



PENGARUH LIMBAH CAIR NANAS (LCN) TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KADAR OMEGA 3 *Chlorella sp*

Tut Wuri Handayani¹ dan Agus Sutanto²

¹Guru SMA Negeri 1 Bandar Sribhawono Lampung Timur

²Dosen Kopetis Wilayah 2 Dpk pada FKIP Universitas Muhammadiyah Metro.

Email: tw.hanie2012@gmail.com

Abstract

*This research was conducted at the Integrated Hard Science Laboratory of Muhammadiyah University of Metro on August 16 to September 1, 2016. The observation and data recording was carried out for 10 days. The study used RAL design (Complete Random Design). The sample consisted of 6 treatments with 4 replications. The pineapple liquid waste (PLW) given are various in concentrations, namely 0% (as a control), 20%, 40%, 60%, 80% and 100%, with 5ml culture of *Chlorella sp* added to each. The data were analyzed with Normality Test, Homogeneity Test and Multi Variat Test. The analysis was performed by using SPSS.21 application. From this analysis, It can be concluded from throughout research data analysis the *Chlorella sp* growth rate made sigmoid pattern of growth, relevant with the existing theories of rate of growth. The greater the concentration of PLW added to the culture medium, the greater the opportunity for *Chlorella sp* to be able to grow and flourish. It can be seen in the culture medium of 100% PLW which has exceeded the level of cell density in culture media of 0% PLW (control) as much as 2.13×10^6 cells /ml. Of the various treatments with various PLW concentrations on the growth of *Chlorella sp* it was found that the highest population density is in the culture medium of 100% PLW. Of the various treatment with various PLW concentration it was found the highest amount of omega-3 *Chlorella sp* is in the culture medium of 60% PLW, i.e. 5, 1%*

Keywords: *Pineapple Liquid Waste, Growth of *Chlorella sp*, Omega-3.*

PENDAHULUAN

Sisa pengolahan nanas akan menjadi masalah jika menumpuk dan dibiarkan begitu saja. Peningkatan kapasitas produksi pabrik nanas membawa dampak peningkatan limbah yang dihasilkannya. PT. Great Giant Pinapple, merupakan sentra perkebunan

nanas di Lampung yang memiliki luas 32.000 hektar. Volume limbah cair yang dihasilkan setiap harinya berkisar 5000-7000 m³, namun sebelum di buang limbah tersebut ditampung terlebih dahulu dalam kolam IPAL selama 2-3 bulan, selanjutnya dialirkan ke sungai. Limbah cair yang dihasilkan dari



aktivitas industri ini berasal dari pencucian, proses pemisahan dan produksi konsentrat nanas. Kualitas limbah yang dihasilkan dari kedua sumber tersebut berupa limbah cair dengan kandungan asam dan bahan-bahan organik yang tinggi. Limbah ini kaya akan air kurang lebih 87%, karbohidrat 10,54%, serat kasar 1,7%, Protein 0,7%, abu 0,5% dan lemak 0,02% (Atmojo, dalam Sutanto, 2011).

Nanas mempunyai pH berkisar antara 3-4 dan mengandung bromelin, suatu protease, sehingga bila limbah ini dibuang begitu saja akan menyebabkan kerusakan tanah dan penurunan kesuburan tanah, antara lain penurunan pH tanah dan kerusakan protein organisme tanah dan perairan (Sutanto, 2011).

Begitu besarnya dampak buruk yang ditimbulkan oleh Limbah Cair industri pengolahan nanas terhadap organisme yang ada diperairan maupun yang hidup di sekitar sungai menyebabkan setiap industri harus mengolah limbah cairnya sampai memenuhi persyaratan standar baku mutu yang berlaku sebelum dibuang ke perairan agar tidak mengganggu keanekaragaman hayati dan lingkungan hidup sekitarnya Purwaningsih (2014).

Kendatipun demikian, Limbah nanas juga memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai media tanam yang baik bagi pertumbuhan tanaman, sebab menurut Abdulah (dalam Sutanto, 2011) LCN mengandung komponen-komponen yang bermanfaat seperti glukosa, fruktosa, sukrosa dan nutrisi lain.

Berbagai inovasi diupayakan untuk dapat menggali potensi baik yang dimiliki oleh limbah cair nanas tersebut, diantaranya yaitu dengan memanfaatkan Limbah Cair Nanas (LCN) sebagai media alternatif perkembangbiakan *Chlorella sp* serta kadar omega-3 yang terdapat di dalamnya.

Omega-3 merupakan salah satu jenis lemak tidak jenuh esensial yang sangat dibutuhkan oleh tubuh hewan dan juga manusia, akan tetapi, lemak tak jenuh tersebut tidak dapat diproduksi sendiri oleh tubuh Chilmawati (2010). Kebutuhan akan lemak jenis ini harus didapatkan melalui asupan makanan. Para ahli gizi menyatakan bahwa tubuh membutuhkan sekitar 300mg Omega-3 per harinya. Dalam Omega-3 sendiri terdapat komponen-komponen zat yang penting bagi tubuh seperti DHA (*Docosahexaenoic Acid*), EPA

(*Eicosapentaenoic Acid*), dan LNA (*Linolenic Acid*). Omega-3 sebagian besar dapat ditemukan pada beberapa jenis ikan, seperti ikan Salmon, ikan Tuna, ikan air tawar, Makarel, Hering, ikan Tenggiri, dan ikan sarden (ikan Lemuru). Selain itu, Omega-3 dapat ditemukan pula pada makanan yang berasal dari mikroalga semisal *Chlorella* sp. Famili ganggang halus Chlorophyceae ini mampu menghasilkan asam lemak tak jenuh omega-3, 6, dan 9, serat, vitamin, protein, dan mineral, kandungan beta karotennya 900 lebih banyak dibandingkan dengan wortel. Bahkan kandungan omega-3 mikroalga lebih banyak dibandingkan minyak ikan, biji rami, dan kedelai.

Chlorella sp. yang bersifat kosmopolitan ini bisa hidup diperairan air tawar, dan pertumbuhan *Chlorella* sp. sangat erat kaitannya dengan ketersediaan hara makro dan mikro serta dipengaruhi oleh kondisi lingkungan. Untuk itu dibutuhkan media tanam yang memenuhi syarat tersebut, yang terdiri dari campuran zat-zat makanan (nutrisi) yang diperlukan *Chlorella* sp. dalam pertumbuhannya. Jenis-jenis nutrisi pada medium perkembangbiakan *Chlorella* sp akan

mempengaruhi sintesa protoplasma dan ini merupakan faktor lingkungan kimia untuk penentu kualitas *Chlorella* sp. Penelitian bertujuan untuk mengetahui kemampuan *Chlorella* sp. hidup pada media LCN dan kandungan omega 3 pada berbagai variasi perlakuan.

1. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: Adakah pengaruh limbah cair nanas (LCN) terhadap pertumbuhan dan kadar omega 3 *chlorella* sp?

2. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah: Mengetahui pengaruh limbah cair nanas (LCN) terhadap pertumbuhan dan kadar omega 3 *chlorella* sp.

3. Tinjauan Pustaka

a. Limbah Cair Nanas

Limbah Cair industri pengolahan nanas terhadap organisme yang ada diperairan maupun yang hidup di sekitar sungai menyebabkan setiap industri harus mengolah limbahnya sampai memenuhi persyaratan standar baku mutu yang berlaku sebelum dibuang ke perairan agar tidak mengganggu keanekaragaman hayati dan lingkungan hidup sekitarnya Purwaningsih (2014).



Kendatipun demikian, Limbah nanas juga memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai media tanam yang baik bagi pertumbuhan tanaman, sebab menurut Abdulah (dalam Sutanto, 2011) LCN mengandung komponen-komponen yang bermanfaat seperti glukosa, fruktosa, sukrosa dan nutrisi lain.

b. Pertumbuhan dan Kadar Omega 3

***Chlorella* sp**

Omega-3 merupakan salah satu jenis lemak tidak jenuh esensial yang sangat dibutuhkan oleh tubuh hewan dan juga manusia, akan tetapi, lemak tak jenuh tersebut tidak dapat diproduksi sendiri oleh tubuh Chilmawati (2010). Kebutuhan akan lemak jenis ini harus didapatkan melalui asupan makanan. Para ahli gizi menyatakan bahwa tubuh membutuhkan sekitar 300mg Omega-3 per harinya. Dalam Omega-3 sendiri terdapat komponen-komponen zat yang penting bagi tubuh seperti DHA (*Docosahexaenoic Acid*), EPA (*Eicosapentaenoic Acid*), dan LNA (*Linolenic Acid*). Omega-3 sebagian besar dapat ditemukan pada beberapa jenis ikan, seperti ikan Salmon, ikan Tuna, ikan air tawar, Makerel, Hering,

ikan Tenggiri, dan ikan sarden (ikan Lemuru). Selain itu, Omega-3 dapat ditemukan pula pada makanan yang berasal dari mikroalga semisal *Chlorella* sp. Famili ganggang halus Chlorophyceae ini mampu menghasilkan asam lemak tak jenuh omega-3, 6, dan 9, serat, vitamin, protein, dan mineral, kandungan beta karotennya 900 lebih banyak dibandingkan dengan wortel. Bahkan kandungan omega-3 mikroalga lebih banyak dibandingkan minyak ikan, biji rami, dan kedelai.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen, untuk mengamati pertumbuhan dan kadar asam lemak omega-3 *Chlorella* sp yang dikultur pada media LCN (Limbah Cair Nanas), menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas lima perlakuan, satu kontrol dan lima ulangan Arikunto. (2003). Konsentrasi LCN sebagai media kultur terdiri dari 20%, 40%, 60%, 80% dan 100%. Konsentrasi dibuat dengan proses pengenceran menggunakan aquades. Penelitian dilakukan di Laboratorium Universitas Muhammadiyah Metro pada bulan April sampai Agustus 2016.

Tabel 1. Rancangan percobaan

Perlakuan Ulangan	P0	P1	P2	P3	P4	P5
U1	U1 P0	U1 P1	U1 P2	U1 P3	U1 P4	U1 P5
U2	U2 P0	U2 P1	U2 P2	U2 P3	U2 P4	U2 P5
U3	U3 P0	U3 P1	U3 P2	U3 P3	U3 P4	U3 P5
U4	U4 P0	U4 P1	U4 P2	U4 P3	U4 P4	U4 P5

Keterangan :

P0 : Kontrol (menggunakan media aquades)

P1 : Pemberian LCN 20%

P2 : Pemberian LCN 40%

P3 : Pemberian LCN 60%

P4 : Pemberian LCN 80%

P5 : Pemberian LCN 100%

U1 : Ulangan satu

U2 : Ulangan dua

U3 : Ulangan tiga

U4 : Ulangan empat

Pada penelitian ini yang menjadi populasi adalah 1000 ml *Chlorella* sp yang berasal dari Balai Benih Budidaya Ikan Hias Depok.

Untuk kultivasi menggunakan labu erlenmeyer berukuran 100 ml. Karena isolat yang digunakan sebesar 5% dari volume kultur total, maka diperlukan 5 ml bibit untuk setiap labu erlenmeyer (Lestari, 2013). Berdasarkan persamaan di atas, maka jumlah sampel dalam penelitian ini sebanyak 120 ml isolat

Chlorella sp (1 kontrol + 5 perlakuan X 5 ml X 4 ulangan).

Proses kultivasi *Chlorella* sp menggunakan media LCN dengan 5 variasi konsentrasi yaitu 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% dengan 4 kali ulangan. Pengenceran dilakukan dengan penambahan aquades Sedangkan untuk media kontrol tidak menggunakan LCN.

Kultivasi dilakukan selama 10 hari (Rizky, 2012). Tempat yang digunakan adalah labu Erlenmeyer berukuran 100 ml. Bibit yang digunakan sebesar 5% dari volume kultur total, maka diperlukan 5 ml bibit untuk setiap labu Erlenmeyer (Lestari, 2013). *Chlorella* sp yang telah dikultivasi diamati pertumbuhannya

Pertumbuhan *Chlorella* sp diamati dengan menghitung jumlah sel setiap hari sampai hari ke-10 dengan menggunakan haemocytometer. Sampling dilakukan setiap pagi pukul 09.00 WIB. Penentuan pola pertumbuhan *Chlorella* sp dilakukan dengan penghitungan jumlah sel permilimeter. Sampel diambil dengan pipet tetes steril, diteteskan sekitar 0,1-0,5 ml pada haemocytometer, kemudian diamati di bawah mikroskop.



HASIL DAN PEMBAHASAN

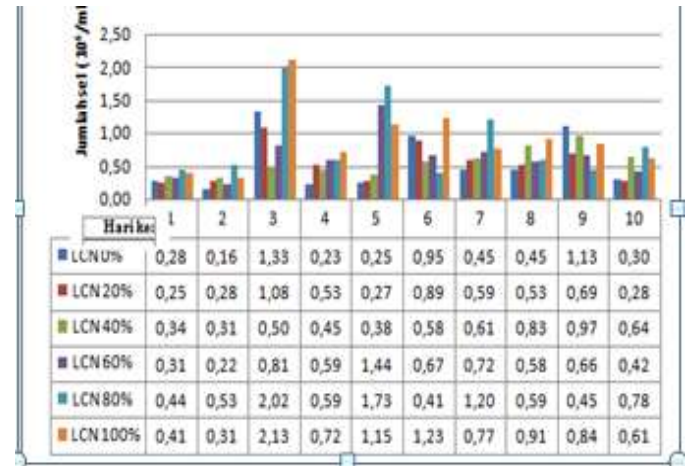
Kepadatan sel merupakan salah satu parameter yang digunakan sebagai acuan untuk mengetahui pertumbuhan biomassa *Chlorella* sp. Saat menghitung jumlah sel, yang dihitung adalah sel *Chlorella* yang menyebar tunggal (soliter), bukan yang sedang beragregasi (berkoloni), Anderson, (1993). Data hasil penelitian tentang pertumbuhan biomassa *Chlorella* sp, dapat diamati pada paparan tabel berikut ini:

Tabel 2. Pertumbuhan *Chlorella* sp

No.	Variasi LCN	Hari ke:									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0%	0,28	0,16	1,33	0,23	0,25	0,95	0,45	0,45	1,13	0,30
2	20%	0,25	0,28	1,08	0,53	0,27	0,89	0,59	0,53	0,69	0,28
3	40%	0,34	0,31	0,50	0,45	0,38	0,58	0,61	0,83	0,97	0,64
4	60%	0,31	0,22	0,81	0,59	1,44	0,67	0,72	0,58	0,66	0,42
5	80%	0,44	0,53	2,02	0,59	1,73	0,41	1,20	0,59	0,45	0,78
6	100%	0,41	0,31	2,13	0,72	1,15	1,23	0,77	0,91	0,84	0,61

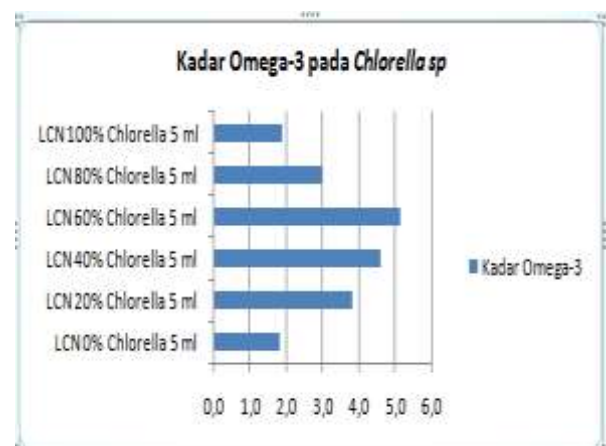
Dari data dalam Tabel 2 dapat dilihat bahwa, laju pertumbuhan *Chlorella* sp. pada seluruh variasi LCN berlangsung mengikuti pola pertumbuhan sigmoid dengan tingkat kepadatan sel yang berbeda-beda. Tingkat kepadatan populasi tertinggi adalah pada media kultur LCN 100% yaitu $2,13 \times 10^6$ sel/ml dan tingkat kepadatan populasi yang terendah ada pada media kultur LCN 0% (kontrol)

yaitu $0,16 \times 10^6$ sel/ml. Data lebih jelas disajikan dalam bentuk gambar di bawah ini:



Gambar 1. Grafik Pertumbuhan *Chlorella* sp.

Penghitungan dan pengukuran kadar asam lemak omega-3 ini dilakukan di Laboratorium Kimia Analitik Universitas Muhammadiyah Malang. Hasil pengukuran kadar asam lemak omega-3 tersebut disajikan dalam bentuk Tabel 3 dan Gambar berikut ini:



Gambar 2. Kandungan Omega 3 dari berbagai Perlakuan LCN.

1. Gambar 2 menunjukkan kadar omega-3 pada media kultur kontrol (LCN 0%) adalah kadar terendah yang dimiliki oleh *Chlorella sp*, yaitu 1,8%. Dan kadar omega-3 tertinggi terdapat pada media kultur LCN 60%, yaitu 5,1%. Hasil uji statistik LCN berpengaruh terhadap pertumbuhan *Chlorella sp*, dan berpengaruh sangat signifikan terhadap kadar omega-3. Kandungan ini melampaui standard kadar omega-3 *Chlorella* yang ada yaitu sebesar 0,9-3,7. Almatsier, S.(1989).

SIMPULAN

1. Semakin besar konsentrasi LCN yang ditambahkan kedalam media kultur, maka semakin besar peluang bagi *Chlorella* untuk bisa bertumbuh dan berkembang, hal ini dapat dilihat dari hasil pada media kultur LCN 100% yang memiliki tingkat kepadatan sel melampaui media kultur LCN 0% (kontrol) yaitu $2,13 \times 10^6$ sel/ml.
2. Kadar omega-3 berkisar antara 1,8% sd. 5,1% , kadar omega-3 yang terkandung di dalam *Chlorella sp* melampaui standard

kadar omega-3 *Chlorella* yang ada yaitu sebesar 0,9-3,7.

DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, S., (1989). *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*, Jakarta: Penerbit Gramedia
- Anderson, D.S., Davis, R., Ford, M.S. (1993). *Journal of Phycology*. Vol 29:264.
- Arikunto, Suharsimi. (2003). *Prosedur Penelitian, Suatu Praktek*. Jakarta: Bina Aksara
- Chilmawati, D. dan Suminto. (2010) . *Penggunaan Media Kultur yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Chlorella sp*. Saintek Perikanan, UNDIP, Semarang.
- Lestari, (2013). Profil Pertumbuhan dan Analisis Kandungan Karbohidrat, Protein, dan Lipid Mikroalga Hijau Biru pada Medium AF-G dengan Penambahan Substrat Limbah Ampas Sagu. Skripsi. Bandung : Universitas Pendidikan Indonesia
- Purwaningsih, Ika Yunita. (2014). *Pengembangan Petunjuk Praktikum Biologi Ilustratif Berbasis Pendekatan Inkuiri Terbimbing (Guidea Inquiry) yang Mengembangkan Pendidikan Karakter pada Materi Pokok Sistem Pencernaan Makanan untuk Kelas XI Semester I di SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta*. Disertasi. Yogyakarta Program Sarjana Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.



Rizky. (2012). *Correlation between Characteristic of some Free-Living Chlorella sp and their Ability to form Table Symbioses with Hydra viridis*" (pdf). *J. Cell Sci* 71: 257–266.

Sutanto, Agus. (2011). "Degradasi Bahan Organik Limbah Cair Nanas oleh Bakteri Indigen". *El-hayah* vol. 1, no. 4 maret 2011 page 151 of 156.