



**PENGARUH PENERAPAN KONSEP PRODUKSI BERSIH
TERHADAP TIMBULAN LIMBAH B3 PADAT PADA
DEPARTEMEN LIQUID PT. SANOVA**

Neny Mulyani¹⁾, Ajat Sudrajat²⁾

Program Studi Teknik Lingkungan
Sekolah Tinggi Teknologi Pelita Bangsa
neny.mulyani@pelitabangsa.ac.id

Abstrak	Informasi Artikel
<p>Proses produksi menghasilkan 2 (dua) jenis limbah B3 dan non B3. Limbah B3 apabila tidak dikelola dengan baik dan benar akan berdampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. Oleh karena itu, penerapan konsep produksi bersih sangat penting untuk diterapkan di setiap bagian proses produksi, hal ini dimaksudkan untuk meminimisasi timbulan limbah yang dihasilkan pada setiap tahapan proses produksi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan menganalisa pengaruh penerapan konsep produksi bersih terhadap timbulan limbah B3 padat. Penelitian ini menggunakan laporan jumlah produksi, dan jumlah timbulan limbah B3 padat selama kurun waktu tiga tahun yaitu tahun 2015 sampai tahun 2017. Pengujian hipotesis dengan menggunakan analisis regresi linear. Sistem penerapan konsep produksi bersih yang diterapkan di departemen liquid PT. Sanova yaitu; <i>Re-think</i>, <i>Reuse</i>, <i>Reduce</i>, dan <i>Recovery</i>. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penerapan konsep produksi bersih berpengaruh signifikan terhadap timbulan limbah B3 padat. Secara keseluruhan, bahwa penerapan konsep produksi bersih berpengaruh terhadap timbulan limbah B3 padat sebesar 57,8%, dan sisanya 42,2% dipengaruhi oleh faktor-faktor lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini.</p>	<p>Diterima : 6 Juli 2018 Direvisi : 8 Agustus 2018 Dipublikasikan : 10 September 2018</p> <p>Keywords <i>Re-think, Reuse, Reduce, Recovery</i> , limbah b3 padat</p>

I. PENDAHULUAN

Perusahaan manufaktur adalah perusahaan yang mengolah bahan mentah menjadi bahan jadi agar memberikan nilai tambah yang lebih besar (Arif Zulkifli, 2017). Proses industri dari perusahaan manufaktur menghasilkan berbagai macam limbah. Limbah tersebut harus dikelola dengan baik dan benar karena dapat mencemari dan merusak lingkungan, khususnya limbah berbahaya dan beracun (B3). Sebagian besar industri kurang menyadari, bahwa limbah yang dihasilkan termasuk dalam kategori limbah B3. Karena kurangnya kesadaran, industri membuang limbahnya begitu saja ke sistem perairan tanpa adanya proses pengelolaan dan pengolahan. Pada prinsipnya, pengolahan limbah adalah upaya untuk memisahkan zat pencemar dari cairan atau padatan. Untuk itu, limbah B3 perlu dikelola agar tidak membahayakan kehidupan makhluk hidup dan menyebabkan kerusakan lingkungan.

Menurut Peraturan Pemerintah No. 101 tahun 2014 tentang pengelolaan Limbah B3 Pemanfaatan Limbah B3 mencakup kegiatan penggunaan kembali (*reuse*), daur ulang (*recycle*), dan perolehan kembali (*recovery*) merupakan satu mata rantai penting dalam Pengelolaan Limbah B3. Penggunaan kembali (*reuse*) Limbah B3 untuk fungsi yang sama ataupun berbeda dilakukan tanpa melalui proses tambahan secara kimia, fisika, biologi, dan/atau secara termal. Daur ulang (*recycle*) Limbah B3 merupakan kegiatan mendaur ulang yang bermanfaat melalui proses tambahan secara kimia, fisika, biologi, dan/atau secara termal yang menghasilkan produk yang sama,

produk yang berbeda, dan/atau material yang bermanfaat. Sedangkan perolehan kembali (*recovery*) merupakan kegiatan untuk mendapatkan kembali komponen bermanfaat dengan proses kimia, fisika, biologi, dan/atau secara termal.

Isu lingkungan sangatlah penting bagi kelangsungan hidup suatu perusahaan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut perusahaan perlu menerapkan konsep produksi bersih (*clean production*) yang bertujuan meningkatkan efisiensi pemanfaatan sumber daya dan meminimalisasi timbulan limbah pada setiap tahapan proses produksi. Di Indonesia, landasan Hukum Pelaksanaan Produksi Bersih adalah Undang-undang No. 32 tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup dan UU No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Persampahan.

UNEP dalam Geraldo Cardoso (2015) menyatakan bahwa produksi bersih (*Cleaner Production*) merupakan suatu strategi pengelolaan lingkungan yang bersifat preventif, terpadu dan diterapkan secara kontinu pada proses produksi, produk dan jasa untuk meningkatkan eko-efisiensi sehingga mengurangi resiko terhadap kesehatan manusia dan lingkungan.

Perusahaan yang akan menjadi objek penelitian ini PT Sanova jl. Imam Bonjol km. 46 Cibitung, Bekasi. PT Sanova merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dibidang industri pestisida yang kegiatan utamanya adalah *tolling*, *formulasi*, dan *packing*. PT Sanova telah mengeksport produknya ke lebih dari 10 negara di tiga benua yaitu; Asia, Eropa, dan Australia, dan merupakan salah satu perusahaan yang menerapkan konsep produksi bersih dilingkungan produksi khususnya di departemen liquid karena

sebagian besar konsumen didominasi oleh konsumen luar negeri yang semakin kritis menyadari isu lingkungan.

II. METODE PENELITIAN

Desain penelitian adalah semua proses yang diperlukan dalam perencanaan dan pelaksanaan penelitian. Dalam pengertian yang lebih sempit, desain penelitian hanya mengenai pengumpulan dan analisis data saja. Dalam pengertian yang lebih luas, desain penelitian mencakup beberapa proses: Identifikasi dan pemilihan masalah penelitian; Pemilihan kerangka konsep untuk masalah penelitian serta hubungan-hubungan dengan masalah sebelumnya; Memformulasikan masalah penelitian termasuk membuat spesifikasi tujuan, luas jangkauan (*scope*), dan hipotesis untuk diuji; Memilih prosedur dan teknik sampling yang digunakan; Menyusun alat serta teknik untuk mengumpulkan data; Membuat *coding*, serta mengadakan *editing*, dan *processing* data; Menganalisis data serta pemilihan prosedur statistik untuk mengadakan generalisasi serta inferensi statistik; Pelaporan hasil penelitian, termasuk proses penelitian, diskusi, serta interpretasi data, generalisasi, kekurangan-kekurangan dalam penemuan, serta menganjurkan beberapa saran-saran dan kerja penelitian yang akan datang.

Variabel-variabel yang terdapat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Variabel bebas (*independen*), yaitu variabel yang berdiri sendiri atau tidak bergantung pada variabel lain. Variabel dalam penelitian ini adalah produksi bersih (X). data variabel bebas (produksi bersih/jumlah

produksi) diperoleh penulis melalui metode pengumpulan data jumlah produksi dari tahun 2015 sampai tahun 2017.

2. Variabel terikat (*dependen*), yaitu variabel yang dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor lain atau tergantung pada variabel bebas (*independen*). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah timbulan limbah B3 padat. Data variabel terikat diperoleh penulis melalui metode pengumpulan data jumlah timbulan limbah B3 padat dari tahun 2015 sampai tahun 2017.

a. Analisis Data

Dalam penelitian ini, analisis yang akan dilakukan oleh peneliti adalah menggunakan metode kuantitatif dengan teknik untuk menentukan sampai seberapa besar pengaruh (*regresi*) antara variabel bebas dengan variabel terikat. Menurut Gempur Santoso, (2005 "Metode ini disebut metode kuantitatif karena data penelitian berupa angka-angka dan analisis menggunakan statistik".

Untuk hubungan antar variabel melibatkan dua variabel dimana:

X = Konsep Produksi Bersih (Jumlah Produksi)

Y = Timbulan Limbah B3 Padat

Untuk memperoleh hasil adanya sebuah penelitian diperlukan perancangan untuk melakukan sebuah analisa pada data yang telah dikumpulkan. Selain itu, diperlukan adanya pengujian pada hipotesis yang telah ditetapkan sebelumnya. Untuk mengetahui hubungan penerapan konsep produksi bersih terhadap timbulan limbah B3 padat digunakan

korelasi Produk moment dengan menggunakan *SPSS Version 22*. Berikut penjelasan masing-masing mengenai rancangan analisa dan uji hipotesis.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Timbulan Limbah B3 Padat

Tabel 1 Jenis Timbulan Limbah B3 Padat Departemen Liquid PT. Sanova

No.	Jenis LimbahPadat	Area
1	Botol reject terkontaminasi;	B1 dan B5
2	Tutup botol reject terkontaminasi; Drum ex produk;	B1 dan B5
3	Majun bekas terkontaminasi; Karton reject terkontaminasi;	B1 dan B5
4	Partisi reject terkontaminasi;	B1 dan B5
5	Layer reject terkontaminasi.	B1 dan B5

Sumber: Departemen Produksi Liquid

3.1 Jumlah Produksi dan Timbulan Limbah B3 Padat Departemen Liquid

Tabel 2 Rincian Jumlah Produksi dan Timbulan Limbah B3 Padat

No.	Bulan	J. Produksi (L)	L. Padat (Kg)
1	Januari	89880	4780
2	Februari	78995	4235
3	Maret	85885	4680
4	April	98765	4720
5	Mei	70156	4650
6	Juni	72345	4655

7	Juli	98765	4695
8	Agustus	88960	4778
9	September	65870	4627
10	Oktober	68770	4635
11	November	111875	4990
12	Desember	110655	4985
Jumlah		1,040,921	56,430
Rata-rata		86,743.42	4,702.50

Sumber: Data Perusahaan yang telah diolah, 2015

Tabel 3 Rincian Jumlah Produksi dan Timbulan Limbah B3 Padat

No	Bulan	J. Produksi (L)	Padat (Kg)
1	Januari	104540	4875
2	Februari	87980	4655
3	Maret	98995	4696
4	April	98760	4675
5	Mei	89880	4658
6	Juni	88760	4650
7	Juli	98760	4690
8	Agustus	96770	4670
9	September	89775	4650
10	Oktober	95870	4660
11	November	100090	4765
12	Desember	95670	4600
Jumlah		1,145,850	56,244
Rata-rata		95,487.50	4,687.00

Sumber: Data Perusahaan yang telah diolah, 2016

Tabel 4 Rincian Jumlah Produksi dan Timbulan Limbah B3 Padat

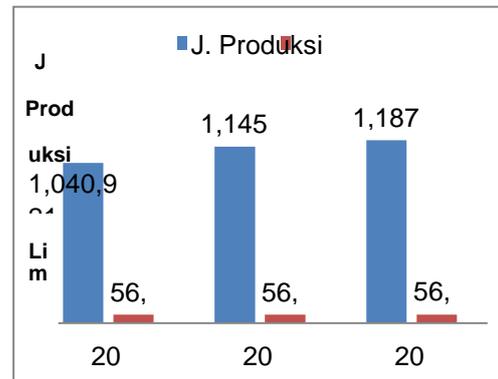
No	Bulan	J. Produksi (L)	Padat (Kg)
1	Januari	101684	4783
2	Februari	89775	4695
3	Maret	76778	4525
4	April	87654	4800
5	Mei	98885	4780
6	Juni	102990	4790
7	Juli	87652	4550
8	Agustus	109080	4798
9	September	98990	4720
10	Oktober	98885	4772
11	November	123900	4872
12	Desember	111004	4820
Jumlah		1,187,277	56,905
Rata-rata		98,939.75	4,742.08

Sumber: Data Perusahaan yang telah diolah, 2017

Tabel 5 Rincian Jumlah Produksi dan Timbulan Limbah B3 Padat

Tahun	Jumlah Produksi	Padat (Kg)
2015	1,040,921	56,430
2016	1,145,850	56,244
2017	1,187,277	56,905

Sumber: Data perusahaan yang telah diolah



Gambar 1 Diagram Jumlah Produksi dan Timbulan Limbah B3 Padat tahun 2015 sampai Tahun 2017

Sumber: Data Perusahaan yang telah diolah

Dari tabel 4.5 dan gambar 4.10 dapat kita lihat jumlah produksi dari tahun 2015 sampai tahun 2017 mengalami peningkatan. Namun demikian, jumlah timbulan limbah B3 padat dari tahun 2015 ke tahun 2016 masih fluktuatif mengikuti jumlah produk yang diproduksi.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil observasi di lapangan (Quisener terlampir) dan analisis data yang dilakukan penulis di PT. Sanova mengenai “Pengaruh penerapan konsep produksi bersih terhadap timbulan limbah B3 padat pada departemen liquid PT. Sanova”, maka kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Model sistem penerapan konsep produksi bersih yang diterapkan di PT. Sanova departemen liquid yaitu; *Re-think, Reuse, Reduce, dan Recovery.*
2. Penerapan konsep produksi bersih departemen liquid PT. Sanova tahun 2016 sampai tahun 2017 berpengaruh signifikan terhadap

timbulan limbah B3 padat. Dengan demikian hipotesis nihil (H_0) ditolak, dan hipotesis alternatif (H_1) diterima, berarti bahwa penerapan konsep produksi bersih (variabel X) tahun 2016 sampai tahun 2017 yang diterapkan di PT. Sanova berpengaruh signifikan terhadap timbulan limbah B3 padat (variabel Y). Secara keseluruhan, pengaruh penerapan konsep produksi bersih terhadap timbulan limbah B3 padat yang diterapkan di departemen liquid PT. Sanova berpengaruh sebesar 57,8%.

batik terhadap pertumbuhan dan produksi beberapa varietas padi (oriza sativa) di wilayah kota pekalongan". Universitas Pekalongan

Rahmawati, N.A., 2010. "Pengaruh Limbah Cair Industri Sarung Tangan Pada Air Irigasi dan Pengaruhnya terhadap produksi padi dan Kualitas Lingkungan, Tesis: Program pasca Sarjana Ilmu Lingkungan. Universitas Gadjah Mada

V. DAFTAR PUSTAKA

- Ginting, P.S. *Sistem Pengelolaan Lingkungan dan Industri*. Yrama Widya. Bandung.
- Kristanto, P. 2002. *Ekologi Industri*. Andi. Yogyakarta
- Mahida, U.N. 1993. *Pencemaran Air dan pemanfaatan Limbah Industri*. Rajawali press. Jakarta
- Mratihatani, A.S. 2013. "Menuju pengelolaan sungai bersih di kawasan industri batik yang padat limbah cair". Tesis: program pasca Sarjana fakultas Ekonomika dan Bisnis Universitas Diponegoro. Semarang.
- Mulyanto, H.R. 2007. *Sungai Fungsi dan sifat-sifatnya*, Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta
- Murtihadi dkk. 1979. *Pengembangan Teknologi Batik Menurut SMIK*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta
- Poerwadarminta W.J.S., 1991. *Kamus Umum Bahasa Indonesia*. Perum Penerbitan dan Percetakan Balai Pustaka, Jakarta.
- Suryotomo, B. 2011. "Pengaruh limbah

**EFEKTIFITAS PENGGUNAAN REAKTOR UPFLOW ANAEROBIC SLUDGE BLANKET (UASB) TERHADAP PENURUNAN COD, BOD & SURFAKTAN DALAM PENGOLAHAN AIR LIMBAH LAUNDRY***Nur Ilman Ilyas¹, Risa²*

Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Pelita Bangsa

Korespondensi email: nurilmanilyas@pelitabangsa.ac.id**Abstract**

Meningkatnya jumlah industri laundry akan mengakibatkan meningkatnya penggunaan deterjen, Zat-zat yang terkandung dalam deterjen dapat mempengaruhi kualitas air seperti pH (*power of hidrogen*), TSS (*total suspended solids*), TDS (*total dissolved solids*), COD (*chemical oxygen demand*), BOD (*biochemical oxygen demand*), DO (*dissolved oxygen*) dan lain-lain, Kandungan bahan pencemar yang tinggi akan menyebabkan gangguan dan pencemaran bila dibuang langsung ke lingkungan, Penelitian ini bertujuan untuk Mengetahui Efektifitas Desain Reaktor *Upflow Anaerobic Sludge Blanket* (UASB). Limbah Laundry sesuai hasil pengujian laboratorium yaitu COD 733 mg/liter, BOD 155 mg/liter dan Surfaktan 31.3 mg/liter tidak memenuhi Baku Mutu Limbah Cair Bagi Usaha dan / atau Kegiatan Laundry yaitu COD 180 mg/liter, BOD 70 mg/liter dan Surfaktan 3 mg/liter, sehingga perlu dilakukan pengolahan lebih lanjut sebelum dibuang ke lingkungan.

Hubungan antara efisiensi COD, BOD dan Surfaktan dengan *Flow* (Q), OLR, HRT dan V Up adalah dengan nilai HRT semakin besar nilai HRT maka *Flow* (Q), OLR dan V Up semakin kecil, maka efisiensi pengolahan terhadap COD, BOD & Surfaktan semakin besar pada konsentrasi yang sama. Efisiensi COD maksimum sebesar 75.03 %, Efisiensi BOD maksimum sebesar 80.00 % dan 75.08 % pada HRT 9hr.

Informasi Artikel

Diterima: 8 Desember 2018

Direvisi: 6 Februari 2019

Dipublikasikan: 21 Maret 2019

Keywords*Laundry, Flow* (Q), *Seeding*, Reaktor UASB .

I. PENDAHULUAN

Meningkatnya jumlah Industri *Laundry* akan mengakibatkan meningkatnya penggunaan deterjen, zat yang dominan terkandung dalam deterjen adalah natrium tripolyphosphat yang berfungsi sebagai *builder* dan surfaktan, sehingga limbahnya pun mengandung phosphate. (HERA, 2003 dalam Wardhana, 2009).

Dalam proses Industri *Laundry*, air tidak dapat menghilangkan kotoran yang tidak larut dalam air. Air juga tidak mampu mengikat kotoran yang telah terlepas dari kain agar tetap berada di air, sehingga tidak menempel kembali pada kain (redeposisi). Untuk itu diperlukan bahan yang dapat membantu mengangkat kotoran dari air dan menahan agar kotoran yang telah terpisah dari kain yaitu berupa deterjen.

Air yang sudah digunakan untuk keperluan industri *laundry* atau keperluan rumah tangga sering dikembalikan ke dalam perairan yang dialirkan melalui selokan. Keadaan ini merupakan masalah apabila limbah tersebut tidak dinetralkan dulu, karena semakin lama jumlah polutan yang masuk ke dalam perairan semakin banyak (Fardiaz, 1992),

Beragam zat terkandung dalam limbah *Laundry* tersebut, diantaranya lumpur, debu, lemak, dan beragam kandungan dad deterjen, Zat-zat tersebut dapat mempengaruhi kualitas air seperti pH (*power of hidrogen*), TSS (*total suspended solids*), TDS (*total dissolved solids*), COD (*chemical oxygen demand*), BOD (*biochemical oxygen demand*), DO (*dissolved oxygen*) dan lain-lain.

Salah satu metoda yang digunakan untuk mengolah limbah cair

adalah dengan menggunakan *Upflow Anaerob Sludge Blanket* (UASB). Kelebihan pengolahan menggunakan metode ini adalah efisiensi yang tinggi, mudah dalam konstruksi dan pengoperasiannya, membutuhkan lahan/ruang yang tidak luas, membutuhkan energi yang sedikit, menghasilkan lumpur yang sedikit, membutuhkan nutrisi dan kimia yang sedikit.

II. METODOLOGI

2.1 Analisa Data

Analisis data dilakukan untuk mengetahui bahwa data yang didapat pada penelitian yang dilakukan tersebut layak atau tidak untuk digunakan. Analisa data statistik hasil penelitian dilakukan dengan analisis data dengan metode deskriptif .

Analisis deskriptif dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan gambaran dari sampel hasil penelitian yang ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik

a. Variabel Penelitian

Adapun Penentuan Variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

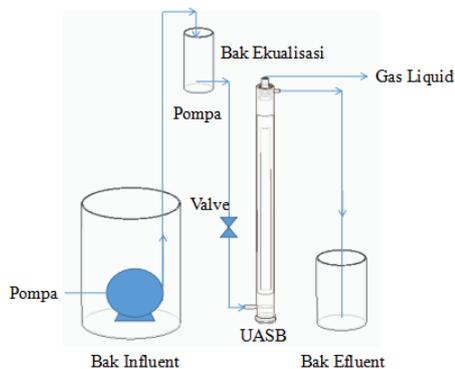
1. Variabel bebas (*Independent variable*) meliputi: Pengolahan limbah cair *Laundry* pada tahapan 5 variasi *Flow* (Q) inlet reaktor yaitu 0.64 liter/hr, 0.96 liter/hr, 1.22 liter/hr, 1.62 liter/hr, 2.1 liter/hr.
2. Variabel Terikat (*Dependent variable*) meliputi: Kandungan COD, BOD & Surfaktan didalam limbah cair *Laundry* sebelum dan setelah pengolahan

2.3 Prinsip Kerja UASB

Sistem UASB pertama kali dikenalkan pada akhir tahun 1970 dan dikembangkan oleh Lettinga, van Velsen, de Zeeuw dan Hobma (1979) (Rittman, 2001). Pada sistem UASB, influen masuk melalui bagian bawah reaktor dan mengalir keatas melewati bed lumpur. Elemen penting dari desain reaktor UASB adalah sistem distribusi influen, gas solid separator serta sistem keluaran efluen (Metcalf dan Eddy, 2003).

Reaktor UASB skala laboratorium pada penelitian ini mengikuti desain reaktor yang dibuat oleh Vankatesh (2013). Reaktor terbuat dari Pipa bahan PVC berdiameter 3 Inch dengan tinggi 125 cm serta area reaktor 0.0046 m² dan volume 5,70 liter.

Gambar 1. Desain Reaktor UASB



2.4 Faktor yang mempengaruhi UASB

Beberapa faktor lingkungan yang mempengaruhi terhadap kinerja proses Reaktor UASB adalah:

a. Temperatur

Temperatur merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi

aktifitas enzim bakteri. Enzim memiliki suhu minimal, optimal dan maksimal. Pada suhu optimal reaksi enzimatik berada pada kecepatan maksimum. Pada suhu dibawah minimal dan diatas maksimal enzim menjadi tidak aktif. Mikroorganisme tumbuh dalam rentang suhu dari sekitar 0°C sampai diatas 90°C dan dibagi menjadi tiga kelompok :

- a. psikrofil, yang mampu tumbuh pada kisaran suhu 0°C-5°C,
- b. mesofil, yang tumbuh diantara suhu 10°C -47°C dan
- c. termofil, yang tumbuh pada suhu tinggi (diatas 50°C) (Benson, 2002).

Pengaruh suhu terhadap pertumbuhan bakteri mungkin tergantung pada konsentrasi bahan kimia lainnya. Pelarut seperti etanol dan butanol yang tergantung pada suhu memiliki pengaruh terhadap transportasi membran (Erickson, 1988).

b. pH

pH lingkungan memberikan pengaruh besar terhadap pertumbuhan mikroorganisme. Konsentrasi pH membatasi aktifitas enzim yang mampu mensintesis protoplasma baru. Masing-masing organisme memiliki pH optimal yang membuatnya tumbuh dengan baik. Nilai dibawah pH minimal dan diatas pH maksimal akan menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Nilai tersebut berlaku hanya jika faktor-faktor lingkungan lainnya tetap konstan (Benson, 2002).

Menurut (Rittman,2001), pH yang dibutuhkan untuk proses anaerob adalah sekitar 6.6-7.6. Masalah terbesar umumnya adalah untuk menjaga pH diatas 6.6, karena asam organik yang dihasilkan sebagai perantara selama dalam proses start-up dapat

menyebabkan penurunan pH yang drastis dan menghentikan produksi metana. Proses *start-up* merupakan proses lambat yang membutuhkan waktu berminggu atau berbulan, sehingga pH rendah harus sangat dihindari.

c. Bahan toksik

Ada dua alasan mengapa bahan toksik lebih berpengaruh pada pengolahan anarob daripada pengolahan aerob. Pertama, konsentrasi bahan organik yang diolah jauh lebih tinggi pada proses anaerob, dengan tingginya konsentrasi bahan organik dalam limbah cair, konsentrasi bahan lain seperti bahan toksik cenderung lebih tinggi juga. Kedua, laju pertumbuhan spesifik bakteri anaerob jauh lebih rendah (Rittman, 2001).

d. Nutrien

Semua pengolahan secara biologis membutuhkan *trace* nutrien untuk kesuksesan pertumbuhan mikroorganisme. Nutrisi anorganik yang paling utama untuk pertumbuhan mikroorganisme adalah nitrogen dan fosfor. Jumlah *trace* nutrien yang dibutuhkan dapat ditentukan melalui estimasi pertumbuhan mikroorganisme. Nitrogen mewakili sekitar 12% berat sel sedangkan fosfor sekitar 2%. Nitrogen harus dalam bentuk tereduksi (NH₃ atau organik amino-nitrogen) untuk pengolahan anaerob (Rittman,2001).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Sumber dan Karateristik Limbah Cair Laundry

Limbah cair yang digunakan pada penelitian adalah limbah cair yang berasal Limbah Cair Laundry di

Cikarang, Limbah cair Laundry diambil dengan Metode *grab* sampling yaitu pengambilan sampling satu titik dan dilakukan dalam satu waktu secara bersamaan. Limbah Cair laundry selanjutnya dibawa ke lokasi penelitian untuk dilakukan pengujian dengan menggunakan Reaktor Upflow Anaerobic Sludge Blanket (UASB), sebelum diproses sebagian limbah cair Laundry di bawa sesuai kebutuhan ke laboratorium oleh pihak ketiga untuk di lakukan penelitian pada sample limbah laundry.

Tabel 3.1 Karakteristik Sample Limbah Cair Laundry

Parameter	COD	BOD	Surfaktan
Satuan	mg/liter	mg/liter	mg/liter
Limbah Laundry	733	155	31.3
Baku Mutu Limbah Laundry	180	75	3

Keterangan : Limbah Laundry Diatas Baku Mutu

3.2 Proses Seeding

Proses *Seeding* dalam penelitian ini dilakukan dengan mengaktifkan mikroorganisme yang terdapat dalam BIOPRISMA (dosis <30 ppm) sebanyak 1000m dengan pH 4.3. dengan diresirkulasi menggunakan pompa peristaltik menuju Reaktor UASB yang didalamnya terdapat lumpur aktif dan biobal sebagai media untuk menempelnya mikroorganisme. Selama proses pengaktifan tersebut dilakukan Pemantauan pH. pH optimum untuk proses anaerob antara 6,60 hingga 7,60 (Tchobanoglous, 2004).

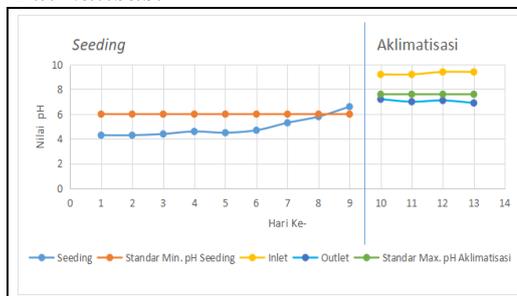
3.3 Proses Aklimatisasi

Proses *Aklimatisasi* berfungsi untuk adaptasi mikroorganisme terhadap air limbah Laundry. Tahap *aklimatisasi* dilakukan penggantian air limbah mikroorganisme sebesar 50% dengan

air limbah *Laundry* proses tersebut dilakukan hingga air limbah bakteri tergantikan oleh air limbah *Laundry* secara keseluruhan. Pada proses aklimatisasi dilakukan pemantauan pH Pada penelitian ini selama 4 hari di dapat pH yang stabil antara pH 6.9 - 7.2 Dengan *Flow* (Q) 0.96 L/hr (HRT 6 Jam) dari data tersebut menunjukkan bahwa proses adaptasi mikroorganisme terhadap air limbah laundry sudah Stabil dan dapat dilakukan proses selanjutnya.

Dari hasil Proses *Seeding* dan Proses *Aklimatisi* yang sudah dilakukan penelitian Untuk melihat perubahan pada nilai pH dari proses *seeding* dan proses *aklimatisasi* maka dapat dilihat pada Grafik 3,1 Grafik pH pada Proses *Seeding* & Proses *Aklimatisasi*

Grafik 3.1 pH dan Proses *Seeding* dan *Aklimatisasi*



3.4 Hasil Penelitian

Percobaan pengolahan Limbah Cair *Laundry* dilakukan dengan Menggunakan Reaktor *Upflow Anaerobic Sludge Blanket* (UASB) Setelah dilakukan Proses *Seeding* dan Proses *Aklimatisasi* dan dinyatakan telah optimal. Proses Penelitian dilaksanakan dengan menentukan dua variabel (Variabel Bebas dan Variabel Terikat). Variable bebas yang digunakan adalah *Flow* (Q) inlet reaktor yaitu 0.64 liter/hr, 0.96 liter/hr,

1.22 liter/hr, 1.62 liter/hr, 2.1 liter/hr, dan Variable Terikat yaitu COD, BOD & Surfaktan Proses pengolahan limbah cari laundry berlangsung selama 3 hari secara terus menerus. Data hasil analisa uji laboratorium pada penelitian ini, dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3.2 Hasil Uji Laboratorium & Perhitungan Outlet Reaktor UASB

No.	Q	COD	BOD	Surfaktan	Volume Reaktor	Area Reaktor	OLR	HRT	V Up	Effisiensi COD	Effisiensi BOD	Effisiensi Surfaktan
	liter/hr	mg/liter	mg/liter	mg/liter	liter	m ²	mg/liter	hr	m ³ /hr	%	%	%
	Limbah Laundry	733	155	31.3								
	Baku Mutu	180	75	3								
		a	b	c	d	e	f	a/e x b	e/a	a/f		
1	0.64	183	31	7.8	5.70	0.0046	20.56	9	0.1	75.03%	80.00%	75.08%
2	0.96	195	44	8	5.70	0.0046	32.86	6	0.2	73.40%	71.61%	74.44%
3	1.22	204	56	8.7	5.70	0.0046	43.68	5	0.3	72.17%	63.87%	72.20%
4	1.62	219	63	9.1	5.70	0.0046	62.27	4	0.4	70.12%	59.35%	70.93%
5	2.1	233	77	9.8	5.70	0.0046	85.88	3	0.5	68.21%	50.32%	68.69%

Berdasarkan Tabel 3.2 menunjukkan bahwa limbah *laundry* setelah pengolahan menggunakan Reaktor *Upflow Anaerobic Sludge Blanket* (UASB) masih belum memenuhi baku mutu sesuai dengan PermenLh no.5 tahun 2014, adapun hasil penelitian yang diperoleh dari 5 variable bebas antara lain :

1. *Flow* (Q) 0.64L/hr menunjukkan penurunan COD, BOD & Surfaktan (183mg/l, 31mg/l, dan 7.8mg/l), Effisiensi COD, BOD & Surfaktan (75.03%, 80.00%, & 75.08%)
2. *Flow* (Q) 0.96L/hr menunjukkan penurunan COD, BOD & Surfaktan (195mg/l, 44mg/l, dan 8mg/l), Effisiensi COD, BOD & Surfaktan (73.40%, 71.61%, & 74.44%)
3. *Flow* (Q) 1.22L/hr menunjukkan penurunan COD, BOD & Surfaktan (204mg/l, 56mg/l, dan 8.7mg/l), Effisiensi COD, BOD, & Surfaktan (72.17%, 63.87%, & 72.20%)

4. *Flow* (Q) 1.62L/hr menunjukkan penurunan COD, BOD & Surfaktan (219mg/l, 63mg/l, dan 9.1mg/l), Efisiensi COD, BOD & Surfaktan (70.12%, 59.35%, & 70.93%)
5. *Flow* (Q) 2.1L/hr menunjukkan penurunan COD, BOD & Surfaktan (233mg/l, 77mg/l, dan 9.8mg/l), Efisiensi COD, BOD & Surfaktan (68.21%, 50.32%, & 68.69%)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Flow* (Q) 0.64l/hr dapat menurunkan Efisiensi COD, BOD, & Surfaktan sebesar 75.03%, 80.00%, & 75.08%, sedangkan *Flow* (Q) 2.1l/hr dapat menurunkan Efisiensi COD, BOD, & Surfaktan sebesar 68.21%, 50.32%, & 68.69%.

IV KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian dan pembahasan efektifitas penggunaan Reaktor *Upflow Anaerobic Sludge Blanket* (UASB) terhadap penurunan COD, BOD & Surfaktan dalam pengolahan air limbah *Laundry* di Cikarang dapat disimpulkan bahwa :

1. Limbah *Laundry* sesuai hasil pengujian laboratorium yaitu COD 733 mg/liter, BOD 155 mg/liter dan Surfaktan 31.3 mg/liter tidak memenuhi Baku Mutu Limbah Cair Bagi Usaha dan / atau Kegiatan *Laundry* yaitu COD 180 mg/liter, BOD 70 mg/liter dan Surfaktan 3 mg/liter, sehingga perlu dilakukan pengolahan lebih lanjut sebelum dibuang ke lingkungan
2. Hubungan antara efisiensi COD, BOD dan Surfaktan dengan *Flow* (Q), OLR, HRT dan V Up adalah dengan nilai HRT

semakin besar nilai HRT maka *Flow* (Q), OLR dan V Up semakin kecil, maka efisiensi pengolahan terhadap COD, BOD & Surfaktan semakin besar pada konsentrasi yang sama.

3. Efisiensi COD maksimum sebesar 75.03 %, Efisiensi BOD maksimum sebesar 80.00 % dan 75.08 % pada HRT 9hr.

V. DAFTAR PUSTAKA

- Asmadi dan Suharno. 2012. Dasar-Dasar Teknologi Pengolahan Air Limbah. Lembaga Pengkajian Teknologi Lingkungan (LPTL) SEMARANG. 2010. Pelatihan Pengolahan Air Limbah Industri.
- Asdak, C. 1995. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Yogyakarta : Gajah Mada University Press
- Basset, J, et al 1994. Buku Ajar Vogel:Kimia Analisis Kuantitatif Anorganik. Terjemahan A. Hadyana Pudjaatmaka dan L. Setiono. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Benson, H. J. 2002. Microbial Applications : Laboratory Manual in General Microbiology. McGraw-Hill Companies, Inc. New York.
- Boyd, C.E. 1982. Water Quality in Warm Water Fish Pond. Alabama, USA : Auburn University Agricultural Experimenta Satation.
- Chaisri, Ronnachai. Piyarat Boonsawang. Poonsuk Prasertsan dan Sumate Chaiprapat. 2007. Effect of Organic Loading Rate on Methane and Volatile Fatty Acids Productions from Anaerobic Treatment of Palm Oil Mill Effluent and in UASB and UFAF

- Reactors. Songklanakarini J. Sci. Technology, Vol. 29.
- Eddy. 2008. Karakteristik Limbah Cair. Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan, Vol.2, No.2, p.20.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air. Yogyakarta: Kanisius.
- Erickson, L. E. 1988. Handbook on Anaerobic Fermentations. Marcel Dekker, Inc. New York.
- Fardiaz, S. 1992. Polusi Air & Udara. Bogor: Kanisius
- Hariz, Anif Rizqianti. Syafrudin dan Sudarno. 2012. Pengaruh Kecepatan Upflow dan Konsentrasi Influen Terhadap Penyisihan BOD5, COD dan TSS Pada Pengolahan Air Limbah Domestik (Grey Water dan Black Water) Menggunakan Reaktor UASB. Universitas Diponegoro. Semarang
- Hudori. 2008. Pengolahan Air Limbah Laundry dengan Menggunakan Elektrokoagulasi (skripsi). Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Indriyati, 2003. Proses Pembenihan (Seeding) dan Aklimatisasi pada reaktor Tipe Fixed Bed. Jurnal Teknik Lingkungan, 4(2):55-59).
- Kiely, G. 1998. Environmental Engineering. McGraw-Hill International (U.K).
- Lu, X. Guangyin, Z. Jialing, N. Toshimasa, H. Kubota, K dan Yu-You. L. 2015. Operation Performance and Granule Characterization of Upflow Anaerobic Sludge Blanket (UASB) Reactor Treating Wastewater with Starch as The Sole Carbon Source. Bioresource Technology 180, 264-273
- Mardana, M. Y. A. 2007. Pengolahan yang Tepat bagi Limbah Cair. (<http://akademik.che.itb.ac.id/labteknik/wpcontent/upload/2007/08/modulpengolahan-air.pdf>, diakses pada 30 Mei 2016).
- Metcalf dan Eddy. 2003. Wastewater Engineering Treatment, Disposal, Reuse. McGraw-Hill Book Company, New Delhi.
- Peraturan Gubernur. 2013. Peraturan Gubernur No. 72 mengenai Baku Mutu Limbah Cair Laundry.
- Peraturan Pemerintah. 2001. Peraturan Pemerintah No. 82 mengenai Baku Mutu Limbah Cair Laundry.
- Rao, C.S. 1992. Environmental Pollution Control Engineering. New Delhi : Wiley Eastern Limited.
- Rittmann, B. E dan McCarty, P. L. 2001. Environmental Biotechnology: Principles and Applications. McGraw-Hill. New York.
- Rizvi, Hina. Nasir Ahmad. Farhat Abbas. Iftikhar Hussain Bukhari. Abdullah Yasar. Shafaqat Ali. Tahira Yasmeen dan Muhammad Riaz. 2013. Start-up of UASB Reactors Treating Municipal Wastewater and Effect of Temperature/Sludge Age and Hydraulic Retention Time (HRT) on Its Performance. Arabian Journal of Chemistry 8, 780-786.
- Situmorang, M. 2007. Kimia Lingkungan. Medan : FMIPA-UNIMED.
- Slamet, J. S. 1994. Kesehatan Lingkungan. Bandung : Gadjah Mada University Press.
- Showell, M.S., (2006), Introduction to Detergent dalam Handbook of Detergents part D: Formulation, editor: Uri Zoller, Taylor & Francis group, hal. 1-26

- Sopiah, R. Nida. 2008. Pengelolaan Limbah Deterjen sebagai Upaya Minimalisasi Polutan di Badan Air dalam Rangka Pembangunan Berkelanjutan. Serpong: Balai Teknologi Lingkungan.
- Tebbutt, T.H.Y. 1992. Organic Geochemistry of Natural Waters. Mrtinus Nijhoff/Dr.W.Junk. Publ, Dordrecht, The Netherlands.
- Titiresmi, 2007. Penurunan Kadar COD Air Limbah Industri Permen dengan Menggunakan Reaktor Lumpur Aktif. Jurnal Teknik Lingkungan. 8: 91-96.
- Toorkian, Ayoob. A Eqbali dan S J Hashemian. 2003. The Effect of Organic Loading Rate on The Performance of UASB Reactor Treating Slaughterhouse Effluent. Resource Concervation And Recycling, 1-13.
- Wisnu Wardhana, Irawan et al. 2009. Penurunan Kandungan Phospat Pada Limbah Cair Industri Pencucian Pakaian (Laundry) Menggunakan Karbon Aktif Dari Sampah Plastik Dengan Metode Batch Dan Kontinyu. Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro: Semarang.
- Yasar, A dan Tabinda, A. B. 2010. Anaerobic Treatment of Industrial Wastewater by UASB Reactor Integrated with Chemical Oxidation Processes; an Overview. Polish J. of Environmental Study Vol. 19, No. 5 (2010), 1051-1061.
- Yasar, A dan Tabinda, A. B. 2010. Anaerobic Treatment of Industrial Wastewater by UASB Reactor Integrated with Chemical Oxidation Processes; an Overview. Polish J. of Environmental Study Vol. 19, No. 5 (2010), 1051-1061.