

**KARAKTERISTIK DAN TOKSISITAS LIMBAH CAIR DARI KEGIATAN PERIKANAN
DI PASAR KOBONG, SEMARANG TERHADAP *Chlorella* sp.**

*Characteristics and Toxicity of Waste Water of Fishing Activity
in Pasar Kobong, Semarang Toward Chlorella sp.*

Agustiani Puji Lestari, Haeruddin^{*)}, Churun Ain

Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Jurusan Perikanan
Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telp/Fax, +6224 7474698
Email : agustianipuji.lestari@gmail.com

ABSTRAK

Pasar Kobong merupakan salah satu tempat berdagang bagi masyarakat di kawasan Pengapon, Kecamatan Semarang Utara. Limbah cair dihasilkan dari kegiatan pencucian ikan dan air sisa perebusan ulang dari ikan pindang. Hal ini dapat berdampak pada penurunan kualitas air dengan adanya perubahan kondisi fisika, kimia, dan biologi perairan tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik limbah cair dilihat dari parameter temperatur, pH, BOD₅, dan COD, serta untuk mengetahui tingkat toksisitas limbah cair dari kegiatan perikanan di Pasar Kobong terhadap *Chlorella* sp. Metode yang digunakan adalah eksperimental laboratoris. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap. Pemberian perlakuan pada media uji terhadap *Chlorella* sp. dengan konsentrasi pengenceran air limbah 0%, 12,5%, 25%, 50%, dan 100%, kemudian dihitung nilai kepadatan akhirnya. Pengukuran parameter fisika dan kimia meliputi temperatur, pH, BOD₅, dan COD. Kemudian melakukan analisis regresi korelasi dan one way anova. Hasil analisis regresi menunjukkan bahwa hubungan antara log konsentrasi limbah cair dengan Probit persentase penghambatan pertumbuhan *Chlorella* sp. memiliki nilai keeratan dengan nilai $r = 0,8415$. Hasil analisis anova menunjukkan konsentrasi limbah berpengaruh terhadap pertumbuhan *Chlorella* sp. dengan nilai signifikansi 0,000 (sig <0,05). Nilai konsentrasi penghambatan median (IC₅₀) 96 jam adalah 22387,21% atau 223,88 kali dari media uji untuk menghambat pertumbuhan *Chlorella* sp. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa limbah cair yang dihasilkan di Pasar Kobong memiliki karakteristik suhu berkisar antara 27-28 °C, pH 7-8, sedangkan nilai BOD₅ dan COD berbahaya bagi lingkungan perairan karena telah melebihi ambang batas baku mutu yang telah ditetapkan, dengan nilai BOD₅ 70,66-1447,10 mg/l, dan COD 114,62-2296,30 mg/l. Berdasarkan uji toksisitas menunjukkan bahwa air limbah dari kegiatan perikanan di Pasar Kobong tidak menghambat pertumbuhan *Chlorella* sp. tapi bersifat sebagai perangsang pertumbuhan *Chlorella* sp.

Kata Kunci : Karakteristik Limbah Cair; Uji Toksisitas; *Chlorella* Sp.

ABSTRACT

Pasar Kobong is one of fish market in the region Pengapon, North Semarang District. Liquid waste water generated from washing of fish and from boiled fish. Its can impact on the quality of the water by the changing conditions in physics, chemistry, and biology of the waters. The purposes of this study are to know waste water characteristics which is seen from the parameters of temperature, pH, BOD₅, and COD, as well as to determine the toxicity of the effluent from the fisheries in the Pasar Kobong toward Chlorella sp. This study used laboratory experimental method. The experimental design used was completely randomized design. Treatment on the test medium toward Chlorella sp. with a concentration of waste water are 0%, 12,5%, 25%, 50%, and 100%, and the final density value will be calculated. Measurement of physical and chemical parameters include temperature, pH, BOD₅, and COD. Then, data analyzed using regression correlation and one way anova test. Regression analysis showed that the relationship between log concentration waste water by probit percentage inhibition of growth of Chlorella sp. have strong correlation with r value is 0.8415. The results of the ANOVA analysis showed effluent concentration effect on the growth of Chlorella sp. with a value of significant is 0,000 (sig <0,05). The median inhibitory concentration (IC₅₀) 96 hours is 22387,21%, or 223,66 times of test media could inhibit the growth of Chlorella sp.. Based on the results of this study is concluded that the waste water produced in the Pasar Kobong has characteristics temperatures between 27-28 °C, pH 7-8, wick BOD₅ and COD are harmful for environment with value of BOD₅ 70.66 to 1447.10 mg/L, and COD from 114,62 to 2296,30 mg/L. Based on toxicity test showed that waste water from the fisheries in the Pasar Kobong is not inhibit the growth of Chlorella sp. but stimulating growth of Chlorella sp.

Keywords : Characteristics of Waste Water; Toxicity Test; *Chlorella* sp.

*) Penulis penanggungjawab

1. PENDAHULUAN

Pasar Kobong merupakan salah satu tempat berdagang bagi masyarakat di kawasan Pengapon, Kecamatan Semarang Utara. Kegiatan utama yang dilakukan di pasar tersebut diantaranya adalah kegiatan perdagangan ikan, perebusan ulang ikan yang sudah dipindang dan terdapat industri yang melakukan kegiatan pengupasan udang dan pemfiletan ikan. Sisa-sisa proses produksi yang memiliki kandungan bahan organik masuk ke badan sungai, jika tidak dimanfaatkan oleh organisme perairan maka akan segera dimanfaatkan oleh mikroba (aerob dan anaerob). Semakin banyak limbah organik yang masuk ke badan perairan, maka semakin banyak pula oksigen yang dibutuhkan mikroba untuk menguraikan limbah organik tersebut. Limbah dari kegiatan perikanan dapat meningkatkan kandungan bahan organik, lemak-minyak di dalam perairan serta bahan non organik yang sulit terdegradasi.

Permasalahan yang sering muncul dari kegiatan perikanan adalah air sisa pencucian dan pengolahan ikan langsung dibuang ke saluran pembuangan yang langsung menuju ke perairan sekitar pasar. Para pengolah ikan kurang memperhatikan limbah atau sisa-sisa proses produksi setelah melakukan kegiatan pengolahan. Sisa pengolahan langsung dibuang ke saluran pembuangan, dengan anggapan bahwa kotoran tersebut akan terbawa ke sungai. Selain itu, tidak adanya bak pengolahan air limbah juga dapat menambah pencemaran di perairan tersebut. Kontaminasi dari limbah cair kegiatan perikanan apabila dalam jumlah yang tinggi dapat merangsang *Chlorella* sp. untuk tumbuh dan mengakibatkan blooming. Sebaliknya, apabila dalam limbah cair dari kegiatan perikanan terdapat kandungan senyawa anorganik maka laju pertumbuhannya akan terhambat. Hal ini dikarenakan kandungan senyawa anorganik dapat menghambat proses fotosintesis, dan respirasi dari *Chlorella* sp. itu sendiri. *Chlorella* sp. adalah genus ganggang hijau bersel tunggal yang hidup di air tawar, laut, dan tempat basah. Keberadaan *Chlorella* sp. sangat penting dalam suatu perairan. Hal ini dikarenakan *Chlorella* sp. merupakan alga yang dapat melakukan fotosintesis sehingga menghasilkan oksigen bagi organisme. Selain itu, *Chlorella* sp. juga digunakan sebagai pakan alami untuk kegiatan budidaya perikanan.

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui karakteristik limbah cair dilihat dari parameter temperatur, pH, BOD₅ dan COD di Pasar Kobong;
2. Mengetahui toksisitas limbah cair dari kegiatan perikanan di Pasar Kobong terhadap alga *Chlorella* sp.

2. MATERI DAN METODE PENELITIAN

a. Materi Penelitian

Alat yang digunakan selama penelitian meliputi botol sampel untuk wadah sampel limbah cair, termometer untuk mengukur temperatur perairan, pH paper untuk mengukur pH perairan, botol Erlenmeyer digunakan untuk wadah titrasi dan uji toksisitas alga, pipet tetes untuk mengambil reagen, botol winkler digunakan untuk wadah sampel BOD₅, botol labu bakar digunakan untuk merebus sampel, mikroskop untuk mengamati kepadatan alga, dan haemocytometer sebagai tempat alga pada saat perhitungan kepadatan akhir. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sampel limbah cair, *Chlorella* sp., dan nutrient (larutan Walne) untuk uji toksisitas alga, larutan buffer phosphat, MgSO₄, CaCl₂, Na₂S₂O₃ 0,025 N sebagai indikator uji BOD₅, K₂Cr₂O₇ 0,1 N, Ag₂SO₄, FAS 0,05M, ferroin, kristal HgSO₄, H₂SO₄ sebagai indikator uji COD, dan kertas saring untuk menyaring sampel air limbah.

b. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental laboratoris. Metode eksperimental laboratoris merupakan suatu penelitian dengan pengamatan dan perencanaan secara teratur terhadap fenomena yang diteliti (Supranto, 2003).

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Menurut Srigandono (1981) dalam Imakulata (2011), rancangan acak lengkap merupakan suatu rancangan paling sederhana dari beberapa macam perancangan yang baku. Rancangan ini digunakan jika ingin mempelajari pengaruh beberapa perlakuan dengan sejumlah ulangan untuk menjadi satuan percobaan. Rancangan ini digunakan bila bahan percobaan homogen, kondisi lingkungan dapat dikendalikan, serta jumlah perlakuan dibatasi. Penelitian ini dilakukan dengan tahapan :

Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel menggunakan metode *purposivesampling* yaitu sampel diambil dengan maksud atau tujuan tertentu oleh peneliti (Zulnaidi, 2007). Pengambilan air sampel limbah cair ditentukan pada 3 drainase yang ada di Pasar Kobong, drainase I merupakan tempat pasar ikan, drainase II merupakan pasar ikan dan tempat perebusan ulang ikan pindang, dan drainase III merupakan tempat pengupasan kulit udang. Sampel diambil dengan dua kali pengulangan pada tanggal 28 April dan 5 Mei 2014.

Pengukuran parameter kualitas air

Pada penelitian ini parameter kualitas air yang diukur meliputi temperatur, pH, BOD₅, dan COD. Variabel BOD₅ dan COD pada penelitian ini diberikan perlakuan berupa analisa dengan konsentrasi limbah 100% dan 50%. Hal ini dilakukan dengan asumsi bahwa potensi yang mungkin terjadi di lingkungan setelah adanya pengolahan pada saluran pembuangan di Pasar Kobong. Analisis BOD₅ dilakukan berdasarkan SNI 6989.72:2009, sedangkan untuk analisis uji COD dilakukan berdasarkan SNI 6989.2 : 2009.

Uji toksisitas terhadap *Chlorella* sp.

Alga merupakan salah satu organisme yang sesuai untuk mendeterminasi dampak beracun dalam suatu badan perairan. Salah satu syarat penggunaan alga sebagai biota uji dalam uji toksisitas adalah spesies fitoplankton yang bersel tunggal, karena pertumbuhannya selama kegiatan uji dapat diketahui dengan melakukan perhitungan kepadatan selnya. Salah satu pengukur inhibisi terhadap pertumbuhan fitoplankton adalah dengan menghitung jumlah sel. Diketahui bahwa *Chlorella* sp. merupakan salah satu jenis alga yang relatif lebih mudah ditemukan, banyak dikultur, dan memiliki toleransi yang tinggi terhadap pengambilan ion logam berat.

Uji toksisitas terhadap *Chlorella* sp. dilakukan dengan memberikan 5 perlakuan dengan 2 kali pengulangan. Perlakuan pada penelitian ini meliputi air sebagai media hidup *Chlorella* sp. dengan konsentrasi limbah 0% (kontrol), 12,5%, 25%, 50%, dan 100%. Selang konsentrasi uji ini didapatkan berdasarkan USEPA (2002), konsentrasi uji yang dilakukan untuk uji utama adalah 6,25%, 12,5%, 25%, 50%, dan 100%.

Uji toksisitas terhadap alga *Chlorella* sp. dilakukan dengan menghitung kepadatan awal alga dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kepadatan sel (sel/mL)} = \frac{\left(\frac{n}{400}\right) \times 1000}{0,00025}$$

Keterangan : n = jumlah sel yang diperoleh pada saat pengamatan.

Setelah mendapatkan nilai kepadatan awal kemudian melakukan uji toksisitas, untuk setiap konsentrasi uji volume media uji adalah 100 mL, dimana volume tersebut terdiri dari air limbah 80 mL, larutan stok *Chlorella* sp. dengan kepadatan awal $5,8 \times 10^6$ sel/mL sebanyak 1 mL, dan nutrisi (larutan Walne) 1 mL. Konsentrasi pengenceran media uji didapat dengan menambahkan aquadest sesuai dengan konsentrasi pengenceran yang diinginkan yaitu konsentrasi 12,5%, 25%, dan 50%. Setelah melakukan uji toksisitas kemudian menghitung kepadatan akhir dengan menggunakan rumus yang sama pada saat menghitung kepadatan awal.

Analisis Data

Sebelum melakukan analisis data, persentase penghambatan/inhibisi terhadap pertumbuhan algae relatif terhadap kontrol dihitung terlebih dahulu dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$I\% = \frac{C - T}{C} \times 100 \quad \text{jika } T < C$$

$$S\% = \frac{T - C}{C} \times 100 \quad \text{jika } T > C$$

Keterangan :

I : Inhibisi

S : Stimulasi

T : kepadatan algae pada media uji (sel/ml)

C : kepadatan algae pada media kontrol (sel/ml)

Penentuan nilai konsentrasi penghambatan media (IC_{50}) 96 jam bahan uji, dilakukan dengan mentransformasikan nilai data persen inhibisi ke dalam tabel probit. Hasil transformasi kemudian digunakan sebagai variabel y, sedangkan logaritma konsentrasi limbah cair digunakan sebagai variabel x. Hasil transformasi nilai x dan y tersebut dianalisis menggunakan analisis regresi korelasi untuk mengetahui hubungan antara logaritma konsentrasi limbah cair dalam media uji terhadap probit persentase penghambatan pertumbuhan *Chlorella* sp. Nilai (IC_{50}) 96 jam diperoleh dari nilai antilog nilai probit 5 yang dimasukkan ke dalam persamaan regresi yaitu $y = a + bx$, dimana a adalah intersep dan b adalah slope atau kemiringan regresi dari hasil regresi tersebut. Kemudian dilakukan uji anova untuk mengetahui pengaruh dari konsentrasi limbah cair pada media uji terhadap pertumbuhan *Chlorella* sp. Sebelum melakukan analisis data, terlebih dahulu menentukan hipotesis sebagai berikut :

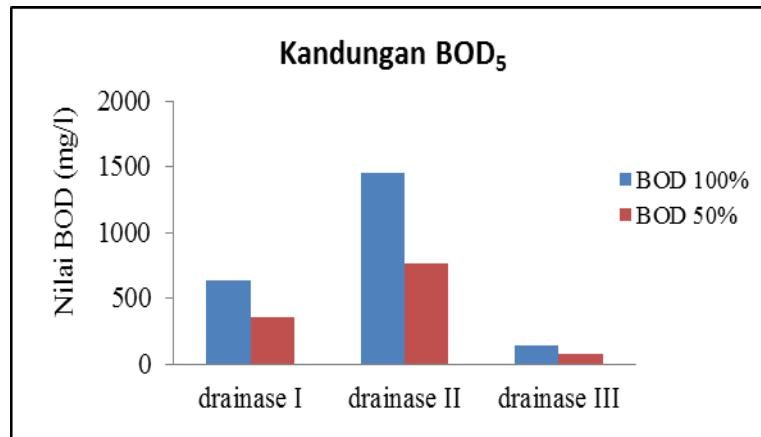
1. H_0 = nilai konsentrasi limbah cair tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan *Chlorella* sp.,
2. H_1 = nilai konsentrasi limbah cair berpengaruh terhadap pertumbuhan *Chlorella* sp.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik limbah Cair Pasar Kobong

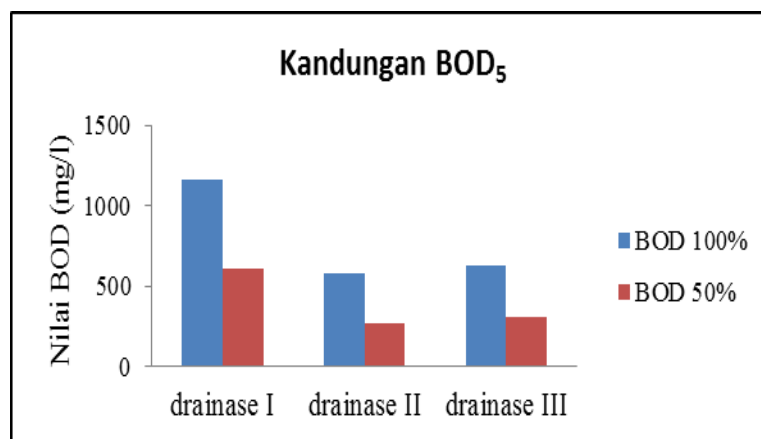
Berdasarkan hasil analisis didapatkan nilai temperatur antara 27-28 °C. Temperatur pada air limbah buangan di Pasar Kobong terbilang konstan. Temperatur optimum untuk pertumbuhan *Chlorella* sp. adalah berkisar antara 25-35 °C. Hal tersebut menunjukkan bahwa temperatur air media uji berada pada kisaran yang mendukung pertumbuhan *Chlorella* sp. Hasil analisis nilai pH pada air buangan limbah cair di Pasar Kobong

berkisar antara 7-8, hal ini menunjukkan bahwa air buangan limbah cair dari Pasar Kobong termasuk dalam kondisi normal. Menurut Admin (2008), Lingkungan tumbuh optimal *Chlorella* sp. adalah pada temperatur 30



°C, pH 7, dan salinitas 30 ppt. Untuk hasil analisis karakter kimia didapatkan hasil BOD₅ antara 70,66-1447,10 mg/l, sedangkan untuk hasil analisis nilai COD berkisar antara 114,62-2296,30 mg/l. Kandungan nilai BOD₅ pada limbah cair dari kegiatan perikanan di Pasar Kobong tersaji pada Gambar 1 dan 2.

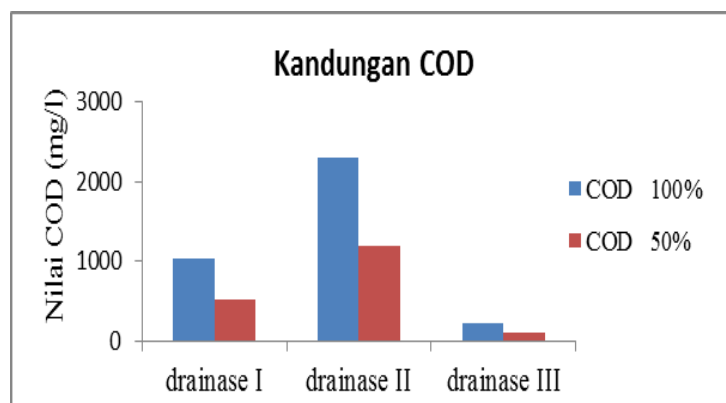
Gambar 1. Histogram Kandungan BOD₅ pada Limbah Cair di Pasar Kobong pada tanggal 28 April 2014



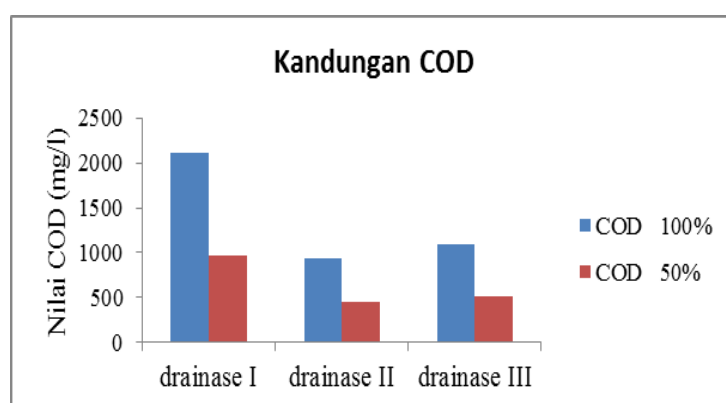
Gambar 2. Histogram Kandungan BOD₅ pada Limbah Cair di Pasar Kobong pada tanggal 5 Mei 2014

Nilai BOD₅ pada air limbah di Pasar Kobong menunjukkan rentang nilai yang cukup tinggi yaitu berkisar antara 70,66-1447,10 mg/l. Tingginya nilai BOD diduga karena tingginya aktifitas mikroba pada perairan tersebut. BOD₅ merupakan gambaran kadar bahan organik, yaitu jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh mikroba aerob untuk mengoksidasi bahan organik menjadi karbondioksida dan air. BOD₅ menunjukkan jumlah oksigen yang dikonsumsi oleh proses respirasi mikroba aerob yang terdapat dalam botol BOD yang diinkubasi pada temperatur 20°C selama 5 hari dalam keadaan tanpa cahaya (Lilik, 2005).

Bahan organik, temperatur, mikroorganisme, dan ketersediaan DO merupakan empat hal yang saling berhubungan. Nilai BOD₅ pada masing-masing drainase sudah melebihi ambang batas dan tercemar. Hal ini sesuai dengan Permen/LH/No.6/Tahun 2007 tentang baku mutu air limbah bagi usaha atau kegiatan perikanan, nilai ambang batas untuk BOD₅ adalah 100 mg/l. Apabila nilai BOD yang tinggi dibuang ke perairan maka mikroorganisme yang terdapat dalam perairan akan mulai mendegradasi bahan organik dalam limbah tersebut. Proses ini akan menghabiskan oksigen dalam perairan. Bila kadar oksigen berkurang maka akan mengganggu kelangsungan hidup biota dalam perairan tersebut (Sjafei *et al*, 2002). Hasil analisis kandungan COD pada air limbah cair dari kegiatan perikanan di Pasar Kobong tersaji pada Gambar 3 dan 4.



Gambar 3. Histogram Kandungan COD pada Limbah Cair di Pasar Kobong pada tanggal 28 April 2014



Gambar 4. Histogram Kandungan COD pada Limbah Cair di Pasar Kobong pada tanggal 5 Mei 2014

Berdasarkan histogram di atas, nilai COD (*Chemical Oxygen Demand*) pada air limbah Pasar Kobong berkisar antara 114,62-2296,30 mg/L. Pada air buangan limbah cair menunjukkan bahwa nilai COD lebih tinggi dibandingkan nilai BOD_5 . Hal ini menunjukkan bahwa kandungan senyawa organik dalam air limbah tersebut sangat tinggi. Hal ini dikarenakan kandungan limbah dalam perairan tersebut tidak dapat didegradasi oleh mikroorganisme. Sesuai dengan pernyataan Sjafei *et al* (2002), bahwa dalam kandungan limbah cair apabila memiliki nilai COD yang tinggi namun nilai BOD rendah hal ini menunjukkan bahwa dalam limbah tersebut mengandung senyawa-senyawa yang tidak terurai secara biologis. Berdasarkan Permen LH No.6 th 2007 tentang baku mutu air limbah bagi usaha dan atau kegiatan pengolahan hasil perikanan, nilai ambang batas COD adalah 200 mg/l, sedangkan untuk hasil analisis pada air limbah di Pasar Kobong semuanya berada di atas ambang batas yang telah ditentukan. Perairan dengan kandungan nilai COD yang tinggi tidak diinginkan bagi kegiatan perikanan dan pertanian.

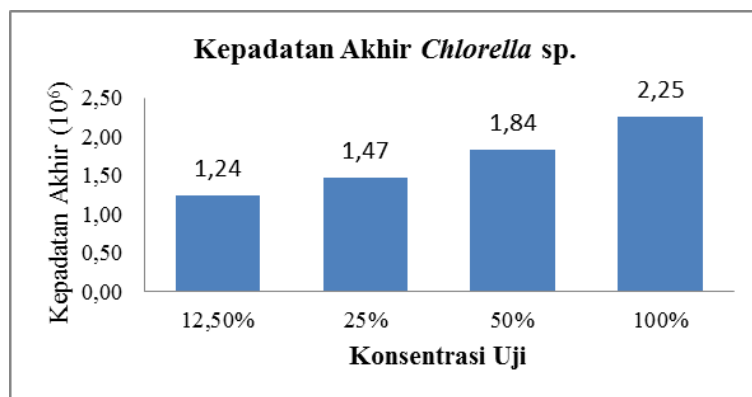
Tingginya kandungan BOD_5 dan COD pada air limbah tersebut, *Chlorella sp.* mampu berkembang dengan baik. Hal ini dikarenakan *Chlorella sp.* mampu menyerap kandungan BOD_5 dan COD dalam limbah cair. Menurut Sriharti (2004), *Chlorella sp.* mampu mereduksi kadar COD dan BOD_5 sebesar 56,24% dalam kandungan limbah cair. Limbah cair yang diintroduksi oleh *Chlorella sp.* dapat meningkatkan pertumbuhan sel, biomassa, dan kandungan klorofil.

Uji toksisitas terhadap *Chlorella sp.*

Hasil penelitian yang diperoleh setelah melakukan uji toksisitas limbah cair terhadap *Chlorella sp.* dengan kepadatan awal $5,8 \times 10^6$ sel/ml, dengan menggunakan konsentrasi limbah cair 100%, 50%, 25%, dan 12,5% pada tiga drainase yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 3.

Berdasarkan histogram pada Gambar 3, dapat dilihat bahwa semakin kecil konsentrasi limbah yang digunakan, maka semakin menurun pula kepadatan akhir dari *Chlorella sp.* Hal ini menunjukkan bahwa limbah cair dari Pasar Kobong tidak menghambat pertumbuhan *Chlorella sp.* akan tetapi lebih bersifat sebagai stimulus pertumbuhan bagi *Chlorella sp.* Hal ini diduga bahwa dalam kandungan air limbah tersebut memiliki kandungan nutrisi yang tinggi. Nutrien dan bahan organik yang ada pada limbah cair tersebut dikarenakan adanya pengaruh dari kandungan nitrit, nitrat, BOD_5 dan COD. Menurut Waryanti, *et al* (2010), limbah cair perikanan mengandung banyak protein dan lemak, sehingga dapat mengakibatkan kandungan nitrit, nitrat, dan amoniak yang tinggi, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pupuk organik lengkap. Berdasarkan data yang

diperoleh, kandungan unsur hara pada limbah ikan di Kab. Brebes meliputi, C-organik (15,42%), N (1,26%), P (4,37%), dan K (0,36%). Berdasarkan kandungan tersebut, limbah cair dari kegiatan perikanan dapat merangsang pertumbuhan alga. Karena kandungan nitrit dan nitrat sangat dibutuhkan alga dalam proses pertumbuhan. Semakin tinggi kandungan nutrisi dan bahan organik pada air limbah maka semakin merangsang pertumbuhan *Chlorella* sp. Apabila pengolahan air limbah tidak dilakukan secara benar diduga akan menyebabkan terjadinya blooming alga pada perairan sekitar.



Gambar 5. Histogram Toksisitas Limbah Cair Kegiatan Perikanan di Pasar Kobong terhadap *Chlorella* sp.

Hasil dari log konsentrasi limbah dan probit persentase penghambatan air limbah terhadap *Chlorella* sp. akan digunakan untuk menentukan nilai $IC_{50-96jam}$ terhadap pertumbuhan *Chlorella* sp. dengan menggunakan analisis regresi korelasi antara log konsentrasi limbah cair dengan prosentase penghambatan pertumbuhan *Chlorella* sp. Hasil analisis regresi antara log konsentrasi limbah cair dengan nilai probit persentase penghambatan pertumbuhan terhadap *Chlorella* sp. menunjukkan keeratan dengan nilai $r = 0,8145$ dengan persamaan regresi $y = 6,4508 - 0,3333x$. Konsentrasi penghambatan median ditentukan berdasarkan persamaan regresi $y = 6,4508 - 0,3333x$. Nilai konsentrasi penghambatan median (IC_{50}) 96 jam dari konsentrasi limbah cair terhadap pertumbuhan *Chlorella* sp. diperoleh sebesar 22387,21% atau 223,88 kali dari media uji untuk menghambat pertumbuhan *Chlorella* sp. Hasil analisis menggunakan uji anova diketahui bahwa nilai signifikansi 0,000 (Sig. < 0,05) yang berarti konsentrasi limbah berpengaruh terhadap pertumbuhan *Chlorella* sp.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan penelitian adalah secara umum limbah yang dihasilkan di Pasar Kobong memiliki karakter temperatur berkisar antara 27-28°C, pH 7-8, sedangkan untuk BOD5 dan COD berdasarkan Permen LH No.6 th 2007, berbahaya bagi perairan karena telah melebihi ambang batas baku mutu yang telah ditetapkan, dengan nilai BOD5 70,66-1447,10 mg/l dan COD 114,62-2296,30 mg/l. Berdasarkan uji toksisitas yang telah dilakukan terhadap *Chlorella* sp. menunjukkan bahwa air limbah buangan dari Pasar Kobong tidak menghambat pertumbuhan *Chlorella* sp. tapi bersifat sebagai stimulus atau perangsang pertumbuhan *Chlorella* sp.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada, Dr. Ir. Pudjiono Wahyu P, M.S, Dra. Niniek Widyorini, M.S, Ir. Siti Rudianti, M.Si, dan Dr. Ir. Suryanti, M.Pi yang telah memberikan saran, petunjuk serta waktunya dalam penyusunan laporan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Admin. 2008. Bioremoval Logam Berat dengan Menggunakan Mikroorganisme. <http://smk3ae.wordpress.com/2008/06/03/bioremoval-logam-berat-dengan-menggunakan-microorganisme> (12 April 2014).
- Imakulata, M. 2011. Optimalisasi Waktu Aklimatisasi Salinitas terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*). Universitas Diponegoro, Semarang.
- Lilik, K. 2005. Kajian Saprobitas Perairan sebagai Landasan Pengelolaan DAS Kaligarang Semarang. [Tesis]. Program Pascasarjana Universitas Diponegoro. Semarang.
- Sjafe'i, A. B. Ibrahim, dan A.C. Erungan. 2002. Studi Mengenai Karakteristik dan Proses Pengolahan Limbah Cair Industri Hasil Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sriharti. 2004. Pengaruh Species *Chlorella* sp. dalam Menetralisir Limbah Cair Karet. Dalam: Prosiding Seminar Nasional Rekayasa Kimia dan Proses 2004. Universitas Diponegoro, Semarang, pp.1-5.



- Supranto, J. 2003. Statistik Teori dan Aplikasi. Edisi Lima. Jakarta : Erlangga.
- USEPA (United States Environmental Protection Agency). 2002. *Method for Measuring the Acute Toxicity of Effluents and Receiving Waters to Freshwater and Marine Organism*. Fifth Edition. EPA-821-R-02-012. Office of Water (43035). Washington, DC.
- Waryanti, A, Sudarno, dan E. Sutrisno. 2010. Studi Pengaruh Penambahan Sabut Kelapa pada Pembuatan Pupuk Cair dari Limbah Air Cucian Ikan terhadap Kualitas Unsur Hara Makro (CNPk). Teknik Lingkungan. Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro.
- Zulnaidi. 2007. Metode Penelitian. USU Repository. Fakultas Sastra, Universitas Sumatra Utara. Medan.