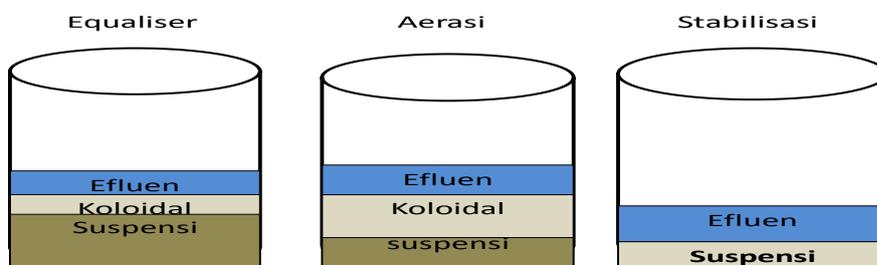


Figure 3. The particle content of Liquid Waste

Gambar 4

## SIMPULAN

Berdasarkan pengamatan dan perhitungan teknis menunjukkan jumlah limbah cair 16 000 m<sup>3</sup> / hari yang terdiri dari: influen BOD 173 mg / l, total padatan influen 599 mg / l, padatan tersuspensi influen 100 mg / l dan jumlah MLSS 2500 mg / l. Melalui manajemen dengan menggunakan sistem teknologi pengolahan air limbah rumah sakit air limbah dapat mempertahankan bahan padatan tersuspensi, padatan terlarut dan limbah yang mengandung senyawa kompleks yang terdiri dari mineral organik seperti: nitrogen 1,97%, 0,78% fosfor, sulfur 0,33%, kalium 0,48%, 0,19% magnesium, besi, 326 ppm, 211 ppm dari aluminium,

mangan 18,8 ppm, 2,18 ppm dan positif molibdenum yang mengandung asam amino, hormon, dan beberapa mikroorganisme (Terlampir).

Berdasarkan pengamatan dan uji laboratorium terhadap kualitas air limbah menunjukkan bahwa limbah mentah hasil pengolahan air limbah terpadu (fisik, kimia dan biologi) sesuai dengan standar kualitas air untuk irigasi pertanian. Efisiensi BOD tingkat 88%, efisiensi 17% total padatan, padatan tersuspensi efisiensi 78%.

Berdasarkan pengamatan dari serangkaian proses operasional pengolahan air limbah sistem teknologi bioteknologi yang menggunakan prinsip sistem pengolahan biologi dengan penambahan 6-9 jam oksigen, 35% resirkulasi, penambahan gizi 0,24 g / hari BOD / g MLSS mampu mempertahankan unsur-unsur komponen dalam bentuk padatan tersuspensi limbah 640 kg / hari nitrogen unsur yang mengandung 375 kg / hari, unsur fosfor 75 kg / hari dan aman digunakan untuk tanaman.

### DAFTAR PUSTAKA

- APAH, AWWA, WEF (1998). Standard Methods for the Examination of Water and wastewater, 20th ed United Book Press. Baltimore.
- Almuneef, M., Memish, ZA, 2003 Effective medical waste management: It can be done. American Journal of Infection Control, Vol.31, No.3, pp.188-192.
- Askarian, M., Vakili, M., Kabir, G (2004). Results of a hospital waste survey in private Hospitals Fars province, Iran. Waste Management, Vol.24, No.4, pp. 347-352.
- National Bureau of Standards, 2006. Microbiological test methods-Part 1: determination of coliforms and Escherichia coli in fishery products. SNI 01-2332.1-2006.
- Barnum, S.R. , 2005. Biotechnology An Introduction. Edition 2. Miami University. ISBN 0-534-49296-7.USA p: 323.
- Chitnis, V., Vaidya, K., and Chitnis, D.S, 2005. Biomedical waste in laboratory medicine: Audit and management. Indian Journal of Medical Microbiology, Vol.23, No. 1, pp. 6-13.
- Caldwell, B. 2001. How can organic vegetable growers increase of soil organic matter without overloading the soil with Nutrients. Small Farmer's Journal. Vol. 25, No. 3 p. P 223-23.
- Diaz, E. , 2008. Microbial Degradation, Bioremediation and biotransformation. ISBN: 978-1-904455-17-2. Cited on 17 September 2008. 8h.
- Kumar, G.A., Kumar, S., Sabumon P.C., 2006. "Preliminary Study of Physico- Chemical Wastewater Treatment Options for Hospital". Journal of Environmental Management. Vollore Tamil Nadu. India.
- Gegner, L. Of 2002. Organic Alternatives to Treated Lumber. NCAT / ATTRA, Fayetteville, AR.
- Meagler, R.B. 2000. Phytoeremediation to Toxi Elemental and Organic Pollutants. Current Opinion In Plant Biology 3 (2) : 153-162.
- Metcalf and Eddy Inc. (2003). Waster water engineering: Treatment and Reuse.4<sup>th</sup> Ed. McGraw-Hill. New Jersey.
- Martin, F.R.J. A. Bootsma, D.R. Coote, B.G. Fairley., L.J. gregorich, J. Lebedin, P.H. Milburn, B.J. Stewart, and T.W. van der Gulik. 2000. Canada,s Rural Water Resources. In *The health of Our Water Toward Sustainable Agriculture in Canada* Ed. Coote, D.R. and Gregorich, L.J. Research Branch Agriculture and Agri-Food Canada. Publ. 2020/E.

- Nugroho, R. Of 1996. Reports Waste Management Water Quality Packaging. Surabaya.  
Volume III ISSN 0854-917 5 years.
- Pusstan, 2003. Data-base liquid waste treatment technology. Available from: URL. <http://dphut.go.id/information/Secretariat/pusstan/info0604/isi551.htm> (cited 8 September 2008).
- Harker, D.B., P.A. Chambers, A.S. Crowe, G.L. Fairchild, and E. Kienholz. (2000). Understanding Water Quality. In *The Health of Our Water Toward Sustainable Agriculture and Agri-Food Canada*. Publ. 2000 / E.
- Hammer MJ Jr (2001). *Water and Wastewater Technology*. Prentice-Hall. New Jersey.
- Yowono, T. , 2008. *Boiteknologi Agriculture*. Gadjah Mada University Press publishers. Both mold. ISBN 979-420-617-2. 284 h.