

## IMPLEMENTASI BIOSISTEM UNTUK PENGOLAHAN AIR LIMBAH *LAUNDRY*

**I Kadek Widiantara<sup>1\*)</sup>, I Wayan Budiarsa Suyasa<sup>2)</sup>, I Wayan Diara<sup>3)</sup>**

<sup>1)</sup>Program Studi Magister Ilmu Lingkungan Universitas Udayana

<sup>2)</sup>Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana

<sup>3)</sup>Fakultas Pertanian Universitas Udayana

\*Email : offroad0809@gmail.com

### ABSTRACT

#### BIOSYSTEM IMPLEMENTATION FOR WATER TREATMENT *LAUNDRY*

Population growth followed by an increase in laundry activity generates waste if left unchecked will cause damage to aquatic biota. To overcome this need the existence of an environmentally benign laundry water treatment system such as biosystem. Biosystem used in this research with length 180 cm width 60 cm and height 40 cm filled gravel as filter media and elephant grass (*pennisetum purpureum*) plant. The way of operating the biosystem is by pouring the waste into a tub of biosystem and then samples waste water taken on the biosystem output. The result treatment that biosystems combined with anaerobic reservoirs decreased BOD, COD, phosphate and detergent levels by 127.09 mg/l, 161.96 mg/l, 0.8699 mg/l and 1.3228 mg/l in a single treatment on roughing horizontal flow filter for laundry water treatment. The performance of physical and biological components in biosystems combined with anaerobic reservoir effectively decreased BOD, COD, phosphate and detergent concentrations by 73.91%, 69.58%, 58.74% and 80.03% (above 50%) in one treatment. But only in lowering the effectiveness of phosphate levels is still relatively low when compared with the effectiveness of wastewater quality standards. Further research needs to be done calculations to find plants in biosystems that can thrive. In addition, further research is needed to find the operating time until the biosystem undergoes a breakthrough condition.

Keywords: laundry, waste water, biosystem.

### 1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan penduduk dan pembangunan diikuti oleh peningkatan berbagai aktivitas dan kegiatan usaha untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia, tidak dapat dihindari dampak ikutan dari peningkatan pembangunan tersebut adalah timbulnya limbah yang berdampak pada terjadinya peningkatan pencemaran.

Aktivitas masyarakat yang semakin tinggi, mendorong munculnya usaha-usaha yang bertujuan meringankan beban masyarakat dalam hal kerumaha-tanggaan, seperti jasa *laundry* atau pencucian pakaian. Kemunculan jasa *laundry* ini selain dapat memberikan keuntungan, juga menghasilkan limbah dengan volume yang cukup besar.

Pada beberapa tahun belakangan ini perkembangan usaha *laundry* di kota-kota besar sangat pesat. Seperti halnya jumlah populasi usaha *laundry* yang ada di kota Denpasar pada tahun 2013 sebanyak 616 pengusaha *laundry* dan jumlahnya meningkat pada tahun 2015 menjadi 762 pengusaha *laundry* (BLH Kota Denpasar, 2015). Jika pertumbuhan usaha *laundry* ini dibiarkan tanpa dilakukan pengawasan dan penanggulangan terhadap limbah yang akan dihasilkan nanti maka pencemaran lingkungan tidak bisa dihindarkan.

Berdasarkan hal tersebut menimbulkan ide untuk mengadakan penelitian pengolahan limbah dengan biosistem sebagai biofiltrasi yang dipadukan dengan bak penampungan *anaerob* untuk pengolahan air limbah *laundry*, dengan meneliti tentang penurunan kadar BOD, COD, fosfat dan deterjen pada keluaran biosistem yang digunakan. Adapun tujuan penelitian ini adalah (1) Untuk mengetahui kemampuan biosistem yang dipadukan dengan bak penampungan *anaerob* dalam menurunkan kadar BOD, COD, fosfat dan deterjen pada *roughing filter* aliran horizontal untuk pengolahan air limbah *laundry* (2) Untuk mengetahui efektivitas biosistem yang dipadukan dengan bak penampungan *anaerob* dalam menurunkan kadar BOD, COD, fosfat dan deterjen pada limbah *laundry*.

### 2. METODOLOGI

#### 2.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di wilayah Kota Denpasar yang meliputi Denpasar Utara, Denpasar Timur, Denpasar Selatan dan Denpasar Barat. Penentuan sampel ditentukan secara *purposive* dengan pertimbangan bahwa perkembangan usaha *laundry* di Kota Denpasar sangat pesat dan lokasi

dari usaha *laundry* ini terletak merata hampir di semua tempat dengan karakteristik yang tidak jauh berbeda yaitu mengalirkan air limbah *laundry* ke lingkungan tanpa dilakukan pengolahan terlebih dahulu. Penelitian dilaksanakan mulai April - Juli 2017 terhitung mulai dari tahap persiapan sampai pembahasan hasil penelitian.

Lokasi pengambilan sampel air limbah *laundry* dilakukan di saluran pembuangan perusahaan *laundry* yang diambil secara acak di kota Denpasar. Pengoperasian biosistem dilakukan di Griya Agung Tranggana Manuaba dusun Guliang Desa Pejeng Kecamatan Tampaksiring Kabupaten Gianyar Provinsi Bali. Untuk analisis sampel dilaksanakan di Laboratorium Dinas Kesehatan Provinsi Bali.

## 2.2. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan, yaitu persiapan penelitian yang meliputi penyiapan biosistem, penyiapan peralatan sampel air, personil pengambil sampel air, dan transportasi. Selanjutnya dilakukan pengambilan sampel air limbah pada usaha *laundry* dan pengujian kualitas air di Laboratorium Kesehatan Provinsi Bali.

## 2.3. Prosedur Analisis

Proses analisis data dilakukan melalui analisis kualitatif dengan membandingkan hasil pengolahan menggunakan biosistem yang dipadukan dengan bak penampungan *anaerob* dengan baku mutu air limbah berdasarkan Peraturan Gubernur Bali No. 16 Tahun 2016.

# 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

## 3.1. Kemampuan Biosistem yang Dipadukan dengan Bak Penampungan *Anaerob* dalam Menurunkan Kadar BOD, COD, Fosfat dan Deterjen Pada *Roughing Filter* Aliran *Horizontal* Untuk Pengolahan Air Limbah *Laundry*

### 3.1.1. Penurunan Kadar BOD

*Biological oxygen demand* (BOD) atau kebutuhan oksigen biologis (KOB) adalah suatu analisa empiris yang mencoba mendekati secara global proses-proses mikrobiologis yang benar-benar terjadi dalam air. Angka BOD adalah jumlah oksigen yang dibutuhkan bakteri untuk menguraikan (mengoksidasikan) hampir semua zat organik yang terlarut dan sebagian zat-zat organik yang tersuspensi dalam air (Alaerts, 1987).

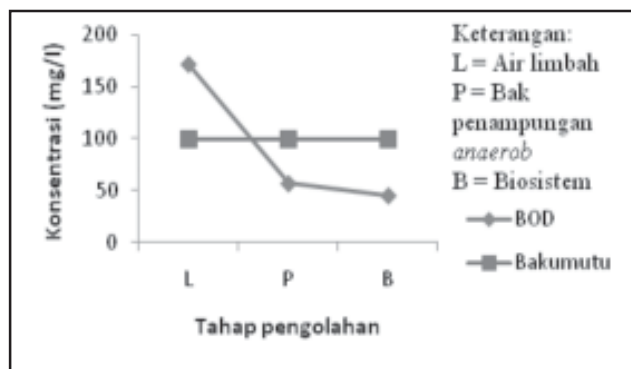
Pada penelitian ini sudah diuji kemampuan biosistem yang dipadukan dengan bak penampungan *anaerob* dalam menurunkan kadar BOD. Hasil yang didapat untuk satu kali pengolahan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar BOD dari Proses pengolahan limbah *laundry*

No	Pengolahan	Konsentrasi (mg/l)
1	Limbah sebelum diolah	171,95
2	Bak penampungan <i>anaerob</i>	56,66
3	Biosistem	44,86

Hasil analisis BOD dari pengolahan dalam Tabel 3.1 diperoleh pada tahap awal merupakan air limbah *laundry* yang langsung diuji laboratorium tanpa dilakukan pengolahan didapat kadar BOD dari limbah *laundry* sebesar 171,95 mg/l. Kemudian dilakukan pengolahan pertama dengan cara penggenangan pada bak penampungan *anaerob* selama 24 jam. Selanjutnya diambil sampel untuk diuji laboratorium didapat hasil ujinya 56,66 mg/l. Hal ini menunjukkan bahwa telah terjadi penurunan kadar BOD dari 171,95 mg/l menjadi 56,66 mg/l disebabkan oleh aktivitas organisme dalam mengoksidasi senyawa-senyawa organik yang terdapat pada air limbah *laundry*. Setelah digenangkan selama 24 jam air limbah *laundry* kemudian dialirkan kedalam biosistem aliran horizontal, kemudian diambil sampel pada keluaran biosistem untuk diuji di laboratorium, didapat hasil ujinya sebesar 44,86 mg/l. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi penurunan kadar BOD setelah dialirkan ke biosistem dari 56,66 mg/l menjadi 44,86 mg/l, dengan demikian hasil pengolahan menggunakan biosistem yang dipadukan dengan bak penampungan *anaerob* pada satu kali perlakuan mampu memenuhi baku mutu air limbah yang ditentukan. Penurunan kadar BOD oleh biosistem disebabkan oleh biofiltrasi yang terjadi dalam biosistem dimana tanaman maupun mikroba mampu menghancurkan bahan-bahan pencemar menjadi senyawa yang tidak membahayakan bagi perairan. Pada biosistem ini memanfaatkan akar tanaman rumput gajah sebagai media filtrasi alami. Proses filtrasi dari akar tanaman inilah yang mampu mengurangi kadar BOD pada limbah *laundry*. Hal ini juga didukung oleh penelitian Suyasa dan Dwijani (2007), bahwa unit pengolahan filtrasi berlapis dari pasir dan bebatuan yang dipadukan dengan penyerapan tanaman maupun degradasi oleh mikroba pada risosfir akar akan memberikan hasil efektif bagi pemanfaatan kembali air limbah. Untuk lebih jelasnya penurunan dari kadar BOD pada biosistem yang dipadukan dengan bak penampungan *anaerob* dalam pengolahan air limbah *laundry* dapat disajikan pada Gambar 1.

Pada Gambar 1 terlihat bahwa terjadi penurunan kadar BOD selama pengolahan. Pengolahan pertama dengan penggenangan pada bak penampungan *anaerob* berhasil menurunkan kadar BOD sebesar 115,29 mg/l sedangkan pada pengolahan kedua yaitu dengan menggunakan biosistem mampu



Gambar 1.

Kurva penurunan konsentrasi BOD dari proses pengolahan limbah laundry

menurunkan kadar BOD sebesar 11,8 mg/l. Nilai kadar BOD yang diperoleh tersebut merupakan hasil dari hasil pengolahan menggunakan biosistem yang dipadukan dengan bak penampungan anaerob untuk mengurangi pencemaran pada air limbah laundry.

### 3.1.2 Penurunan Kadar COD

Chemical Oxygen Demand (COD) atau kebutuhan oksigen kimia (KOK) adalah jumlah oksigen (mg O<sub>2</sub>) yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat-zat organik yang ada dalam satu liter sampel air, dimana pengoksidasi K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> digunakan sebagai sumber oksigen (oxidizing agent) (Alaerts, 1987).

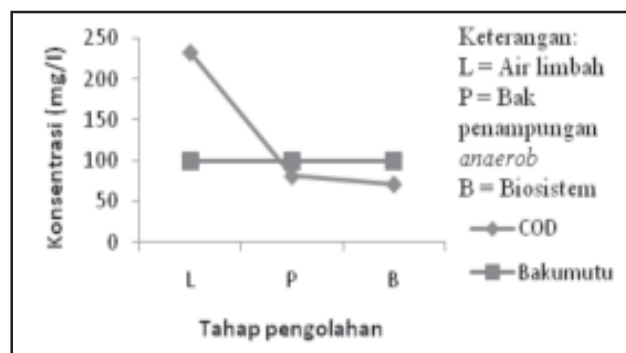
Biosistem yang dipadukan dengan bak penampungan anaerob digunakan pada penelitian ini mampu menurunkan kadar COD. Hasil pengolahan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kadar COD dari proses pengolahan limbah laundry

No	Pengolahan	Konsentrasi (mg/l)
1	Limbah sebelum diolah	232,76
2	Bak penampungan anaerob	80,96
3	Biosistem	70,8

Hasil analisis COD dari pengolahan disajikan pada Tabel 2. Pada tahap awal merupakan air limbah laundry yang langsung diuji laboratorium tanpa dilakukan pengolahan didapat konsentrasi COD dari limbah laundry sebesar 232,76 mg/l, kemudian dilakukan pengolahan pertama dengan cara penggenangan pada bak penampungan anaerob selama 24 jam kemudian diambil sampel untuk diuji laboratorium didapat hasil ujinya 80,96 mg/l. Hal ini menunjukkan bahwa telah terjadi penurunan kadar COD dari 232,76 mg/l menjadi 80,96 mg/l yang disebabkan oleh aktivitas organisme dalam mengoksidasi senyawa-senyawa kimia yang terdapat pada air limbah laundry. Setelah digenangkan selama 24 jam air limbah laundry kemudian

dialirkan kedalam biosistem aliran horizontal kemudian diambil sampel pada keluaran biosistem untuk diuji di laboratorium yang kemudian didapat hasil ujinya sebesar 70,8 mg/l, ini menunjukkan bahwa terjadi penurunan kadar COD setelah dialirkan ke biosistem dari 80,96 mg/l menjadi 70,8 mg/l, dengan demikian hasil pengolahan menggunakan biosistem yang dipadukan dengan bak penampungan anaerob satu kali perlakuan mampu memenuhi baku mutu air limbah yang ditentukan. Penurunan kadar COD pada penelitian ini didukung oleh Muhammad (2010), penurunan kadar COD diakibatkan oleh mekanisme rhizodegradasi pada biosistem. Rhizodegradasi yang terjadi yaitu oksigen yang dikeluarkan oleh tumbuhan ditransformasikan bersama ke dalam tanah dan oksigen di atmosfer juga ditransportasikan ke dalam daerah akar. Zat-zat keluaran akar tumbuhan (eksudat) berfungsi meningkatkan peran mikroorganisme dalam penguraian polutan dalam tanah. Untuk melihat lebih jelas penurunan dari kadar COD dalam pengolahan air limbah laundry disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2.

Kurva penurunan konsentrasi COD dari proses pengolahan limbah laundry

Pada Gambar 2 terlihat bahwa terjadi penurunan kadar COD selama pengolahan. Pengolahan pertama dengan penggenangan pada bak penampungan anaerob berhasil menurunkan kadar COD sebesar 151,8 mg/l, sedangkan pada pengolahan kedua yaitu dengan menggunakan biosistem mampu menurunkan kadar COD sebesar 10,16 mg/l. Nilai kadar COD yang diperoleh tersebut merupakan ukuran bagi pencemaran air oleh zat-zat organik yang secara ilmiah dapat dioksidasikan melalui proses mikrobiologis dalam biosistem.

### 3.1.3 Penurunan Kadar Fosfat

Senyawa fosfat terdapat dalam bentuk terlarut, tersuspensi atau terikat di dalam sel organisme dalam air. Dalam air limbah senyawa fosfat dapat berasal dari limbah penduduk, industri dan pertanian. Pada aliran sungai daerah perkotaan fosfat masuk melalui drainase pembuangan salah satunya dari usaha laundry yang banyak menggunakan deterjen dalam pencucian pakaian.

Pada penelitian ini sudah diuji kemampuan biosistem yang dipadukan dengan bak penampungan *anaerob* dalam menurunkan kadar fosfat yang terkandung dalam limbah *laundry*. Hasil pengolahan selama waktu perlakuan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kadar Fosfat dari proses pengolahan limbah *laundry*

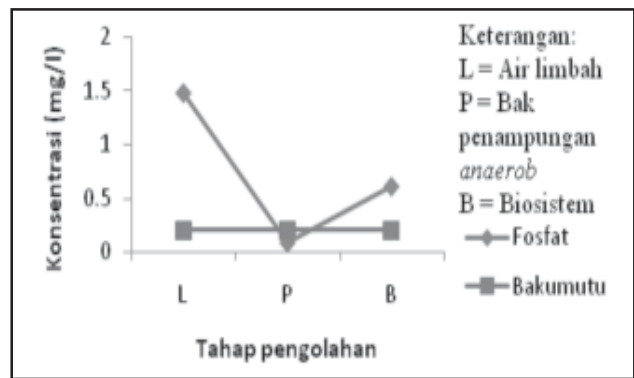
No	Pengolahan	Konsentrasi (mg/l)
1	Limbah sebelum diolah	1,4807
2	Bak penampungan <i>anaerob</i>	0,086
3	Biosistem	0,6108

Hasil analisis fosfat dari pengolahan dalam Tabel 3 diperoleh pada tahap awal merupakan air limbah *laundry* yang langsung diuji laboratorium tanpa dilakukan pengolahan didapat kadar dari limbah *laundry* sebesar 1,4807 mg/l kemudian dilakukan pengolahan pertama dengan cara penggenangan pada bak penampungan *anaerob* selama 24 jam kemudian diambil sampel untuk di uji laboratorium didapat hasil ujinya sebesar 0,086 mg/l. Hal ini menunjukkan bahwa telah terjadi penurunan kadar fosfat dari 1,4807 mg/l menjadi 0,086 mg/l. Penurunan kadar fosfat dari penggenangan selama 24 jam pada bak *anaerob* dikarenakan oleh dua hal yaitu stabilitas pengendapan secara biologis dan stabilitas pengendapan secara fisik. Setelah digenangan selama 24 jam air limbah *laundry* kemudian dialirkan kedalam biosistem aliran horizontal kemudian diambil sampel pada keluaran biosistem untuk diuji di laboratorium yang kemudian didapat hasil ujinya sebesar 0,6108 mg/l, ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kadar fosfat setelah dialirkan ke biosistem dari 0,086 mg/l menjadi 0,6108 mg/l yang disebabkan oleh aktivitas organisme dalam biosistem yang melepaskan kadar fosfat dan terjadi pencucian pada akar tanaman yang mengakibatkan lepasnya senyawa fosfat yang terperangkap sebelumnya. Dengan demikian hasil pengolahan menggunakan biosistem yang dipadukan dengan bak penampungan *anaerob* dengan satu kali perlakuan belum mampu mencapai baku mutu air limbah yang ditentukan. Untuk melihat lebih jelas penurunan kadar fosfat dalam pengolahan air limbah *laundry* disajikan pada Gambar 3.

Pada Gambar 3 terlihat bahwa pengolahan pertama dengan penggenangan pada bak tertutup *anaerob* bisa menurunkan kadar fosfat sebesar 1,3947 mg/l sedangkan pada pengolahan kedua yaitu dengan menggunakan biosistem kadar fosfat meningkat sebesar 0,5248 mg/l.

### 3.1.4 Penurunan Kadar Deterjen

Deterjen digunakan untuk bahan atau produk yang mempunyai fungsi meningkatkan kemampuan



Gambar 3.

Kurva penurunan konsentrasi fosfat dari proses pengolahan limbah *laundry*

pemisahan suatu materi dari permukaan benda, misalnya kotoran dari pakaian, sisa makanan dari piring atau buih sabun dari permukaan benda serta mendispersi dan menstabilisasi dalam matriks seperti suspensi butiran minyak dalam fase seperti air (Showell, 2006).

Dengan banyaknya *laundry* yang membuang air limbahnya ke *drainase* tanpa dilakukannya pengolahan maka akan terjadi proses eutrofikasi yang menyebabkan alga *blooming* (meledaknya populasi tanaman air) yang kemudian akan menimbulkan kerusakan pada biota air.

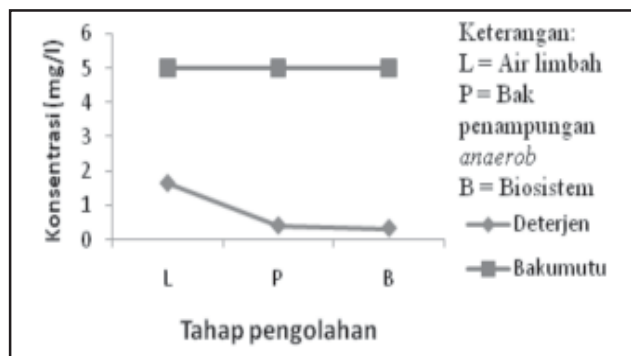
Pada penelitian sudah diuji kemampuan biosistem yang dipadukan dengan bak penampungan *anaerob* dalam menurunkan kadar deterjen dalam pengolahan selama waktu perlakuan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kadar Deterjen dari proses pengolahan limbah *laundry*

No	Pengolahan	Konsentrasi (mg/l)
1	Limbah sebelum diolah	1,6528
2	Bak penampungan <i>anaerob</i>	0,405
3	Biosistem	0,33

Hasil analisis deterjen dari pengolahan dalam Tabel 3.4 diperoleh pada tahap awal merupakan air limbah *laundry* yang langsung diuji laboratorium tanpa dilakukan pengolahan didapat konsentrasi dari limbah *laundry* sebesar 1,6528 mg/l kemudian dilakukan pengolahan pertama dengan cara penggenangan pada bak penampungan *anaerob* selama 24 jam kemudian diambil sampel untuk di uji laboratorium didapat hasil ujinya 0,405 mg/l. Hal ini menunjukkan bahwa telah terjadi penurunan kadar deterjen dari 1,6528 mg/l menjadi 0,405 mg/l yang disebabkan oleh aktivitas organisme dalam mengoksidasi senyawa-senyawa organik yang terdapat pada air limbah *laundry*. Pada proses penggenangan juga terjadi stabilitas pengendapan baik secara biologis maupun secara fisik. Pengendapan ini juga mempunyai pengaruh yang

besar terhadap penurunan nilai kadar deterjen pada air limbah *laundry*. Setelah digenangkan selama 24 jam air limbah *laundry* kemudian dialirkan kedalam biosistem aliran horizontal kemudian diambil sampel pada keluaran biosistem untuk diuji di laboratorium yang kemudian didapat hasil ujinya sebesar 0,33 mg/l, ini menunjukkan bahwa terjadi penurunan kadar deterjen setelah dialirkan ke biosistem dari 0,405 mg/l menjadi 0,33 mg/l, dengan demikian hasil pengolahan menggunakan biosistem dengan satu kali perlakuan mampu memenuhi baku mutu air limbah yang ditentukan. Penurunan kadar deterjen pada keluaran biosistem dipengaruhi dari berbagai macam hal salah satunya dengan proses biofiltrasi oleh akar tanaman dan kerikil yang digunakan. Untuk melihat lebih jelas penurunan dari kadar deterjen dalam pengolahan air limbah *laundry* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Kurva Penurunan Konsentrasi Deterjendari Proses Pengolahan Limbah *laundry*

Pada Gambar 4 terlihat bahwa terjadi penurunan kadar deterjen selama pengolahan. Pengolahan pertama dengan penggenangan pada bak penampungan *anaerob* berhasil menurunkan kadar deterjen sebesar 1,2478 mg/l sedangkan pada pengolahan kedua yaitu dengan menggunakan biosistem mampu menurunkan kadar deterjen sebesar 0,075 mg/l.

### 3.1.5 Penurunan pH

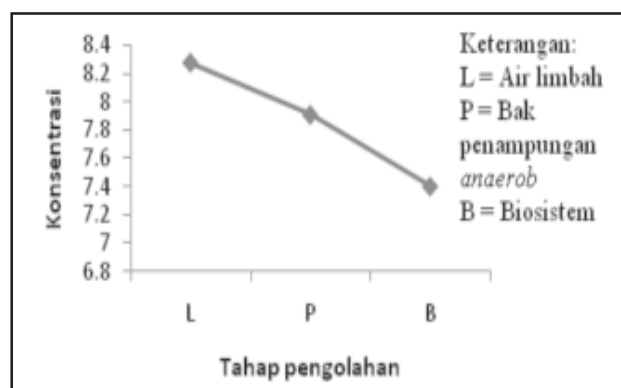
Tingkat keasaman (pH) menunjukkan kadar asam atau basa dalam suatu larutan, melalui konsentrasi (aktivitas) ion hidrogen ( $H^+$ ). Ion hidrogen merupakan faktor utama untuk mengetahui reaksi kimiawi dalam ilmu teknik penyehatan karena ion hidrogen selalu ada dalam keseimbangan dinamis dengan air. Ion hidrogen membentuk suasana untuk semua reaksi kimiawi yang berkaitan dengan masalah pencemaran air. Sumber ion hidrogen tidak pernah habis dan ion hidrogen tidak hanya merupakan molekul  $H_2O$  saja tetapi juga merupakan unsur senyawa lain, sehingga jumlah reaksi tanpa ion hidrogen dapat dikatakan jumlahnya hanya sedikit (Alaerts, 1987).

Pada penelitian ini juga diuji kemampuan biosistem yang dipadukan dengan bak penampungan *anaerob* dalam menurunkan pH. pH dari proses pengolahan selama waktu perlakuan disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Tingkat pH dari proses pengolahan limbah *laundry*

No	Pengolahan	pH
1	Limbah sebelum diolah	8,28
2	Bak penampungan <i>anaerob</i>	7,91
3	Biosistem	7,40

Hasil analisis pH dari pengolahan dalam Tabel 5 diperoleh yang pertama merupakan air limbah *laundry* yang langsung diuji laboratorium tanpa dilakukan pengolahan didapat pH dari limbah *laundry* sebesar 8,28 kemudian dilakukan pengolahan pertama dengan cara penggenangan pada bak penampungan *anaerob* selama 24 jam, kemudian diambil sampel untuk diuji laboratorium didapat hasil ujinya sebesar 7,91. Hal ini menunjukkan bahwa telah terjadi penurunan pH dari 8,28 menjadi 7,91 yang disebabkan oleh aktivitas organisme dalam mengoksidasi senyawa-senyawa organik yang terdapat pada air limbah *laundry*. Setelah digenangkan selama 24 jam air limbah *laundry* kemudian dialirkan kedalam biosistem aliran horizontal kemudian diambil sampel pada keluaran biosistem untuk diuji di laboratorium yang kemudian didapat hasil ujinya sebesar 7,40 ini menunjukkan bahwa terjadi penurunan pH setelah dialirkan ke biosistem dari 7,91 menjadi 7,40. Untuk melihat lebih jelas penurunan dari kadar pH dalam pengolahan air limbah *laundry* disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Kurva penurunan pH dari proses pengolahan limbah *laundry*

Pada Gambar 5 terlihat bahwa terjadi penurunan kadar pH selama pengolahan. Pengolahan pertama dengan penggenangan pada bak *anaerob* berhasil menurunkan pH sebesar 0,37 sedangkan pada pengolahan kedua yaitu dengan menggunakan biosistem mampu menurunkan pH sebesar 0,51.

### 3.2 Efektivitas Biosistem yang Dipadukan dengan Bak Penampungan Anaerob dalam Menurunkan Kadar BOD, COD, Fosfat dan Deterjen pada Roughing Filter Aliran Horizontal untuk Pengolahan Air Limbah Laundry

Efektivitas biosistem yang dipadukan dengan bak penampungan anaerob ditentukan dengan membandingkan kadar parameter kualitas air limbah sebelum pengolahan dengan konsentrasi keluaran dari hasil pengolahan biosistem. Efektivitas pengolahan dalam menurunkan kadar BOD, COD, fosfat dan deterjen pada roughing filter aliran horizontal untuk pengolahan air limbah laundry disajikan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Efektivitas untuk pengolahan air limbah laundry

No	Unsur	Efektivitas Biosistem (%)	Efektivitas Bakumutu (%)
1	BOD	73,91	41,843
2	COD	69,58	57,037
3	Fosfat	58,74	86,492
4	Deterjen	80,03	69,748

Berdasarkan Tabel 6 efektivitas dari penurunan kadar BOD, COD, fosfat dan deterjen pada roughing filter aliran horizontal untuk pengolahan air limbah laundry berturut-turut yaitu sebesar 73,91 %, 69,58%, 58,74% dan 80,03%. Berdasarkan hasil tersebut, biosistem yang dipadukan dengan bak penampungan anaerob memiliki efektivitas yang tinggi dalam menurunkan kadar BOD, COD dan deterjen (di atas 50%) jika dibandingkan dengan efektivitas baku mutu. Ini membuktikan bahwa biosistem yang dipadukan dengan bak penampungan anaerob masih bisa digunakan dalam pengolahan air limbah laundry. Dalam menurunkan kadar fosfat efektivitas dari biosistem yang dipadukan dengan bak penampungan anaerob masih rendah dibandingkan dengan efektivitas baku mutu, dikarenakan terjadinya peningkatan kadar fosfat yang disebabkan dari proses pelepasan fosfat oleh media tanam yang digunakan pada saat air limbah laundry dialirkan kedalam biosistem.

## 4. SIMPULAN DAN SARAN

### 4.1. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa biosistem

yang dipadukan dengan bak penampungan anaerob mampu menurunkan kadar BOD, COD, fosfat dan deterjen sebesar 127,09 mg/L, 161,96 mg/L, 0,8699 mg/L dan 1,3228 mg/L pada roughing filter aliran horizontal dalam pengolahan air limbah laundry. Kinerja dari komponen fisik dan biologis dalam biosistem yang dipadukan dengan bak penampungan anaerob efektif menurunkan kadar BOD, COD, fosfat dan deterjen berturut-turut sebesar 73,91%, 69,58%, 58,74% dan 80,03% (di atas 50%) dalam satu kali perlakuan. Namun hanya dalam menurunkan kadar fosfat efektivitasnya masih tergolong rendah jika dibandingkan dengan efektivitas baku mutu.

### 4.2 Saran

Untuk lebih menyempurnakan penelitian ini masih perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menemukan tanaman pada biosistem yang dapat tumbuh dengan subur untuk pengolahan limbah laundry. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menemukan waktu operasi sampai biosistem mengalami kondisi *breakthrough*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alaerts, G. dan Santika, S.S. 1987. *Metoda Penelitian Air*. Usaha Nasional. Surabaya.
- Muhammad, R. 2010. *Biofiltrasi Limbah Perairan*. [dikutip 10 Agustus 2016]. Available from: URL: <http://muhammadr078.student.ipb.ac.id/2010/06/20/biofiltrasi-limbah-perairan>.
- Pemerintah Provinsi Bali. 2016. *Peraturan Gubernur Bali Nomor 16 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Lingkungan Hidup dan Kriteria Baku Kerusakan Lingkungan Hidup*. Provinsi Bali.
- Suyasa, I.W.B. 2015. *Pengelolaan air limbah*. Denpasar: Udayana Press.
- Suyasa, I.W.B., dan Dwijani, W. 2007. *Kemampuan Sistem Saringan Pasir-Tanaman Menurunkan Nilai BOD dan COD Air Tercemar Limbah Pencelupan*. *Jurnal Ecotrophic*, Vol: 2 (1), Hal : 1-7.
- Suyasa, I.W.B., dan Dwijani, W. 2015. *Biosystem Treatment Approach for Seaweed Processing Wastewater*. *Journal of Environment and Waste Management*. Vol. 2(2), page: 059-062.