

Karakteristik Pertumbuhan *Chaetoceros sp* Berdasarkan Intensitas Cahaya yang berbeda

Dithya Kusuma Dewi¹, Priyo Santoso², Nicodemus Dahoklory²

¹ Mahasiswa Program Studi Budidaya Peraian, Fakultas Peternakan Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana, Jl. Adisucipto Penfui, Kota Kupang kodepos 85228. *Email Korespondensi : dithyadewi9731@gmail.com

² Dosen Program Studi Budidaya Peraian, Fakultas Peternakan Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana

Abstrak. *Chaetoceros sp* merupakan mikroalga yang dapat dibudidayakan dan terdapat banyak di perairan untuk pakan alami baik untuk ikan dan non ikan. Pertumbuhan *Chaetoceros sp* dipengaruhi oleh kondisi lingkungan perairan, salah satunya yaitu cahaya. Intensitas cahaya yang masuk kedalam perairan sangat diperlukan dalam pertumbuhan *Chaetoceros sp*, karena hal ini berhubungan dengan jumlah energi yang diterima oleh *Chaetoceros sp* untuk melakukan fotosintesis. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik *Chaetoceros sp* berdasarkan intensitas cahaya yang berbeda. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan juni 2022 di Laboratorium PT. Timor Otsuki Mutiara. Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan empat perlakuan dan tiga kali pengulangan untuk setiap perlakuan. Perlakuan intensitas cahaya yang dicobakan yaitu : 3500 lux meter (Kontrol), 2500 lux meter, 4500 lux meter, dan 5500 lux meter. Kepadatan *Chaetoceros sp* diamati setiap 4 jam sekali dalam kurun waktu 72 jam. Hasil penelitian rata-rata kepadatan puncak sel tertinggi yaitu 334×10^4 sel/ml pada perlakuan 5500 lux meter. Kepadatan sel kedua pada perlakuan 4500 dengan jumlah sel 272×10^4 sel/ml. Kepadatan sel ketiga pada perlakuan 3500 lux meter (kontrol) dengan jumlah sel 263×10^4 . Sedangkan kepadatan sel terendah pada perlakuan 2500 lux meter jumlah sel 256×10^4 sel/ml. Data penelitian ini dianalisa menggunakan sidik ragam (ANOVA). Hasil uji sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa intensitas cahaya yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan *Chaetoceros sp*.

Kata kunci : Pertumbuhan, *Chaetoceros sp*, Intensitas Cahaya

Pendahuluan

Pakan alami khususnya fitoplankton merupakan produsen primer di lautan, yang sesuai dengan pendapat Romimohtarto dan Sri Juwana (2004) bahwa tingkat kelimpahan klorofil di perairan ditentukan oleh produsen primer di suatu perairan. Beberapa jenis mikroalga yang telah dipelajari sebagai sumber nutrien pada kegiatan budidaya, hanya sedikit dari jenis mikroalga tersebut yang dapat dimanfaatkan (Guedes & Malcata, 2012). Mikroalga harus memiliki karakteristik spesifik seperti kesediaan strain, kemudahan kultivasi, laju pertumbuhan tinggi, karakteristik sel (seperti ukuran yang sesuai untuk dimakan), komposisi nutrisi, mudah dicerna, dan tidak mengandung racun pada tahap pertumbuhan yang berbeda (Brown & Robert, 2002). Pakan alami yang umum digunakan karena memiliki kandungan protein yang tinggi dan mudah dicerna, salah satunya adalah *Chaetoceros sp* (Septiana, 2008).

Lingkungan budidaya menjadi sangat penting untuk menjaga kesehatan mikroalga yang dibudidaya. Beberapa kondisi yang penting untuk dikontrol seperti intensitas cahaya, suhu, dan konsentrasi nutrien harus dilakukan secara optimal karena mempengaruhi sistem fisiologi mikroalga (Khoeyi dkk., 2012). Sumber energi utama pada proses fotosintesis adalah cahaya, oleh karena itu intensitas, kualitas dan periode penyinaran perlu diperhatikan (Ekawati, 2005). Intensitas cahaya berperan sangat penting, kebutuhannya tergantung kedalaman media budidaya dan kepadatan alga. Sugiat (2016) menjelaskan bahwa perbedaan intensitas cahaya dapat meningkatkan kepadatan sel mikroalga. Cahaya merupakan bagian yang sangat penting dalam pigmen fotosintetik yang menyediakan energi bagi kehidupan mikroalga (Kusdarwati, 2011). Kekurangan cahaya dapat mengakibatkan proses fotosintesis tidak berlangsung normal sehingga akan mempengaruhi pertumbuhan (Bustaman, 2011).

Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni di Laboratorium PT Timor Otsuki Mutiara (TOM) di Desa Bolok, Kecamatan Kupang Barat, Kabupaten Kupang, Nusa Tenggara Timur.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi : Topsles bening 1000 ml sebanyak 12 buah, perangkat aerasi, lampu TL, mikroskop, haemocytometer, handcounter, refractometer untuk, lux meter, pH meter, dan DO meter. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi : air laut, alkohol, bibit mikroalga *Chaetoceros sp* pupuk dan vitamin.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian ini melibatkan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah perbedaan intensitas cahaya. Berikut ini adalah perlakuan dari penelitian yang akan diteliti:

A : kontrol 3500 lux meter

B : intensitas cahaya 2500 lux meter

C : intensitas cahaya 4500 lux meter

D : intensitas cahaya 5500 lux meter.

Parameter yang diamati dalam penelitian ini antara lain yaitu: Pertumbuhan sel *Chaetoceros sp* dan kualitas air.

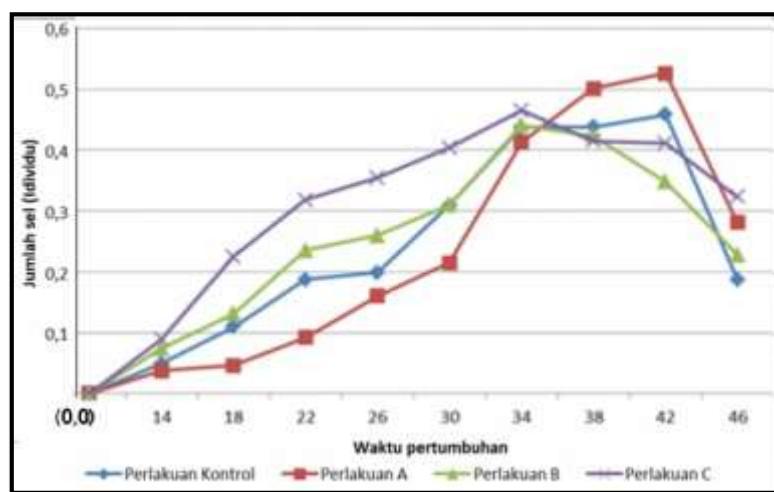
Pertumbuhan sel *Chaetoceros sp* ini diamati selama 4 jam sekali dengan bantuan alat mikroskop, haemocytometer dan handcounter. Sedangkan kualitas air yang diukur pada penelitian ini adalah suhu, salinitas, pH, dan DO yang diukur setiap 4 jam sekali.

Data yang diperoleh dari hasil penelitian yaitu laju pertumbuhan *Chaetoceros sp* per 4 jam dan kualitas air yang dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA).

Hasil dan Pembahasan

Pertumbuhan sel *Chaetoceros sp*

Pertumbuhan sel rata-rata *Chaetoceros sp* menunjukkan bahwa semua perlakuan mengalami peningkatan populasi jumlah sel, mulai dari pertama sampai puncak tertinggi masing-masing perlakuan. Sesuai dengan pernyataan Nureni (2004) bahwa nutrient yang cukup dapat mempercepat proses pembelahan sel dan membentuk sel dengan baik, setelah nutrien mulai habis jumlah sel juga akan menurun. Kepadatan awal sel yang digunakan selama penelitian adalah 104 sel/ml. Selama kultur terdapat beberapa fase yaitu fase adaptasi, fase log, fase stationer dan fase kematian. Fase adaptasi terjadi selama 14 jam terhitung dari bibit awal ditebar pada jam 16.00 WITA sampai jam ke – 14 terjadi pada semua perlakuan dengan kepadatan yang sama. Fase pertumbuhan sel *Chaetoceros sp* selama 72 jam dapat dilihat pada gambar 1 di bawah ini :



Gambar 1. Fase Pertumbuhan *Chaetoceros sp* selama ± 72 jam

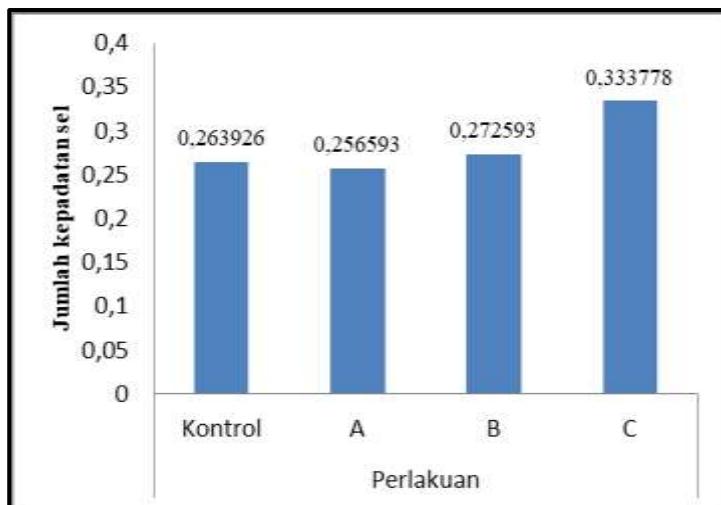
Fase log pada masing-masing perlakuan terjadi pada hari dan kepadatan sel yang berbeda-beda, Pada perlakuan B (4500 lux) dan C (5500 lux) berlangsung dari jam ke – 14 sampai jam ke - 34. Sedangkan pada perlakuan kontrol (3500 lux) dan A (2500 lux) fase log terjadi pada jam ke 14 sampai jam ke - 38. Fase log ditunjukkan dengan penambahan jumlah sel yang sangat cepat melalui pembelahan sel mikroalga. Penambahan tersebut apabila dihitung secara matematis maka akan membentuk fungsi logaritma (Kawaroe, 2010).

Fase stationer yang mencapai puncak populasi tercepat pada jam ke – 34 dengan puncak kepadatan sel tertinggi yaitu 465×104 sel/ml pada perlakuan C (5500 lux meter) dan pada perlakuan B (4500 lux meter) dengan

kepadatan 442×10^4 sel/ml. Intensitas cahaya yang tinggi mempercepat waktu sel untuk mencapai puncak kepadatan. Sedangkan, perlakuan 3500 lux meter (kontrol) dengan kepadatan sel 459×10^4 dan perlakuan A (2500 lux meter) dengan kepadatan sel 526×10^4 sel/ml mencapai puncak pada jam ke - 38. Fase stationer merupakan fase yang diawali pada pembelahan sel dengan laju pertumbuhan yang terus menerus, laju pertumbuhan pada fase ini mencapai maksimal (Fogg & Thake, 1987).

Fase selanjutnya adalah fase kematian, fase tersebut ditandai dengan adanya penurunan laju pertumbuhan sel berupa menempelnya individu satu dengan lainnya. Menurut Lavens & Sorgeloos (1996), fase kematian terjadi akibat laju kematian lebih cepat dibandingkan dengan laju pertumbuhan sehingga terjadi penurunan jumlah sel pada saat kultur. Sesuai dengan pernyataan Facta (2006), bahwa bahwa intensitas cahaya merupakan faktor utama dan sekaligus faktor pembatas bagi proses fotosintesis mikroalga.

Berdasarkan hasil pengamatan pertumbuhan sel *Chaetoceros sp* setiap 4 jam sekali dalam masa budidaya selama \pm 72 jam mengalami peningkatan yang berbeda memperlihatkan rata-rata kepadatan puncak sel tertinggi yaitu 334×10^4 sel/ml pada perlakuan 5500 lux meter. Kepadatan sel kedua pada perlakuan 4500 dengan jumlah sel 272×10^4 sel/ml. Kepadatan sel ketiga pada perlakuan 3500 lux meter (kontrol) dengan jumlah sel 263×10^4 . Sedangkan kepadatan sel terendah pada perlakuan 2500 lux meter jumlah sel 256×10^4 sel/ml. Hasil rata-rata pengamatan disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Rata – rata jumlah sel *Chaetoceros sp*

Berdasarkan hasil dari uji analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan nilai $p>0,05$ yang artinya intensitas cahaya tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan *Chaetoceros sp*. Hal ini dikarenakan ada efek sinergis yang kuat dari suhu dan intensitas cahaya pada budidaya *Chaetoceros sp*. Intensitas cahaya merupakan faktor utama dan sekaligus faktor pembatas bagi proses fotosintesis mikroalga (Facta, 2006). Pada saat intensitas cahaya meningkat, maka mikroalga akan merespon dengan proses reproduksi dan pembelahan sel yang cepat. Pada kondisi yang demikian intensitas cahaya menjadi faktor utama bagi proses reproduksi sel mikroalga. Sesuai dengan pernyataan F. Kong dkk., (2021) bahwa suhu yang relatif lebih tinggi dan intensitas cahaya yang lebih kuat diperlukan untuk mengoptimalkan pertumbuhan *Chaetoceros sp*, sedangkan intensitas cahaya yang lebih rendah akan bermanfaat bagi efisiensi fotokimia yang efektif dan kandungan pigmen fotosintesis. Oleh karena itu, dalam budidaya *Chaetoceros sp* diperlukan suhu yang lebih tinggi (misalnya, 30°C) disinergikan dengan intensitas cahaya sedang (misalnya 120 mol) untuk mencapai keseimbangan antara hasil dan nutrisi pigmen, yang mana menurut Saavedra dkk., (2006) 120 mol membutuhkan 3 – 4 lampu 40 watt. Adapun Jannah (2019) menyatakan bahwa wadah media budidaya kaca dapat menembus intensitas cahaya lebih baik sehingga mendukung pertumbuhan *Chaetoceros sp*.

Kualitas Air

Parameter kualitas air perlu diamati untuk mengetahui kualitas dan kuantitas *Chaetoceros sp* yang dibudidaya tumbuh dengan maksimal. Sesuai dengan pendapat Mulyati dkk., (2004) yang menyatakan bahwa dalam kegiatan budidaya plankton faktor lingkungan seperti suhu dan salinitas cukup menentukan. Oleh karena itu dilakukan pula pengukuran terhadap beberapa parameter yaitu : suhu, salinitas, pH, dan DO. Suhu parameter fisik yang mempengaruhi aktivitas metabolisme. *Chaetoceros sp* mampu tumbuh pada suhu sekitar $20\text{-}30^\circ\text{C}$ dan akan optimal

pada 28-30°C (Isnansetyo dan Kurniastuty, 1995). Berdasarkan hasil pengukuran kultur skala laboratorium diperoleh suhu 26-28°C, data ini dapat mempengaruhi pertumbuhan *Chaetoceros sp* apabila tidak mencapai keseimbangan dengan intensitas cahaya yang ada (F. Kong dkk., 2021).

Salinitas merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap organisme akuatik, yang berguna untuk menjaga tekanan osmotik antara protoplasma organisme dan air sebagai lingkungan hidupnya. Salinitas diukur menggunakan refraktometer. Salinitas optimum untuk pertumbuhan *Chaetoceros sp* sekitar 30-35 ppt (Sulistiyowati dan Amini, 2009). Pengukuran salinitas di *Chaetoceros calcitransmedia* kultur adalah 30 ppt, dan data tersebut menunjukkan bahwa air laut yang digunakan dalam penelitian ini telah memenuhi kebutuhan pertumbuhan *Chaetoceros calcitrans*. Menurut Fajrin (2012) salinitas mempengaruhi organisme akuatik dalam menjaga tekanan osmotik lingkungannya. Proses fotosintesis alga akan terhambat ketika salinitas melebihi batas toleransi.

Nilai pH menunjukkan tingkat konsentrasi ion hidrogen dalam suatu larutan. pH merupakan faktor penting untuk kehidupan organisme. Hasil pengukuran pada kultur skala laboratorium adalah 8. Renaund dkk., (1991) menyatakan bahwa pH optimum untuk pertumbuhan *Chaetoceros sp* berkisar antara 7-9, hal ini menunjukkan bahwa pH yang digunakan dalam media kultur telah memenuhi kebutuhan pertumbuhan. Penurunan dan peningkatan pH pada media akan mempengaruhi metabolisme dan pertumbuhan mikroalga dalam mengubah keseimbangan nutrisi (Suriawiria, 2005).

Kesimpulan

Intensitas cahaya tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan *Chaetoceros sp*. Hal ini dapat dikarenakan pengaturan suhu yang kurang optimal dan penggunaan wadah yang tidak tepat. Akan tetapi, pada suhu dan intensitas cahaya yang digunakan selama penelitian *Chaetoceros sp* tetap dapat berkembang.

Ucapan Terimakasih

Terimakasih penulis ucapan kepada PT. Timor Otsuki Mutiara yang telah membantu menyediakan tempat dan memfasilitasi agar terlaksananya penelitian ini dengan baik.

Daftar Pustaka

- Bustaman RH. 2011. Pengaruh Perbedaan Warna Cahaya terhadap Pertumbuhan Kultur *Spirulina sp* Skripsi. Fakultas Perikanan Dan Kelautan Universitas Airlangga. Surabaya.
- Brown M, Robert R. 2002. Preparation and assessment of microalgal concentrates as feeds for larval and juvenile pacific oyster (*Crassostrea gigas*). Aquaculture. 207: 289–309.
- Ekawati AW. 2005. Diktat Kuliah Budidaya Pakan Alami. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang. Hal. 3 ± 48.
- Facta. 2006. Pengaruh Pengaturan Intensitas Cahaya yang Berbeda terhadap Kelimpahan Sel *Dunaliella sp*. dan Oksigen Terlarut dengan Simulator TRIAC dan Mikrokontroler AT89852. Jurnal Ilmu Kelautan, 11(2): 67-71.
- Fajrin, YR 2012. Kultur Murni Skala Laboratorium *Nannochloropsis oculata* Di Balai Budidaya Air Payau Panarukan, Situbondo Jawa Timur. Laporan Praktek Kerja Lapang. Program Tudi Manajemen Sumberdaya Perairan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Guedes AC, FX Malcata. 2012. Nutritional value and uses of microalgae in aquaculture. In: Muchlisin, Z.A. (ed.), Aquaculture, InTech, Croatia. pp. 59-78.
- Jannah M, Ulkhaq MF, Azhar MH, Suciyono, Soemardjati W. 2019. Growth Performance of Laboratory-Scale *Chaetoceros calcitrans* in Different Containers.
- Khoeysi, ZA, Seyfabadi J, Z Ramezanpour. 2012. Effect of light intensity and photoperiod on biomass and fatty acid composition of the microalgae, *Chlorella vulgaris*. Aquaculture International. 20: 41–49.
- Kong F, Ran Z, Zhang J, Zhang M, Wu K, Zhang R, Liao K, Cao J, Zhang L, Xu J, Yan X. 2021. Synergistic effects of temperature and light intensity on growth and physiological performance in *Chaetoceros calcitrans*.

- Kusdarwati R, Bustaman RA, Arief M. 2011. Pengaruh Perbedaan warna Cahaya Terhadap Pertumbuhan Kultur *Spirulina sp* Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan Vol. 3 No. 2.
- Parsons, A.J. & Chapman, D.F. 2000. The Principles of Pasture Growth and Utilization. In: A. Hopkins (Editor). Grass its Production and Utilization. Ed 3rd. Blackwell Science Institute of Grassland and Environment Research, North Wyke, Okehampton Devon, 440 p.
- Romimohtarto K, Sri Juwana. 2004. Meroplankton Laut : Larva Hewan Laut yang Menjadi Plankton. Penerbit Djambatan, Jakarta : 215 hal.
- Saavedra MPS, Voltolina D. 2006. The growth rate, biomass production and composition of *Chaetoceros sp.* grown with different light sources.
- Septina NR. 2008. Analisis Tingkat Kepuasan dan Loyalitas Konsumen terhadap Minuman Teh Siap Minum (Ready to Drink) Merek Teh Botol Sosro di Jakarta Timur.
- Sugiati N. 2016. Peningkatan Kandungan β -Karozen *Dunaliella salina* akibat Pemberian Intensitas Cahaya yang Berbeda. [Skripsi]. Surabaya : Universitas Airlangga.