

PENGARUH PEMBERIAN PUPUK CAIR LIMBAH IKAN LEMURU (*Sardinella* sp.) DENGAN DOSIS YANG BERBEDA TERHADAP PERTUMBUHAN *Chlorella* sp.

EFFECT OF LIQUID FERTILIZER WASTE SARDINELLA FISH (*Sardinella* sp.) WITH DIFFERENT DOSES TO THE *Chlorella* sp. GROWTH

Diana Meritasari, A. Shofy Mubarak, Laksmi Sulmartiwi dan Endang Dewi Masithah

Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga
Kampus C Mulyorejo - Surabaya, 60115 Telp. 031-5911451

Abstract

Chlorella sp. can growth in various media that contains enough nutrients, such as N, P, K and other micro-elements. Growth of *Chlorella* sp. requires the availability of nutrients that can be derived from the chemical decomposition and solution results or waste. Liquid fertilizer waste sardinella fish (*Sardinella* sp.) is wasted and without any economic value is a new breakthrough in utilizing any part in the fisheries sector so as to maximize the potential of fisheries. Utilization of this, one of which is to make Liquid fertilizer waste sardinella fish (*Sardinella* sp.) which serve as nutrients for the growth of *Chlorella* sp. with 7 treatments and repeated 3 times. The treatment used is the doses of liquid fertilizer waste sardinella fish (*Sardinella* sp.) differently, namely A (0,25 ml/L), B (0,5 ml/L), C (1,75 ml/L), D (1 ml/L), E (1,25 ml/L), F (1,5 ml/L), G (Walne), H (without fertilizer). The results showed that the addition of liquid fertilizer waste sardinella fish (*Sardinella* sp.) with different doses give a real impact ($p < 0,05$) for growth population of *Chlorella* sp. The best doses of liquid fertilizer waste sardinella fish (*Sardinella* sp.) for the population growth rate of *Chlorella* sp. was 0.75 ml / L is the treatment of C with the highest population of 3500×10^3 cells / ml.

Keywords : Liquid fertilizer waste sardinella fish (*Sardinella* sp.), *Chlorella* sp Growth

Pendahuluan

Pembenihan merupakan titik awal dalam usaha pengembangan usaha budidaya karena usaha ini berkaitan erat dengan ketersediaan faktor produksi yang memegang peranan kunci agar usaha budidaya dapat berjalan. Salah satu kendala yang dirasakan cukup serius untuk mengatasi masalah mortalitas larva ikan adalah kurangnya ketersediaan pakan alami, baik dalam jumlah maupun mutunya (jenis, ukuran, nilai gizi dan kecocokan bagi kultivan). Dalam budidaya terutama dalam usaha pembenihan, pakan alami merupakan salah satu faktor pembatas (Chilmawati, 2008).

Chlorella sp. telah digunakan secara luas terutama di panti-panti pembenihan ikan, udang, kerang-kerangan atau hewan budidaya lainnya. Seperti phytoplankton pada umumnya, *Chlorella* sp. juga membutuhkan unsur makro N dan P untuk meningkatkan laju pertumbuhan (Ukeles, 1971). Pertumbuhan *Chlorella* sp. sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan, diantaranya unsur hara dalam media kultur serta kualitas air seperti salinitas, pH, suhu, intensitas cahaya yang optimum (Hama, 1988). Untuk mendapatkan persediaan *Chlorella* sp. sebagai pakan alami, maka

diperlukan suatu studi tentang penggunaan media kultur yang memberikan hasil terbaik terutama mengenai jumlah sel atau kepadatan *Chlorella* sp. yang dihasilkan. Penumbuhan *Chlorella* sp. memerlukan ketersediaan unsur hara yang dapat berasal dari bahan kimia maupun larutan hasil pembusukan atau limbah (Handajani, 2006).

Limbah pada dasarnya adalah suatu bahan yang terbuang atau dibuang dari suatu sumber aktifitas manusia, maupun proses alam dan tidak atau belum mempunyai nilai ekonomi, bahkan dapat mempunyai nilai ekonomi negatif karena penanganan untuk membuang atau membersihkan memerlukan biaya yang cukup besar disamping itu dapat mencemari lingkungan. Limbah perikanan dapat berupa ikan yang terbuang, tercecer, dan sisa olahan yang menghasilkan cairan dan pematangan, pencucian dan pengolahan produk (Jenie dan Rahayu, 1990). Pemanfaatan ini, salah satunya adalah menjadikan pupuk cair organik limbah Ikan Lemuru (*Sardinella* sp.) (Handoko, 2009). Pupuk cair limbah Ikan Lemuru (*Sardinella* sp.) memiliki kandungan mineral makro seperti Nitrogen (N) 21 g/L, fosfor (P) 7,3 g/L dan kalium (K) 13 g/L. Sedangkan kandungan mineral mikro pada pupuk ini adalah kalsium

(Ca) sebesar 1,4 g/L, magnesium (Mg) 0,13 g/L, tembaga (Cu) 0,00017 g/L, mangan (Mn) 0,0014 g/L, chlorin (Cl) 0,62 g/L (Sjaifullah, 2008). Penambahan pupuk cair limbah Ikan Lemuru (*Sardinella* sp.) sebagai nutrisi yang merupakan salah satu faktor utama untuk pertumbuhan *Chlorella* sp. diharapkan dapat meningkatkan populasi *Chlorella* sp.

Metodologi

Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga pada bulan Agustus-September 2011.

Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini, meliputi : Toples kaca sebanyak 21 buah untuk tempat kultur *Chlorella* sp., aerator, selang aerasi, batu aerasi, pipet volume, pipet tetes, gelas ukur, termometer air, kertas pH, refrakometer, lampu TL, mikroskop, *cover glass*, *haemocytometer*, *autoklave*, *lux meter*, timbangan digital analitik, kapas, gabus, corong air, kasa, tissue, aluminium foil dan kertas saring.

Bahan Penelitian

Bahan yang diperlukan, yaitu strain *Chlorella* sp, pupuk organik cair limbah Ikan Lemuru (*Sardinella* sp.) yang diperoleh dari Lab Kimia Universitas Jember, pupuk Walne, air laut, air tawar, aquades, alkohol, khlorin.

Persiapan Peralatan Penelitian

Kawachi and Noel (2005) menyatakan pada dasarnya persiapan untuk kultur berbagai jenis fitoplankton adalah sama, yaitu sterilisasi alat dan bahan yang bertujuan untuk membunuh mikroorganisme yang tidak diinginkan. Untuk perangkat yang terbuat dari kaca disterilkan dengan autoklaf. Sebelumnya peralatan kaca dicuci bersih dengan menggunakan detergen, kemudian ditiriskan hingga kering. Setelah kering masing-masing dibungkus dengan aluminium foil, untuk erlenmeyer dan tabung reaksi ditutup dengan kapas dan dibungkus dengan aluminium foil, setelah itu peralatan diatur rapi dalam autoklaf. Autoklaf ditutup rapat dan dioperasikan dengan suhu 121° C dan tekanan 1 atm selama 30 menit (Isnansetyo dan Kurniastuty, 1995). Untuk peralatan yang lebih besar, sterilisasi dilakukan dengan menggunakan klorin atau kaporit. Peralatan sebelumnya dicuci bersih dengan detergen, kemudian direndam dengan kaporit selama 24 jam. Sedangkan untuk peralatan dari kaca yang didalamnya terdapat endapan atau kotoran yang

mengkristal dapat dihilangkan dengan memberikan HCl pekat, kemudian dibilas dengan Na thiosulfat.

Air laut yang digunakan untuk kultur disterilisasi menggunakan larutan khlorin. Air laut terlebih dahulu disaring dengan kapas yang diletakkan dalam corong air, kemudian disterilkan dengan khlorin 60 ppm dan diaerasi selama 24 jam. Khlorin dapat dinetralkan dengan menggunakan Na Thiosulfat 20 ppm. Air laut yang sudah steril disimpan dalam wadah yang tidak tembus cahaya dan tertutup rapat (Satyantini dkk, 2009).

Lingkungan dan Media kultur *Chlorella* sp.

Lingkungan tumbuh optimal *Chlorella* sp adalah pada suhu 30°C, salinitas 30 ppt, pH 7 dan intensitas cahaya 500-1000 lux (Martosudarno, 1990). Media kultur yang digunakan dalam penelitian adalah air laut dengan salinitas 30 ppt sebanyak 0,5 liter yang dimasukkan dalam toples kaca kemudian ditambahkan pupuk cair limbah ikan sesuai dengan konsentrasi yang ditentukan. Selanjutnya, media kultur diletakkan di rak kultur kemudian diberikan aerasi dan siap dimasukkan bibit *Chlorella* sp. dengan kepadatan yang diinginkan yaitu 330x10³ sel/ml.

Persiapan Pupuk Cair Limbah Ikan Lemuru (*Sardinella* sp.) dan Bibit *Chlorella* sp.

Pupuk Cair Limbah Ikan Lemuru (*Sardinella* sp.) diperoleh dari Lab Kimia Fakultas MIPA Universitas Jember. Nama pupuk ini adalah "Pupuk Hidrolisat Ikan".Pupuk ini sangat pekat sehingga sebelum digunakan terlebih dahulu disaring untuk memperoleh pupuk yang lebih encer dan menghindari kontaminasi.

Chlorella sp. diperoleh dari Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau Jepara. Media kultur bibit *Chlorella* sp. dimasukkan ke dalam toples kepadatan 330x10³ sel/ml (Brautovic, 2000).

Perhitungan Pertumbuhan Populasi *Chlorella* sp.

Penelitian kali ini penghitungan jumlah kepadatan plankton menggunakan metode "Small Block" karena ukuran sel phytoplankton kecil. Penghitungan kepadatan phytoplankton (sel/ml) dengan menggunakan Persamaan 4. perhitungan "Small Block" (Satyantini dkk, 2009).

Kepadatan phytoplankton (sel/ml) =

$$\frac{na+nb+nc+nd+ne}{5 \times 4 \times 10^{-6}}$$

Hasil dan Pembahasan

Hasil pengamatan penelitian berupa data pertumbuhan populasi *Chlorella* sp.. Hasil tersebut digunakan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk cair limbah Ikan Lemuru (*Sardinella* sp.) sebagai nutrisi dengan dosis berbeda yang dapat menghasilkan pertumbuhan populasi *Chlorella* sp. tertinggi.

Populasi *Chlorella* sp.

Hasil uji jarak berganda Duncan menunjukkan bahwa populasi tertinggi pada hari pertama pada perlakuan C yang tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) dengan perlakuan D, E, F, G namun berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan perlakuan B, A, H dan, tertinggi pada perlakuan C dan terendah pada perlakuan H. Populasi tertinggi pada hari kedua menunjukkan bahwa perlakuan C yang tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) dengan B, A, D, E, F, G, namun berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan perlakuan H dan tertinggi pada perlakuan C dan terendah pada perlakuan H.

Populasi tertinggi pada hari ketiga menunjukkan bahwa perlakuan C yang tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) dengan perlakuan D, F, G, namun berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan perlakuan A, B, E, H dan tertinggi pada perlakuan C dan terendah pada perlakuan H. Populasi tertinggi pada hari keempat menunjukkan bahwa perlakuan C yang berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan semua perlakuan, tertinggi pada perlakuan C dan terendah pada perlakuan H. Populasi tertinggi pada hari kelima menunjukkan perlakuan C yang tidak berbeda nyata ($p > 0,25$) dengan perlakuan G, namun berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan perlakuan A, B, D, E, F, H dan tertinggi pada perlakuan C dan terendah pada H. Populasi tertinggi pada hari keenam menunjukkan perlakuan C berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan semua perlakuan, tertinggi pada perlakuan C dan terendah pada

perlakuan H.

Populasi tertinggi pada hari ketujuh menunjukkan perlakuan C yang tidak berbeda nyata ($p > 0,25$) dengan perlakuan G, namun berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan perlakuan A, B, D, E, F, H, tertinggi pada perlakuan C dan terendah pada H. Populasi tertinggi pada hari kedelapan menunjukkan perlakuan C yang tidak berbeda nyata ($p > 0,25$) dengan perlakuan D, G, namun berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan perlakuan A, B, E, F, H tertinggi pada perlakuan C dan terendah pada perlakuan H.

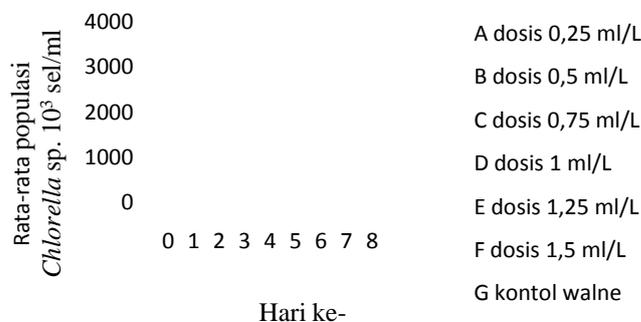
Kualitas Air

Pengukuran kualitas air laut meliputi salinitas, suhu dan pH yang diukur setiap hari selama penelitian. Pengukuran pH dan suhu dilakukan 2x sehari pagi dan sore hari sedangkan untuk salinitas diukur 1x sehari. Hasil pengukuran kualitas tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kisaran Kualitas Air Selama Hari Pertama Sampai Hari Kedelapan.

Parameter Kualitas Air	Hasil
Suhu	
Pagi	30-32°C
Sore	29-31°C
pH	
Pagi	7-8
Sore	7-7,5
Salinitas	30-38 ppt

Peningkatan pertumbuhan populasi *Chlorella* sp. yang menggunakan pupuk cair limbah Ikan Lemuru (*Sardinella* sp.) lebih baik dibandingkan pupuk Walne sebagai kontrol dibanding dengan pupuk Walne. cair limbah Ikan Lemuru (*Sardinella* sp.) ini memiliki kandungan nitrogen 0,21 g/L dan kandungan



Gambar 7. Grafik Rata-Rata Pertumbuhan Populasi *Chlorella* sp. dengan Pupuk Cair Limbah Ikan Lemuru (*Sardinella* sp) Hari Pertama Hingga Hari Kedelapan.

nitrogen Walne sebesar 0,0169 g/L. Sedangkan kebutuhan nitrogen dalam *Chlorella* sp adalah 0,14-0,7 g/L (Eyster, 1967), dengan kandungan pupuk 0,21 g/L tersebut dapat memenuhi kebutuhan nitrogen dalam tubuh *Chlorella* sp. Kandungan fosfor pada Pupuk cair limbah Ikan Lemuru (*Sardinella* sp.) sebesar 0,073 g/L dan kandungan fosfor Walne sebesar 0,004 g/L. Sedangkan kebutuhan Fosfor untuk *Chlorella* sp. dalam kultur sebanyak 0,0075-0,3 g/L (Eyster, 1967). Dari kandungan fosfor tersebut pupuk cair limbah Ikan Lemuru (*Sardinella* sp.) dapat memenuhi kebutuhan fosfor *Chlorella* sp. Kandungan kalium pada Pupuk cair limbah Ikan Lemuru (*Sardinella* sp.) sebesar 0,13 g/L. Unsur ini dibutuhkan *Chlorella* sp. sebanyak 0,0095-1,9 g/L (Eyster, 1967), sehingga kebutuhan kalium dalam *Chlorella* sp. dapat terpenuhi.

Besarnya kepadatan populasi *Chlorella* sp pada perlakuan C dikarenakan dosis pupuk cair limbah Ikan Lemuru (*Sardinella* sp.) yang diberikan dalam jumlah yang cukup yaitu sebesar 0,75 ml/L dengan kandungan nitrogennya sebesar 0,28 gr/L, fosfor sebesar 0,17 gr/L dan kalium sebesar 0,097 gr/L sehingga *Chlorella* sp. dapat memanfaatkan nutrisi lebih efektif karena sesuai dengan konsentrasi nitrogen optimum untuk *Chlorella* sp. terdapat pada kisaran 0,14-0,7 g/L, Fosfor (P) 0,0075-0,3 g/L, Kalium (K) 0,0075-1,5 g/L. (Eyster, 1967). Untuk perlakuan G, D, E, F, B, A, H kepadatannya secara berturut-turut lebih rendah dari perlakuan C, dikarenakan semakin tinggi dosis pemberian pupuk cair limbah Ikan Lemuru (*Sardinella* sp.) maka efektivitas pemanfaatan nutrisi semakin rendah. Apabila nutrisi diberikan pada media kultur dalam jumlah berlebih maka bersifat racun yang dapat menghambat pertumbuhan (Hastuti, 2001).

Perlakuan C memiliki jumlah populasi sel tertinggi yaitu 3.500×10^3 sel/ml, diduga karena konsentrasi N dalam NH_3 yang tinggi pada media pupuk cair limbah Ikan Lemuru (*Sardinella* sp.) membuat aktivitas metabolisme tetap berlangsung dalam jangka waktu yang optimum, hal ini menyebabkan pembelahan sel masih terus berlangsung hingga masa puncak. Tingkat efektivitas pemanfaatan nutrisi yang rendah dapat juga disebabkan kondisi media kultur yang semakin keruh akibat penumpukan pupuk cair limbah Ikan Lemuru (*Sardinella* sp). Kepadatan terendah terjadi pada perlakuan H sebab media kulturnya tanpa pemberian pupuk cair limbah Ikan Lemuru (*Sardinella* sp) sehingga tidak ada nutrisi yang bisa dimanfaatkan untuk pertumbuhan.

Penurunan tersebut diduga bahwa nutrisi yang berlebih tidak dimanfaatkan secara efektif sehingga akan menghasilkan tumpukan bahan organik yang bersifat racun dan pada akhirnya dapat menghambat pertumbuhan. Jika nutrisi diberikan pada media kultur dalam jumlah berlebih maka bersifat racun yang dapat menghambat pertumbuhan, karena dengan adanya sifat racun maka efektivitas metabolisme sel secara langsung akan terganggu (Hastuti, 2001). Semakin tinggi dosis pupuk cair limbah Ikan Lemuru (*Sardinella* sp) yang diberikan maka tingkat kekeruhan juga semakin tinggi, sehingga fosfat semakin tidak dimanfaatkan (Subarijanti, 1994).

Pertumbuhan *Chlorella* sp. yang dikultur terdiri dari 4 fase yaitu fase adaptasi, eksponensial, stasioner dan kematian. Hasil penelitian pada hari pemasukan inokulan dan hari pertama pengamatan menunjukkan bahwa *Chlorella* sp. mengalami fase adaptasi pengamatan hari ke-1, unsur nutrisi diduga tersedia cukup banyak sehingga pertumbuhan *Chlorella* sp. dapat cepat terjadi. Richmond (1986) menyatakan bahwa ketersediaan sumber unsur nutrisi mempengaruhi pertumbuhan *Chlorella* sp. Pada fase ini ukuran sel meningkat, fitoplankton menjadi aktif dan terjadi sintesis protein. Organisme mengalami metabolisme tetapi belum mengalami pembelahan (Isnansetyo dan Kurniasuty, 1995).

Fase selanjutnya adalah fase eksponensial mulai hari kedua hingga hari keenam pada perlakuan A, B, E, F, H sedangkan fase eksponensial pada hari kedua hingga hari ketujuh terjadi pada perlakuan C, G, D. Puncak populasi tertinggi pada hari ketujuh pada perlakuan C dengan kepadatan 3.500×10^3 sel/ml. Penambahan dosis pupuk cair limbah Ikan Lemuru (*Sardinella* sp.) diatas dan dibawah dari 0,75 ml/L, menyebabkan populasi *Chlorella* sp. mengalami penurunan. Menurut Richmond (1986) dalam Kurniasih (2001), nitrogen yang berlebih justru dapat menghambat proses biosintesis sel alga sehingga produksi RNA dan DNA terhambat.

Waktu pencapaian puncak yang berbeda-beda disebabkan oleh perbedaan konsentrasi dosis pupuk cair limbah Ikan Lemuru (*Sardinella* sp.) pada media. Menurut Sjaifullah (2008), pada pupuk cair limbah Ikan Lemuru (*Sardinella* sp.) selain mengandung unsur makro juga mengandung unsur mikro yaitu kalsium (Ca) sebesar 0,014 g/L, magnesium (Mg) 0,0013 g/L, tembaga (Cu) 0,0000017 g/L, mangan (Mn) 0,000014 g/L, sulfat (SO_4) 0,31 g/L dan besi (Zn) 0,00005 g/L. Menurut data dari United State

Environment Agency (USEPA) dalam Bakhtiar (2007), tergolong logam berat berbahaya karena, memiliki sifat toksisitas (racun) yang menurunkan pertumbuhan plankton, walaupun pada konsentrasi yang rendah dan dapat terakumulasi dalam jangka waktu tertentu. Dengan adanya kandungan logam berat dalam pupuk cair limbah Ikan Lemuru (*Sardinella* sp.), maka dapat menyebabkan turunnya populasi *Chlorella* sp. Nutrien yang berlebih tidak dapat dimanfaatkan secara efektif sehingga akan menghasilkan tumpukan bahan organik yang bersifat racun maka efektivitas metabolisme sel secara langsung akan terganggu dan pada akhirnya dapat menghambat pertumbuhan (Handajani, 2010).

Perbedaan kepadatan populasi tersebut disebabkan adanya kemampuan sel dalam memanfaatkan nutrien untuk pertumbuhannya. Fase eksponensial yang terjadi pada penelitian kali ini tidak sesuai dengan pendapat Chilmawat (2008), yang berpendapat bahwa Fase eksponensial pada kultur *Chlorella* sp. adalah pada hari ke 2-5 Pada puncak fase eksponensial ini, dapat dilakukan pemanenan *Chlorella* sp. karena populasinya tertinggi dibandingkan pada waktu fase pertumbuhan lainnya (Rusyani dkk., 2007). Terhentinya fase eksponensial menurut Fogg (1965), disebabkan berkurangnya nutrien. Jumlah nutrien yang semakin berkurang dengan meningkatnya jumlah populasi. Pada perlakuan C kelimpahan puncak sangat tinggi, hal ini sangat menguntungkan bagi kultur pakan alami yang membutuhkan jumlah pakan yang cukup.

Fase stasioner terjadi dalam waktu singkat, sehingga tidak nampaknya fase stasioner pada setiap perlakuan. Fase stasioner terjadi karena nutrien dalam media sudah sangat berkurang sehingga tidak mencukupi untuk pertumbuhan dan pembelahan sel (Prihantini, 2005). Setelah mencapai puncak sebelum fase kematian kepadatan akan cenderung relatif tetap, walaupun terjadi penurunan tidak akan begitu besar, tetapi pada penelitian ini setelah mencapai puncak kepadatan sel tiap perlakuan cenderung untuk langsung menurun. Fase kematian terjadi setelah masing-masing perlakuan media mencapai puncak populasi, pada perlakuan A, B, E, F, H terjadi pada hari ketujuh sedangkan perlakuan C, G, D terjadi pada hari kedelapan. Pengurangan populasi ini disebabkan karena kultur yang dilakukan pada volume yang terbatas yang menyebabkan jumlah nutrien yang terkandung dalam media juga terbatas sehingga *Chlorella* sp. tidak mampu lagi mempertahankan kepadatannya (Chilawati, 2008).

Faktor pendukung dalam pertumbuhan populasi *Chlorella* sp selain dipengaruhi oleh kandungan nutrisi juga dipengaruhi oleh kualitas air. Hasil pengukuran suhu air pagi selama penelitian berkisar antara 30-32°C dan suhu air sore berkisar antara 29-31°C. Menurut Kinne (1970) suhu rata-rata berkisar 20°C sampai 30°C. Suhu air mempunyai pengaruh yang besar terhadap proses metabolisme (Suriawiria, 1985). Pada penelitian ini nilai pH pagi berkisar antara 7-8 dan nilai pH sore berkisar antara 7-7,5. Nilai pH optimum untuk kultur *Chlorella* sp. berkisar antara 7-9 (Effendi, 2003), jadi pH dalam penelitian ini masih dalam batas optimum. Salinitas pada penelitian ini berkisar antara 30-38 ppt. Kisaran tersebut termasuk tinggi karena terjadi penguapan dan tidak ada penambahan air mengakibatkan salinitas tinggi. Salinitas yang ada pada penelitian tidak sesuai dengan pendapat Converti (2009) yang menyatakan bahwa salinitas optimum untuk pertumbuhan *Chlorella* sp. berkisar antara 30-32 ppt. Darley (1982) menyatakan, salinitas sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan sebab berhubungan dengan aktifitas osmosis sel. Semakin tinggi tekanan osmotiknya maka salinitas suatu perairan akan semakin tinggi pula. pertumbuhan *Chlorella* sp. menurun sejalan dengan naiknya salinitas dari 40-60 ppt. Menurut Nakanishi dan Monshi (1965) mengatakan bahwa naiknya salinitas berpengaruh baik terhadap fotosintesis maupun respirasi, yang mana salinitas berpengaruh lebih besar terhadap fotosintesis daripada terhadap respirasi. Dengan kualitas air saat penelitian masih bisa dilakukan kultur *Chlorella* sp.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut : Pemberian pupuk cair limbah Ikan Lemuru (*Sardinella* sp.) dengan dosis berbeda memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,05$) terhadap laju pertumbuhan populasi *Chlorella* sp. Dosis pemberian pupuk cair limbah Ikan Lemuru (*Sardinella* sp.) yang terbaik untuk laju pertumbuhan populasi *Chlorella* sp. adalah 0,75 ml/L yaitu pada perlakuan C dengan jumlah populasi tertinggi 3500×10^3 sel/ml pada hari ke-7.

Pertumbuhan populasi *Chlorella* sp. yang dikultur pada media pupuk cair limbah Ikan Lemuru (*Sardinella* sp.) maka dosis yang dipakai adalah 0,75 ml/L. Namun masih perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai limbah kultur *Chlorella* sp. yang dilakukan

secara massal pada media pupuk cair Ikan Lemuru (*Sardinella* sp.).

Daftar Pustaka

- Chilmawat, D dan Suminto. 2008. Penggunaan Media Kultur Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan *Chlorella* sp. Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro. Semarang.
- Converti A, Casazza, A.A., Ortiz, E.Y., Perego Patrizia, Borghi, M.D. 2009. "Effect of temperature and Nitrogen Concentration on The Growth and lipid content of *Nannochloropsis oculata* and *Chlorella vulgaris* for Biodiesel Production" . Chem. Eng. Process.
- Darley, W.M. 1982. Algal Biology: a Physiological Approach. Departement of Bontany. The Univercity of Georgia. Blackwell Sientific Publications. Oxford London. Edinburgh Boston Melburne. p. 97-98.
- Effendi H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Yogyakarta.
- Eyster, C. 1967. Nutrien Concentration Requirements For *Chlorella Sorokikiana*. USAF School of Aerospace Medicine, Aerospace Medical Division (AFSC). Brooks Air Force Base, Texas. 186 pp.
- Fogg, B. Thake. 1987. Algal Cultures and Phytoplankton Ecology, 3rd ed., The University of Wisconsin Press, Wisconsin.
- Hama, O.H. dan S. Miyachi. 1988. *Chlorella*. Microgae Biotechnology. 1st edition. Cambridge University.
- Handajani, H. 2006. Pemanfaatan Limbah Cair Tahu sebagai Pupuk Alternatif pada Kultur Mikroalga *Spirulina* sp. Jurusan Perikanan Fakultas Peternakan – Perikanan Universitas Muhammadiyah. Malang. Hal 189.
- Handoko, A. H. 2009. Pemanfaatan Limbah Ikan untuk Pupuk Organik. <http://agrobinautoma.blogspot.com/2009/03/pemanfaatan-limbah-ikan-untuk-pupuk.html>. 14/04/2011. 3 hal
- Jenie, B. S. L., dan W. P. Rahayu. 1990. Teknologi Limbah Pangan. Kanisius. Yogyakarta
- Isnansetyo, A dan Kurniastuty. 1995. Teknik Kultur Fitoplankton dan Zooplankton. Pakan Alami untuk Pembenihan Organisme Laut. Kanisius. Yogyakarta. 108 hal.
- Kinne, O. 1970. A Comprehensive Integrated Treatise Onlife In Oceans And Coastal Water. Marine ecology. Volume 1. Wiley- Interscience. London.
- Martosudarmo, B. dan Sabarudin, S. 1979. *Makanan Larva Udang* . Balai Budidaya Air Payau. Jepara.
- Nakanishi, M. and M. Monshi. 1965. Effect of Variation in Salinity on Photosynthesis of Phytoplankton Growing in Esturies. J. Fac. Sci. Tokyo Univercity., (Sec. III). 9 (2): 19-42.
- Prihantini, N. B., Putri. B. dan Ratna. Y. 2005. Perumbuhan *Chlorella* spp. Dalam Medium Ekstrak Tauge (MET) Dengan Variasi pH Awal. Departemen Biologi. Fakultas MIPA. Universitas Indonesia. Depok.
- Richmond, A. 1986. CRC Handbook of mikroalga Mass Culture. CRC PressInc. Florida. 468 p.
- Rusyani, E., Sapta A.I.M. dan Lydia E., 2007. Budidaya Fitoplankton Skala Laboratorium dalam Budidaya Fitoplankton dan Zooplankton. Balai Budidaya Laut Lampung. Direktorat Jendral Perikanan Budidaya. Departemen Kelautan dan Perikanan: 9. Lampung. hal. 48-59.
- Satyantini, W. H., E. D. Masitha., M. A. Alamsjah., Prayogo., S. Andriyono. 2009. Penuntun Praktikum Budidaya Pakan Alami. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Airlangga. Hal 49.
- Subarijanti, H.U., 1994. Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Pertumbuhan Plankton. Universitas Brawijaya. Malang.
- Suriawiria, U. 1985. Pengantar Mikrobiologi Umum. Angkasa. Bandung. 224 hal.
- Suriawiria, U. 1987. Biomassa Alga Perairan dan Manfaat *Chlorella* sp.. Kursus Singkat Dasar Teknologi Farmasi. PAU Bioteknologi ITB. Bandung.
- Ukeles, R. 1971. Nutritional equirements in shellfish culture In : K. S. Price Price Jr. and D. L. Maurer (Eds). Nutritional equirements in shellfish culture. Proch. Conf. On Artificial Propagation of Commercially Valuable Shellfish-Oysters. Univ. Delaware, newrk. DE : 22-23 October 1963 : 43-64.