

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian penanganan limbah cair industri pembekuan ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) menggunakan kombinasi bakteri *Acinetobacter baumanii*, *Bacillus subtilis*, *Enterobacter gergoviae*, *Bacillus meganterium*, *Nitrococcus.sp* dan *Pseudomonas putida* secara aerob dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- Hasil perlakuan kombinasi pada bakteri *Acinetobacter baumanii*, *Bacillus subtilis*, *Enterobacter gergoviae*, *Bacillus meganterium*, *Nitrococcus.sp* dan *Pseudomonas putida* mengalami perubahan. Dan yang efektif adalah pada pengamatan hari ke-10 yaitu mampu menurunkan histamin <1,163 mg/Kg (Not Detected), nilai pH sebesar (netral), kadar minyak dibawah nilai maksimal baku mutu air limbah (<15mg/L), sedangkan kadar TSS, minyak, ammonia, BOD dan COD menurun pada hari ke-10 dimana seluruh kombinasi bakteri memberikan pengaruh dalam mendegradasi limbah cair pembekuan ikan cakalang berdasarkan parameter pH, TSS, minyak, amonia, BOD dan COD dengan perlakuan waktu yang berbeda.
- Hasil pada kombinasi terbaik dalam mendegradasi kandungan histamin, pH, TSS, minyak, ammonia, BOD dan terdapat pada kombinasi bakteri A+BS+E+P (*Acinetobacter baumanii*, *Bacillus subtilis*, *Enterobacter gergoviae*, *Pseudomonas putida*)

### 5.2. Saran

Berdasarkan penelitian penanganan limbah cair industri pembekuan ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) menggunakan kombinasi bakteri *Acinetobacter*



*baumanii*, *Bacillus subtilis*, *Enterobacter ergoviae*, *Bacillus megaterium*, *Nitrococcus.sp* dan *Pseudomonas putida* secara aerob, untuk penelitian berikutnya disarankan untuk melakukan pengujian elektroforesis terhadap sampel limbah cair untuk membuat suatu produk mikroorganisme pendegradasi bahan organik (mikroba pembersih) yang berguna untuk masyarakat serta mempunyai nilai ekonomis dan mengurangi masalah terhadap limbah cair industri terutama industri di bidang perikanan yang dapat diaplikasikan langsung ke dalam tanki penampungan limbah cair industri.

The logo of Universitas Brawijaya is a circular emblem. The word "UNIVERSITAS BRAWIJAYA" is written in a bold, sans-serif font, curved along the top inner edge of the circle. Inside the circle, there is a central figure, possibly a deity or a historical figure, standing and holding a long staff or object. This central figure is surrounded by several smaller, stylized human figures, some of whom appear to be holding torches or candles. The entire design is rendered in a light gray color against a white background.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdurahman, D. 2008. Biologi Kelompok Pertanian dan Kesehatan. Grafindo Media Pratama. Jakarta
- Agustina. 2010. Efektifitas Chitosan Dalam Meminimalkan Pembentukan Histamin Pada Ikan Kembung (*Rastrelliger Sp*) Selama Distribusi Di Kalimantan Selatan. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya. Malang.
- Alamsyah, A S., La S, dan A.Mustafa. 2013. Studi Biologi Reproduksi Ikan Kerapu Sunu (*Plectropomus areolatus*) Pada Musim Tangkap. Jurnal Mina Laut Indonesia Vol. 01 No. 01 (73-83) ISSN : 2303-3959.
- Anonymous. 2004. Metode Cara Uji Derajat Keasaman (pH) dalam Air dan Air Limbah dengan Menggunakan Alat pH Meter. Badan Standar Nasional Indonesia Nomor 06-6989. 11-2004. Jakarta
- \_\_\_\_\_. 2004. Metode Cara Uji Kadar Amonia dalam Air dan Air Limbah dengan Menggunakan Spektrofotometer Secara Fenat. Badan Standar Nasional Indonesia Nomor 06-6989. 30-2005. Jakarta
- \_\_\_\_\_. 2004. Metode Cara Uji Minyak dan Lemak dalam Air dan Air Limbah dengan Secara Gravimetri . Badan Standar Nasional Indonesia Nomor 06-6989. 10-2004. Jakarta
- \_\_\_\_\_. 2004. Metode Cara Uji Padatan Tersuspensi Total (*Total Suspended Solid*) dalam Air dan Air Limbah dengan Menggunakan Secara Gravimetri. Badan Standar Nasional Indonesia Nomor 06-6989. 03-2004. Jakarta
- \_\_\_\_\_. 2009. Air dan Air Limbah – Bagian 72: Cara Uji Kebutuhan Oksigen Biokimia (*Biochemical Oxygen Demand/ BOD*). SNI 6979.72:2009. Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 2009. Metode Pengujian Kimia Produk Perikanan. Penentuan Kadar Histamin. SNI Nomor 2354.10-2009. Jakarta.
- Aryulina, D; C.Muslim; S.Manaf dan E.W.Winarni. 2009. Biologi SMA dan MA untuk kelas XII. Gelora Aksara Pratama. Jakarta. <http://books.google.co.id/books>. Diakses pada Tanggal 2 Mei 2015.
- Badioeri, M., 2008. Uji Kemampuan Bacillus megaterium Menyerap Logam Berat Merkuri. LIPI. Bogor
- Chasanah A.N. 2007. Efektivitas Biofilm *Pseudomonas putida* Dengan Medium Pendukung Pipa Pvc Dan Tempurung Kelapa Untuk Menurunkan Kadar Kromium (Cr) Limbah Cair Industri Penyamakan Kulit. Jurusan Biologi. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Center for disease control. 2005. *Acinetobacter baumanii*. Form no.954-0041 (Rev 06/06). OSF. Saint Francis Medical Center
- Edahwati, L., dan Suprihatin., 2006. Kombinasi Proses Aerasi, Adsorpsi, dan Filtrasi Pada Pengolahan Air Limbah Industri Perikanan. Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan Vol.1 No.2. UPN Veteran, Surabaya.



- Fidiawati, E. 2010. Pengaruh penambahan Bakteri *Acinetobacter sp*, Secara Aerob Terhadap Karakteristik Limbah Cair pembekuan Ikan. Teknologi Hasil Perikanan Universitas Brawijaya. Malang.
- Giyanto, A., Suhendar dan Rustam. 2009. Kajian pembiakan bakteri kitinolitik *Pseudomonas fluorescens* dan *Bacillus sp.* pada limbah organik dan formulasinya sebagai pestisida hayati (BIOPesticide). Prosiding Seminar hasil penelitian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hasan, M I., C P Masdiana., dan Herawati. 2013. Pengaruh Biosurfaktan Asal Bakteri *Pseudomonas sp* Media Limbah Minyak Goreng Terhadap Kadar (COD) Dan (BOD) Pada Bioremediasi Limbah Cair Rumah Potong Ayam (RPA) Tradisional Malang. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Brawijaya Malang.
- Holt, J. G., N. R. Krieg., P. H. A. Sneath., J. T. Staley., dan S. T. Williams. 2000. *Bergey's Manual Of Systematic Bacteriology*. Ninth Edition Lippincott Wiliam & Wilkins A Wolters Kluwer Company. Baltimore. London.
- Ibrahim, B. 2005. Kaji Ulang Sistem Pengolahan Limbah Cair Industri Hasil Perikanan Secara Biologis Dengan Lumpur Aktif. Jurnal Buletin Teknologi Hasil Perikanan Vol VII Nomor 2005. Departemen Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Ibrahim, B., A.C. Erungan., dan Heriyanto. 2009. Nilai Parameter Biokenetika Proses Denitrifikasi Limbah Cair Industri Perikanan Pada Rasio COD/TKN Yang Berbeda. Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia Vol XII Nomor 1 Tahun 2009. Jakarta
- Jasmiati, S., dan A. Thamrin. 2010. Bioremediasi Limbah Cair Industri Tahu Menggunakan Efektif Mikroorganisme (Em4). Program Studi Ilmu Lingkungan Pps Universitas Riau, Pekanbaru. 2 (4)
- Jenie, B.S.L Dan W.P. Rahayu, 1993. Penanganan Limbah Industri Pangan. Kanisius
- Junaidi dan B.P.D.Hatmanto. 2006. Analisis Teknologi Pengolahan Limbah Cair Pada Industri Tekstil (Studi Kasus Pt. Iskandar Indah Printing Textile



Surakarta). Program Studi Teknik Lingkungan FT Undip. Semarang.

1(1).

Kristanto, P. 2002. Ekologi industri. Penerbit Andi offset. Yogyakarta.

Kunkel Dennis. 2013. *Pseudomonas putida* - Gram-negative, rod prokaryote (bacterium).

Lehane, L dan Olley, J. 1999. Histamine Fish Poisoning Revisited. Jurnal Food Microbial. 58 ; 1-37.

Mahida, U.N. 1993. Pencemaran air dan Pemanfaatan Limbah Industri. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.

Muhajir, M. S. 2013. Penurunan Limbah Cair Bod Dan Cod Pada Industri Tahu Menggunakan Tanaman Cattail (*Typha Angustifolia*) Dengan Sistem Constructed Wetland. Skripsi. Jurusan Kimia. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Semarang.

Munawaroh, U., S.Mumu dan P.Kancitra. 2013. Penyisihan Parameter Pencemaran Lingkungan pada Limbah Cair Industri Tahu Menggunakan Efektif Mikroorganisme 4 (EM4) Serta Pemanfaatannya. Jurnal Institut Teknologi Nasional. Vol. 1, No. 2

Nazir, M. 1989. Metode Penelitian. PT. Galia Indonesia. Jakarta

Nicklin, Y.K., C. Gloema., dan T. Fogel. 1999. *Microbiology*. Blog Scienties. London.

Oktavia, D.A., M.Djumali., dan W.Singgih. 2012. Pengolahan Limbah Cair Perikanan Menggunakan Konsorsium Mikroba Indigenous Proteolitik dan Lipolitik. Agrointek Vol. 6, No. 2

Parwati, E. 2014. Analisis Dinamika Fluktuasi Tss (Total Suspended Solid) Sepanjang Das-Muara-Laut Di Perairan Berau Kalimantan Timur. Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh, LAPAN. Kalimantan.

Pelczar, M.J dan E.C.S.Chan. 2009. Dasar-Dasar Mikrobiologi 2. Universitas Indonesia (UI Press). Jakarta.

Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 06., 2007. Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha Dan atau Kegiatan Pengolahan Hasil *Perikanan*. Menteri Negara Lingkungan Hidup.

Periame, M. 2013. *Enterobacter gergoviae* Adaptation to Preservatives Commonly Used In Cosmetic Industry. Aix-Marseile Universite. France.

Rahayu, S.S. 2009. Limbah Cair. [http://www.chem-is-try.org/materi\\_kimia/kimia-industri/limbah-industri/limbah-cair](http://www.chem-is-try.org/materi_kimia/kimia-industri/limbah-industri/limbah-cair). Diakses pada Tanggal 5 Mei 2015

Rini, M.D.C. 2011. Bioaugmentasi Dalam Limbah Cair Pemindangan Menggunakan Bakteri Indigenous Lingkungan Limbah (*Acinobacter baumannii*, *Enterobacter gergoviae*, *Bacillus subtilis*) Secara Aerob Untuk Menurunkan Kadar Histamin. (SKRIPSI). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya, Malang

Rizqon, M., H.U.Dwiyono., dan T. Didik. 2013. Pengaruh Pencemaran Limbah Cair Industri Pengolahan Ikan Terhadap Kualitas Air Tanah di Kecamatan Muncar Kabupaten Banyuwangi. Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial. Universitas Negeri Malang. Malang.

Romayanto M.E.B., Wiryanto dan Sajidan. 2006. Pengolahan Limbah Domestik Dengan Aerasi Dan Penambahan Bakteri *Pseudomonas putida*. Jurusan Biologi FMIPA dan Ps. Ilmu Lingkungan PPS Universitas Sebelas Maret (UNS) Surakarta.

Rosmaniar. 2011. Dinamika Biomassa Bakteri dan kadar Limbah Nitrogen Pada Budidaya Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) Intensif Sistem Heterotrofik. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta

Saanin, H. 1984. Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan Vol. I dan II. Bina Rupa Aksara. Jakarta

Samosir, A. 2013. Sektor Perikanan : PNPB yang Terabaikan. Badan Kebijakan Fiskal Kementerian Keuangan RI.

Santi, D.N. 2004. Pengelolaan Limbah Cair Pada Industri Penyamakan Kulit Industri Pulp Dan Kertas Indutri Kelapa Sawit. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara. Sumatera Utara

- Septiawan, M., M.R.S. Sri dan W.M. Fransiska. 2014. Penurunan Limbah Cair Industri Tahu Menggunakan Tanaman *Cattail* Dengan Sistem *Constructed Wetland*. *Indonesia Journal of Chemical Science* 3 (1)
- Setiyono dan Yudo, S., 2008. Dampak Pencemaran Lingkungan Akibat Limbah Industri Pengolahan Ikan di Muncar (Studi Kasus Kawasan Industri Pengolahan Ikan di Muncar – Banyuwangi). Peneliti di Pusat Teknologi Lingkungan, BPPT, Vol 4 (1) 2008
- Singarimbun, M dan S.Effendi. 1989. Metode Penelitian Survai. Edisi Revisi. LP3ES. Jakarta
- Sjafei, A. 2001. Studi Mengenai Karakteristik dan Proses Pengolahan Limbah Cair Industri Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan . Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 2007. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta.
- Sugiharto. 1987. Dasar-Dasar Pengelolaan Air Limbah. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Suriawiria, U. 2009. Mikrobiologi Air dan Dasar-Dasar Pengolahan Buangan Secara Biologis. PT. Alumni. Bandung
- Suryabrata, S. 1992. Metodologi Penelitian. CV Rajawali. Jakarta.
- Tay J.H., K.Y. Show., dan Y.T. Hung. 2006. *Seafood Processing Waste Water Teratment*. Taylor & Francis Group. LLC.
- Taylor, S.L dan A.R. Behling . 1983. Bacterial Histamine Production As A Function Of Temperature And Time Of Incubation. *Journal Of Food Scieence*, Volume 4
- Titiresmi dan S.Nida. 2006. Teknologi Biofilter Untuk Pengolahan Limbah Ammonia. Balai Teknologi Lingkungan, BPPT. Jakarta. 7(2).
- Widjaja, T., Sunarko, L. 2007. Pengaruh Perbandingan Nutrisi Terhadap Pengolahan Minyak Secara Biologis Dengan Bakteri Mixed-Culture. Jurusan Teknik Kimia FTI. ITS. Surabaya.6(3).
- Wignyanto., H. Nur, dan A. Alfia . 2009. Bioremediasi Limbah Cair Sentra Industri Tempe Sanan Serta Perencanaan Unit Pengolahannya (Kajian Pengaturan Kecepatan Aerasi Dan Waktu Inkubasi). *Jurnal Teknologi Pertanian* Vol. 10 No. 2 123 – 135

Wijiyono. 2009. Keanekaragaman Bakteri Serasah Daun Avicennia marina yang Mengalami Dekomposisi pada Berbagai Tingkat Salinitas di Teluk Tapian Nauli (Skripsi). Universitas Sumatera Utara. Medan

Wikipedia. 2015<sup>a</sup>. *Acinetobacter baumanii*. <http://id.wikipedia.org>. Diakses Pada tanggal 6 Mei 2015

Wikipedia. 2015<sup>b</sup>. *Bacillus subtilis*. <http://id.wikipedia.org>. Diakses Pada tanggal 6 Mei 2015

Wikipedia. 2015<sup>c</sup>. *Enterobacter gergoviae*. <http://id.wikipedia.org>. Diakses Pada tanggal 6 Mei 2015

Wikipedia. 2015<sup>d</sup>. *Bacillus meganterium*. <http://id.wikipedia.org>. Diakses Pada tanggal 6 Mei 2015

Yahya., H. Nursyam., Y. Risjani., dan Soemarno. 2014. *Karakteristik Bakteri di Perairan Mangrove Pesisir Kraton Pasuruan*. Ilmu Kelautan, Vol. 19 (1) : 35-42

