

Pengaruh Penambahan Boster Manstap Terhadap Kepadatan Sel *Chlorella* sp

The Effect of Addition Boster Manstap to Density Cell of Chlorella sp

Silvia Delilla¹, Syafriadiman¹, Saberina Hasibuan^{1*}

¹Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau
Kampus Bina Widya KM. 12,5 Simpang Baru, Kec. Tampan, Kota Pekanbaru 28293

*email: saberina.hasibuan@lecturer.unri.ac.id

Abstrak

Diterima
10 April 2022

Disetujui
31 Mei 2022

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus – September 2020 bertempat di Laboratorium Mutu Lingkungan Budidaya, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau. Tujuan penelitian ini untuk melihat pengaruh penambahan boster manstap terhadap kepadatan sel *Chlorella* sp. dan dosis boster manstap terbaik untuk kultur *Chlorella* sp. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan dalam penelitian ini adalah penggunaan dosis boster manstap (DBM) yang berbeda yaitu P0 (kontrol), P1 (25 ppm DBM), P2 (30 ppm DBM) dan P3 (35 ppm DBM). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan terbaik adalah P3(35 ppm DBM) dengan kepadatan sel $1176,67 \times 10^4$ sel/ml, laju pertumbuhan spesifik 0,25/hari dan puncak kepadatan tertinggi terjadi pada hari ke-6. Nilai kualitas air pada saat penelitian yaitu suhu 29-33⁰C, pH 7-8,3, DO 6,6-7,9 ppm, nitrat 1,5-12,7 mg/L dan posfat 1,70-5,91 mg/L. Nilai kualitas air selama penelitian tergolong baik untuk kultur *Chlorella* sp.

Kata Kunci: Dosis, Boster Manstap, Kepadatan, *Chlorella* sp.

Abstract

This research was conducted in August – September 2020, at the Quality of Aquaculture Laboratory, Fisheries and Marine Faculty, Riau University. The purposed of this study was to see the effect of addition booster manstap to density cell of *Chlorella* sp. and the best dose for cultures of *Chlorella* sp. The research uses a completely randomized design (CRD) with one factor, four treatments, and three replications. The treatment in this study was the use of different booster manstap doses (BMD), namely P0 (control), P1 (25 ppm BMD), P2 (30 ppm BMD) and P3 (35 ppm BMD). The result of this research showed the best treatment is P3 (35 ppm BMD) with a cell density of $1176,67 \times 10^4$ cells/ml, a specific growth rate of 0,25/day and the highest peak density occurred on day 6. The quality of water value at the time of the research was temperature 29-33⁰C, pH 7-8,3, DO 6,6-7,9 ppm, nitrat 1,5-12,7 mg/L dan posfat 1,70-5,91 mg/L. The quality of water value was good for cultures of *Chlorella* sp.

Keyword: Dose, Booster Manstap, Density, *Chlorella* sp.

1. Pendahuluan

Mikroalga merupakan salah satu faktor pendukung keberhasilan dalam kegiatan budidaya perikanan sebagai pakan awal untuk larva ikan dan udang yang telah habis kuning telur. Mikroalga yang dapat dijadikan pakan alami harus memenuhi berbagai kriteria yaitu tidak bersifat toksisitas, nilai gizi tinggi, dan dinding sel yang mudah dicerna untuk mendapatkan nutrisi yang tersedia (Hemaiswarya *et al.*, 2011). Salah satu mikroalga yang bisa dijadikan pakan alami adalah *Chlorella* sp.

Chlorella sp. merupakan salah satu mikroalga yang memenuhi kriteria untuk dijadikan pakan alami. *Chlorella* sp. membutuhkan berbagai nutrisi untuk pertumbuhan yang terdiri atas nutrisi makro dan mikro (Chumadi *et al.*, 2004). *Chlorella* sp. memiliki kandungan nutrisi protein sebesar 51–58%, minyak sebesar 28–32%, karbohidrat 12–17%, lemak 14–22%, dan asam nukleat 4–5% (Rachmaniah *et al.*, 2010). Kandungan sel *Chlorella* sp. adalah protein, polisakarida, vitamin, mineral, asam lemak, sterol, pigmen karotenoid (Iriani *et al.*, 2011; Irwani *et al.*, 2013). Umumnya *Chlorella* sp. yang dikultur pada skala laboratorium menggunakan pupuk praktis yaitu pupuk laboratorium seperti Walne, Guillard, Conway dan pupuk laboratorium lainnya. Sementara pupuk teknis (Urea, TSP, Za dan EDTA) lebih digunakan untuk skala intermediet. Akhir-akhir ini dalam budidaya perikanan ada teknologi booster yang dapat memacu pertumbuhan biota air.

Boster manstap dapat meningkatkan unsur hara sehingga pakan alami mendapatkan nutrisi lebih banyak dan memperbaiki kualitas air. Kandungan boster manstap menurut Sudarmadji dan Tim Boster (2013), adalah P_2O_3 , KNO_3 , SiO_2 , dan Trace element Ca, Mg, Co, Cu, Fe, Mn, Se, Zinc dosis tinggi. Kandungan yang terdapat dari boster manstap dapat memperkaya nutrisi pada media kultur. Penggunaan boster manstap dapat meningkatkan jumlah kepadatan sel dan mempercepat fase eksponensial. Kandungan yang terdapat dalam boster manstap diperlukan untuk pertumbuhan *Chlorella* sp. Namun belum pernah dilakukan kultur *Chlorella* sp. menggunakan boster manstap.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan boster manstap terhadap kepadatan sel *Chlorella* sp. dan mengetahui dosis boster manstap terbaik untuk kultur *Chlorella* sp.

2. Bahan dan Metode

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada Agustus–September 2020, mulai dari persiapan alat dan bahan sampai pengamatan pertumbuhan *Chlorella* sp. di Laboratorium Mutu Lingkungan Budidaya, Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru.

2.2. Bahan dan Alat

Chlorella sp. yang dikultur diperoleh dari Laboratorium Alga Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau.

2.3. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan 4 taraf perlakuan dan 3 kali ulangan sehingga diperlukan 12 unit percobaan. Perlakuan merujuk pada Sudarmadji dan Tim Boster (2013), yaitu penggunaan boster manstap dengan dosis 30 ppm. Pada penelitian ini perbedaan dosis yang dijadikan sebagai perlakuan dengan tiga kali ulangan. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

P0: 0 ppm boster manstap

P1: 25 ppm boster manstap

P2: 30 ppm boster manstap

P3: 35 ppm boster manstap

2.4. Prosedur Penelitian

2.4.1. Penebaran *Chlorella* sp.

Chlorella sp. yang dikultur diperoleh dari Laboratorium Alga Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau. Inokulum yang dikultur yaitu pada fase eksponensial. Pupuk yang digunakan sebagai nutrisi *Chlorella* sp. yaitu Urea 80 ppm, ZA 60 ppm, TSP 40 ppm dan EDTA 5 ppm merujuk pada (Aprilliyanti *et al.*, 2016). Pupuk yang digunakan dilakukan pengenceran terlebih dahulu, agar pupuk mudah larut dalam media kultur. Penambahan boster manstap dilakukan setelah pemupukan dengan dosis yang berbeda yaitu 0 ppm, 25 ppm, 30 ppm dan 35 ppm.

Chlorella sp. ditebar pada wadah kultur dengan padat tebar awal 10×10^4 sel/ml. perhitungan kepadatan sel inokulum dan perhitungan volume inokulum dilakukan untuk mengetahui berapa ml inokulum yang digunakan untuk padat tebar awal. Pengamatan kepadatan sel *Chlorella* sp. dilakukan setiap 24 jam, menggunakan *haemocytometer*.

2.5. Parameter Uji

2.5.1. Pengamatan Kepadatan Sel *Chlorella* sp

Pengamatan kepadatan sel *Chlorella* sp. menggunakan kamar hitung atau *Haemocytometer* dengan cara mengambil 1 ml sel *Chlorella* sp. kemudian diteteskan di parit yang terdapat pada *haemocytometer* dan diamati di bawah mikroskop. Pengamatan kepadatan sel *Chlorella* sp. dihitung menggunakan rumus (Armanda, 2013):

$$N = \frac{N}{5} \times 25 \times 10^4$$

Keterangan:

- N : Jumlah (sel/mL)
- n : Jumlah sel pada bidang pandang
- 5 : Jumlah bidang pandang

2.5.2. Laju Pertumbuhan Spesifik

Laju pertumbuhan spesifik diamati setiap dua hari sekali menggunakan rumus (Vonshak, 2002):

$$\mu = \frac{\ln X_2 - \ln X_1}{T_2 - T_1}$$

Keterangan:

- μ : Laju pertumbuhan spesifik (/hari⁻¹)
- X1 : Kepadatan sel awal (sel/mL)
- X2 : Kepadatan sel akhir (sel/mL)
- t1 : Waktu awal sampling (hari)
- t2 : Waktu akhir sampling (hari)

2.5.3. Pengukuran Kualitas Air

Pengukuran kualitas air meliputi, suhu, pH, dan Oksigen terlarut. Selanjutnya pengukuran nitrat dan fosfat menggunakan metode kolom reduktor Cd-Cu, sedangkan analisa fosfat menggunakan metode stannous.

2.5.4. Pengamatan Warna Media

Pengamatan warna media diamati secara visual dan disajikan pada grafik gradasi warna. pengamatan warna pada media yang menunjukkan meningkatnya kepadatan sel *Chlorella* sp. akan berwarna hijau pekat, media setelah fase eksponensial akan berubah warna hijau kekuningan menunjukkan telah terjadi penurunan laju pertumbuhan.

2.5.5. Intensitas Cahaya

Pengukuran intensitas cahaya menggunakan Lux meter merek smart sensor AS803. Penggunaan dengan cara menyalakan alat dengan menekan tombol on, pilih kisaran range untuk dijadikan patokan (2.000, 20.000 dan 50.000 lux). Lalu diarahkan sensor cahaya di atas wadah.

2.6. Analisis Data

Seluruh tipe dan kelimpahan mikroplastik berdasarkan kelas ukuran dianalisis menggunakan rumus kelimpahan mikroplastik (Boerger *et al.*, 2010). Data tipe dan kelimpahan mikroplastik yang ditabulasikan ke dalam bentuk grafik dan gambar untuk dianalisa secara deskriptif.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Kepadatan Sel *Chlorella* sp.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan selama 15 hari mulai dari persiapan sampai kultur *Chlorella* sp. Hasil Uji ANAVA menunjukkan $P < 0,05$, penambahan boster manstap berpengaruh terhadap kepadatan sel *Chlorella* sp. Pengamatan dilakukan setiap 24 jam, kepadatan sel *Chlorella* sp. disajikan pada Tabel 1 dan Gambar 1.

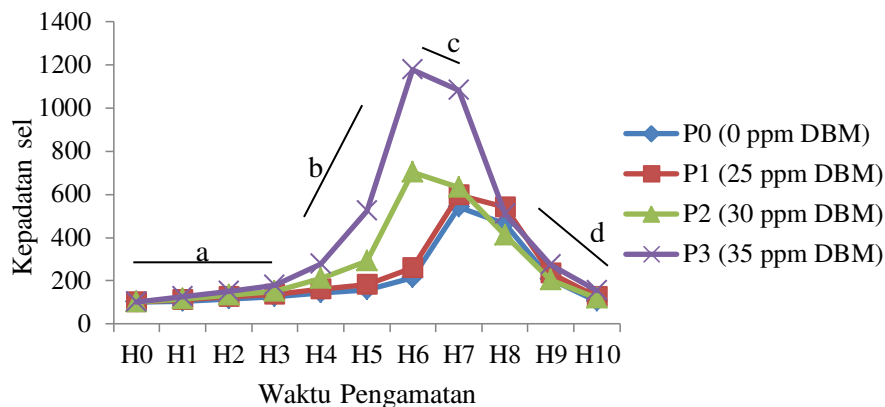
Tabel 1. Rata-rata Kepadatan Sel *Chlorella* sp

Fase Pertumbuhan	Perlakuan (kepadatan \pm std deviasi)			
	B0	B25	B30	B35
Lag	106,67 \pm 2,89 ^a	111,67 \pm 2,89 ^a	116,67 \pm 5,77 ^a	125,00 \pm 5,00 ^b
Ekspansional	541,67 \pm 7,64 ^a	626,67 \pm 10,41 ^b	703,33 \pm 15,27 ^c	11176,67 \pm 25,17 ^d
Kematian	105,00 \pm 5,00 ^a	140,00 \pm 5,00 ^c	118,33 \pm 7,63 ^b	155,00 \pm 5,00 ^d

Keterangan : huruf *superscript* yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata antar perlakuan ($P < 0,05$); B0 (Boster manstap dengan dosis 0 ppm), B1 (Boster manstap dengan dosis 25 ppm), B30 (Boster manstap dengan dosis 30 ppm) dan B35 (Boster manstap dengan dosis 35 ppm).

Berdasarkan Tabel 1 mulai dari fase lag sampai fase kematian setiap perlakuan mengalami kepadatan sel yang berbeda. Fase lag yaitu fase dimana fitoplankton mengalami adaptasi fisiologis yaitu penyesuaian metabolisme terhadap lingkungan seperti meningkatnya kadar enzim dan metabolit dalam pembelahan sel (Iriani *et al.*, 2011). Fase lag dilihat dari P0, P1, P2 dan P3 menunjukkan kepadatan sel yang berbeda, pada fase ini kepadatan tertinggi yaitu P3 penggunaan booster manstap dengan dosis 35 ppm.

Fase eksponensial yaitu pertumbuhan kepadatan mengalami peningkatan secara cepat (Armanda, 2013). Berdasarkan Tabel 1 fase eksponensial menunjukkan kepadatan tertinggi yaitu P3 penggunaan dosis booster manstap 35 ppm dengan kepadatan sel $1176,67 \times 10^4$ sel/ml, kemudian diikuti P2 dengan kepadatan sel $703,33 \times 10^4$ sel/ml, P1 $626,67 \times 10^4$ sel/ml dan P0 $541,67 \times 10^4$ sel/ml Fase eksponensial berpengaruh nyata dari setiap perlakuan. Fase deklinasi yaitu dimana jumlah penurunan lebih besar dari fase stasioner (Armanda, 2013). Fase deklinasi terjadi karena berkurangnya nutrisi pada media kultur. Berdasarkan Tabel 4 fase deklinasi menunjukkan penurunan kepadatan sel dan mengalami kematian.



Gambar 1. Grafik Kepadatan Sel *Chlorella* sp.

Keterangan: DBM (dosis booster manstap). a) fase lag (adaptasi), b) fase log (eksponensial), c) fase stasioner, d) fase kematian

Berdasarkan Gambar 1. Fase lag setiap perlakuan terjadi selama tiga hari. Fase lag yaitu dimana *Chlorella* sp. masih dalam fase adaptasi. Menurut Simamora *et al.* (2017), bahwa fase lag terjadi tergantung pada jumlah dan umur inokulum. Fase eksponensial dimulai pada hari ke-4 hingga hari ke-8. P0 dan P1 fase eksponensial dimulai dari hari ke-4 hingga hari ke-7, sedangkan P2 dan P3 dimulai dari hari ke-4 hingga hari ke-6. Puncak kepadatan sel *Chlorella* sp. berbeda. P0 dan P1 puncak kepadatan terjadi pada hari ke-7, sedangkan P2 dan P3 terjadi pada hari ke-6. Perbedaan puncak kepadatan sel terjadi karena booster manstap yang digunakan dosisnya semakin tinggi sehingga dengan komposisi booster manstap dapat mempercepat puncak kepadatan sel.

Fase stasioner ditandai dengan seimbangannya antara laju pertumbuhan dengan laju kematian, fase stasioner terjadi setelah puncak kepadatan sel. Fase deklinasi ditandai dengan kepadatan sel berkurang dikarenakan laju kematian yang tinggi. Menurut Suantika dan Hendrawandi (2009), fase akan mengalami penurunan diakibatkan ketersediaan nutrisi yang kurang, parameter kualitas air yang menurun dan akumulasi metabolit (NO_2^- dan NH_4^+) menjadi penyebab pertumbuhan sel tidak optimal, sehingga sel tidak mampu untuk membelah.

3.2. Laju Pertumbuhan Spesifik

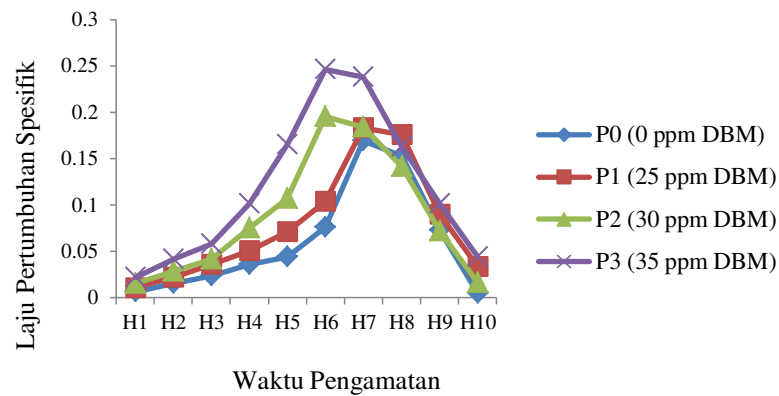
Berdasarkan data yang didapat dari pengamatan kultur *Chlorella* sp. Laju pertumbuhan spesifik disajikan pada Tabel 2 dan Gambar 2.

Tabel 2. Rata-rata Laju Pertumbuhan Spesifik *Chlorella* sp.

Fase Pertumbuhan	Perlakuan (Lps ± std eviasi)			
	B0	B25	B30	B35
Lag	0,0064±0,0026 ^a	0,0110±0,0026 ^{ab}	0,0153±0,0050 ^{bc}	0,0222±0,0040 ^c
Eksponensial	0,1689±0,0014 ^a	0,1835±0,0016 ^b	0,1950±0,0021 ^c	0,2465±0,0021 ^d
Kematian	0,0048±0,0047 ^a	0,0336±0,0036 ^c	0,0167±0,0065 ^b	0,0437±0,0032 ^d

Keterangan :huruf superscript yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata antar perlakuan ($P < 0,05$)

Berdasarkan Tabel 2. Laju pertumbuhan spesifik pada fase lag, eksponensial dan kematian menunjukkan, laju pertumbuhan spesifik tertinggi yaitu P3 dengan penggunaan dosis booster manstap 35 ppm, kemudian diikuti dengan P2, P1 dan P0. Pada fase eksponensial setiap perlakuan berbeda nyata. LPS tertinggi terdapat pada P3 yaitu 0,25/hari. Perbedaan LPS dikarenakan penggunaan dosis booster manstap yang berbeda. Menurut Suminto dan Hirayama (1996), Nilai LPS yang lebih besar mempunyai arti bahwa proses pembelahan sel menjadi lebih cepat, sehingga penambahan sel per satuan waktu akan lebih besar.

Gambar 2. Laju Pertumbuhan Spesifik *Chlorella* sp.

Berdasarkan Tabel 2 dan Gambar 2 laju pertumbuhan spesifik tertinggi yaitu P3 dengan penggunaan dosis booster 35 ppm. LPS yang meningkat dikarenakan adanya pertumbuhan sel, sementara menurunnya LPS dikarenakan *Chlorella* sp. mulai mengalami fase deklinasi yaitu fase kematian. LPS berbanding lurus dengan kepadatan sel *Chlorella* sp. Kepadatan sel *Chlorella* sp. yang tinggi, nilai LPS akan semakin besar dan begitu sebaliknya. LPS maksimum pada penelitian ini mencapai 0,25/hari pada hari ke-6. Menurut Napitupulu (2019), LPS yang mencapai maksimum adalah waktu panen ideal karena pada saat tersebut biomassa sel *Chlorella* sp. mencapai konsentrasi yang optimum.

3.3. Parameter Kualitas Air

Kualitas air merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan *Chlorella* sp. Parameter kualitas air yang diukur selama penelitian seperti, suhu, pH, DO, intensitas cahaya, nitrat dan fosfat. Pengukuran suhu, dan pH dilakukan setiap 2 hari sekali, sedangkan oksigen terlarut, nitrat dan fosfat dilakukan 3 kali selama penelitian (awal, tengah dan akhir penelitian). Penambahan booster manstap dapat menjaga kualitas air sehingga fluktuasi kualitas air tidak berubah signifikan. Menurut Sudarmadji dan Tim Boster (2013), menyatakan booster manstap dapat memperbaiki kualitas air, menumbuhkan pakan alami pada air, meningkatkan oksigen terlarut, menurunkan kadar amoniak di perairan. Kisaran nilai kualitas air selama penelitian disajikan pada Tabel 3

Tabel 3. Kisaran Nilai Kualitas Air

Parameter	Perlakuan			
	B0	B25	B30	B35
Suhu ($^{\circ}$ C)	29-33	30-33	29-33	29-33
pH	7-8,3	7-8,3	7-8,3	7-8,3
DO (mg/L)	7,3-7,7	6,9-7,9	6,6-7,9	6,7-7,9
Nitrat (mg/L)	2,75-18,04	0,66-14,91	1,5-11,24	1,5-12,7
Fosfat (mg/L)	2,86-5,91	2,42-3,94	2,37-3,66	2,42-4,01

Pengukuran suhu selama penelitian berkisar 29-33 $^{\circ}$ C. Menurut Rafiqul *et al.* (2005), suhu yang optimal untuk pertumbuhan *Chlorella* sp. berkisar 25-30 $^{\circ}$ C. suhu yang didapat selama penelitian lebih tinggi, dikarenakan selama penelitian melakukan pengamatan sel dengan mengambil sampel kultur *Chlorella* sp. dan pengukuran kualitas air. Namun suhu yang didapat selama penelitian tidak menjadi faktor pembatas untuk pertumbuhan sel *Chlorella* sp. Menurut Wijoseno (2011), sel akan tumbuh lebih cepat pada temperatur yang lebih tinggi, Namun temperatur yang terlalu tinggi akan menyebabkan denaturasi protein dan asam nukleat, kehilangan enzim yang penting dan metabolisme sel.

Pengukuran pH selama penelitian berkisar 7-8,3. Menurut Prihantini *et al.* (2005), kisaran pH yang optimal untuk pertumbuhan *Chlorella* sp. 6-9. Menurut De La Noue dan De Pauw (1988), nilai pH merupakan faktor pengontrol yang menentukan kemampuan biologis mikroalga dalam memanfaatkan unsur hara. Namun, nilai pH yang terlalu tinggi akan mengurangi aktifitas fotosintesis mikroalga. Aerasi dalam mikroalga digunakan untuk proses pengadukan medium kultur, pengadukan penting dilakukan yang bertujuan untuk mencegah terjadinya pengendapan sel, nutrisi dapat tersebar merata sehingga mikroalga mendapatkan nutrisi yang sama, mencegah terjadi stratifikasi suhu dan meningkatkan pertukaran gas udara ke medium (Isnansetyo dan Kurniasetyo, 1995).

DO yang didapat selama penelitian berkisar 6,6-7,9 ppm. Menurut Pratiwi (2012), Oksigen terlarut yang optimal untuk pertumbuhan *Chlorella* sp. yaitu >6,3 mg/L. Dyah (2011), mengatakan kadar oksigen terlarut 3-5 ppm kurang produktif, 5-7 ppm produktifitasnya tinggi dan diatas 7 ppm sangat tinggi.

Kisaran rata-rata nitrat selama penelitian yaitu 1,5-12,7 mg/L. Konsentrasi nitrat tertinggi terdapat pada P3 (35 ppm booster manstap) diawal penelitian yaitu 12,7 mg/L. Konsentrasi nitrat terendah terdapat pada P0 (0 ppm booster manstap) yaitu 6,8667 mg/L. Konsentrasi nitrat pada tengah dan akhir penelitian juga menunjukkan

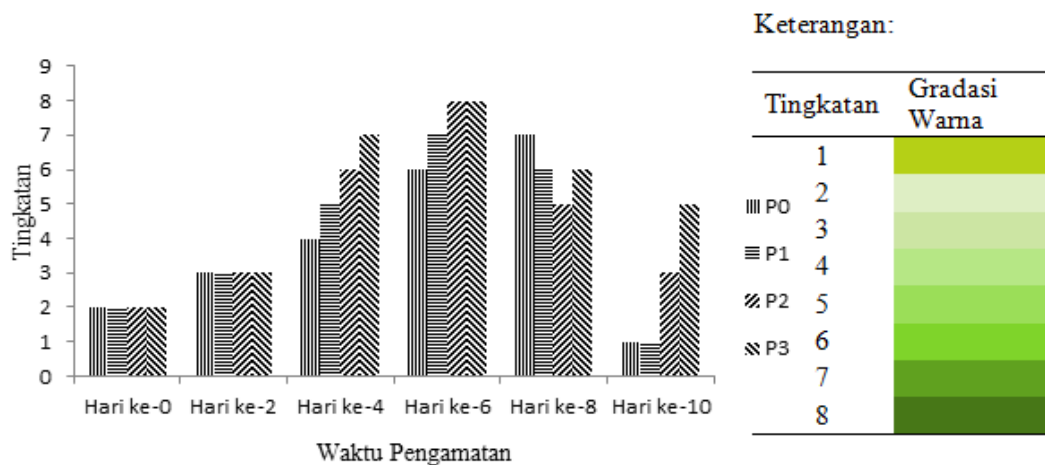
konsentrasi nitrat pada P3 lebih tinggi, kemudian diikuti dengan P2, P1 dan P0. Konsentrasi nitrat yang tinggi disebabkan ketersediaan nutrisi yang tinggi pada perlakuan. Sidabutar (2016) menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi larutan nitrat yang diberikan maka semakin tinggi jumlah kadar nitrat yang terkandung pada suatu medium.

Konsentrasi nitrat mengalami penurunan berdasarkan waktu pengamatan. Tingginya konsentrasi nitrat pada awal penelitian disebabkan karena *Chlorella* sp. masih dalam fase lag (fase adaptasi) dalam medium baru yang berbeda dari medium sebelumnya. Menurunnya konsentrasi nitrat pada akhir penelitian karena telah dimanfaatkan *Chlorella* sp. sebagai nutrisi untuk pertumbuhan. Menurut Boroh (2012), pertumbuhan fitoplankton akan melimpah apabila kadar nitrat mencapai 3-15,5 mg/L.

Kisaran konsentrasi fosfat 1,7084-5,9181 mg/L. Konsentrasi fosfat awal tertinggi terdapat pada P3 sebesar 5,9181 mg/L, sedangkan konsentrasi fosfat terendah terdapat pada P0 sebesar 3,1748 mg/L. Konsentrasi fosfat pada tengah dan akhir penelitian juga menunjukkan pada P3 lebih tinggi, kemudian diikuti dengan P2, P1 dan P0. Hal ini menunjukkan semakin tinggi nutrisi yang tersedia pada medium kultur maka semakin meningkat konsentrasi fosfat. Tingginya konsentrasi fosfat pada awal penelitian dikarenakan *Chlorella* sp. masih pada fase adaptasi. Menurut Boroh (2012), pertumbuhan fitoplankton akan melimpah apabila kadar fosfat 0,27-5,5 mg/L, apabila kadarnya kurang dari 0,02 mg/L maka menjadi faktor pembatas.

3.4. Warna Media Kultur *Chlorella* sp

Warna media kultur *Chlorella* sp, diamati secara visual. Pada awal pengamatan sampai akhir pengamatan menunjukkan warna pada media berbeda. Disajikan dalam bentuk grafika dan skala gradasi warna pada Gambar 3.



Gambar 3. Warna Media Kultur *Chlorella* sp.

Berdasarkan Gambar 3 perbedaan warna pada media menunjukkan kepadatan sel pada kultur *Chlorella* sp. awal pengamatan media pada setiap perlakuan masih berwarna bening kehijauan menandakan *Chlorella* sp. baru ditebar dan sel belum membelah secara aktif karena pada awal pengamatan *Chlorella* sp. masih pada fase lag (adaptasi), pada hari ke-2 warna hijau pada media lebih jelas dibanding awal pengamatan dan setiap perlakuan menunjukkan warna media kultur yang sama, pada hari ke-2 *Chlorella* sp. masih dalam fase adaptasi sehingga tidak menunjukkan perubahan warna yang signifikan.

Hari ke-4 perubahan warna hijau semakin jelas dikarenakan kepadatan sel *Chlorella* sp. meningkat. Media kultur pada P3 warna hijau lebih pekat dibandingkan perlakuan yang lainnya. Pekatnya warna pada media kultur dikarenakan adanya pertumbuhan pada sel *Chlorella* sp dan kepadatan sel lebih tinggi. Hari ke-6 pada P2 dan P3 berwarna hijau pekat, menunjukkan pada hari ke-6 P2 dan P3 mengalami puncak kepadatan tertinggi. Hari ke-8 P1 warna pada media semakin hijau dikarenakan pada P1 pada hari ke-7 mengalami puncak kepadatan sehingga pada hari ke-8 masih terlihat berwarna hijau pekat. Hari ke-10 semua media kultur mengalami perubahan warna pada tingkatan yang lebih rendah, karena pada hari ke-10 *Chlorella* sp. terjadi fase deklinasi, dimana jumlah kematian sel lebih tinggi dan tidak adanya pertumbuhan sel.

Prihantini *et al.* (2005) menyatakan bahwa gradasi warna hijau selain menunjukkan peningkatan jumlah sel, juga mengidentifikasi kadar klorofil yang terkandung dalam sel. Rostini (2007) menyebutkan bahwa warna hijau pada *Chlorella* sp. ditimbulkan oleh pigmen yang terkandung di dalam sel *Chlorella* sp. Sel *Chlorella* sp. mengandung pigmen berupa karoten, xanthofil, serta klorofil a dan b dalam jumlah yang besar.

4. Kesimpulan

Potensi Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh penambahan booster manstap terhadap kepadatan sel *Chlorella* sp. dapat disimpulkan: 1) Penambahan booster manstap berpengaruh terhadap kepadatan sel dan laju

pertumbuhan spesifik pada kultur *Chlorella* sp. 2) Perlakuan dosis booster manstap terbaik untuk pertumbuhan *Chlorella* sp. yaitu 35 ppm dengan kepadatan sel tertinggi sebesar $1176,67 \times 10^4$ (11.766.700) sel/ml dan laju pertumbuhan spesifik tertinggi sebesar 0,2465/hari, dan mengalami puncak kepadatan sel lebih cepat yaitu pada hari ke-6. Kualitas air pada penelitian ini termasuk pada kisaran optimal yang dapat mejadi faktor pendukung pertumbuhan *Chlorella* sp. yaitu suhu 29-33⁰C, pH 7-8,3, DO 6,6-7,9 ppm, nirat 1,5-12,7 mg/L dan fosfat 1,71-5,92mg/L.

5. Saran

Hasil penelitian menunjukkan bahwa puncak tertinggi kepadatan terjadi pada dosis booster manstap 35 ppm. Berdasarkan penelitian yang dilakukan disarankan untuk penelitian lebih lanjut dengan penggunaan dosis booster manstap yang sama dalam kultur *Chlorella* sp. yang diaplikasikan dengan budidaya ikan.

6. Referensi

- Alaerts, G. dan S.S. Santika. 1984. *Metode Penelitian Air*. Surabaya: Usaha Nasional. 309 hlm
- Aprilliyanti, S., T.R. Soeprbowati dan B. Yullianto. 2016. Hubungan Kelimpahan *Chlorella* sp. dengan Kualitas Lingkungan Perairan pada Skala Semi Masal di BBBPBAP Jepara. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. Volume 14:77-81. <https://doi.org/10.14710/jil.14.2.77-81>
- Armanda, D.T. 2013. Pertumbuhan Kultur Mikroalga Diatom *Skeletonema costatum* (Greville) Cleve Isolat Jepara Pada Medium f/2 dan Medium Conway. *Bioma Jurnal*. 2 (1): 49-63.
- Boroh, R. 2012 Pengaruh Pertumbuhan *Chlorella* sp. Pada Beberapa Kombinasi Media Kultur. *Skripsi*. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Hasanuddin. Makassar. 53 hlm.
- Chumadi, S., Ilyas., Yunus., M. Sahlan., R. Utami., A. Priyadi., P.T. Imanto., S. Hartati., Bastiawan., Z. Jangkaru dan R. Arifudin. 2004. Pedoman Teknis Budidaya Pakan Alami Ikan dan Udang. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Jakarta. 84 hlm.
- De La Noue J and De Pauw N. 1988. The Potential of Microalgae Biotechnology. A Review of Production and use of Microalgae. *Journal of Biotechnology Advance*. 5:725-760. [https://doi.org/10.1016/0734-9750\(88\)91921-0](https://doi.org/10.1016/0734-9750(88)91921-0)
- Dyah, P.S. 2011. Produksi Biodiesel dari Mikroalga *Chlorella* sp. dengan Metode Esterifikasi In-Situ. Tesis. Program Pasca Sarjana. Universitas Diponegoro. Semarang
- Hemaiswarya, S., R. Raja., R.R. Kumar., V. Ganesan and C. Anbazhagan. 2011. Microalgae: A Sustainable Feed Source for Aquaculture. *World J. Microbiol. Biotechnol*. 27:1737-1746. <https://doi.org/10.1007/s11274-010-0632-z>
- Hendrawati., H.P. Tri dan N.R. Nuni. 2008. Analisis Kadar Fosfat dan N-Nitrogen (Amonia, Nitrat, Nitrit) pada Tambak Air Payau Akibat Rembesan Lumpur Lapindo di Sidoarjo, Jawa Timur. *Jurnal Kelautan dan Perikanan*. (8):135-143. <https://doi.org/10.15408/jkv.v1i3.223>
- Iriani, D., O. Suriyaphan, dan N. Chaiyanate. 2011. Effect of Iron Concentration on Growth, Protein Content and Total Phenolic Content of *Chlorella* sp. Cultured in Basal Medium. *Sains Malaysiana*, 40(4) : 353 – 358.
- Irwani, A., Ridlo dan Widianingsih. 2013. Optimalisasi total lipid mikroalga *Porphyridium cruentum* melalui pembatasan nutrien dan fotoperiod. *Buletin Oseanografi Marina*. 2. 16-23. <https://doi.org/10.14710/buloma.v2i2.6932>.
- Isnansetyo, A dan Kurniastuty. 1995. Teknik Kultur Phytoplankton dan Zooplankton Pakan Alami untuk Pembenihan Organisme Laut. Yogyakarta: Kanisius. 116 hlm.
- Napitupulu. H.P. 2019. Pengaruh Perbedaan *Fotoperiode* Pada Kultur *Chlorella* sp. dengan Sistem *FotobioreaktorKontinu*. Skripsi. Universitas Riau. Pekanbaru. 75 hlm.
- Pratiwi, R. 2012. Asosiasi Krustasea di Ekosistem Pada Lamu Perairan Teluk Lampung. *Jurnal Ilmu Kelautan*, 15(2): 66-76. <https://doi.org/10.14710/ik.Ijms>.
- Prihantini, N.B., B. Putri dan R. Yuniati. 2005. Pertumbuhan *Chlorella* sp. dalam Medium Ekstrak Tauge (MET) dengan Variasi pH Awal. *Makara Journal of Science*. 9 (1) : 1-6.
- Putra, I., Rusliadi., M. Fauzi., U.M. Tang dan Z.A. Muchlisin. 2017. Growth Performance and Feed Utilization of African Catfish *Clarias gariepinus* Feed a Commercial Diet and Reared in The Biofloc System Enhanced wit Probiotik. *Journal F1000 Researced*. Vol.6(1545):19. <https://doi.org/10.12688/f1000research.12438.1>
- Rachmaniah, O., R.D. Setyarini dan L. Maulida. 2010. Pemilihan Metode Ekstraksi Minyak Alga dari *Chlorella* sp. dan Prediksinya sebagai Biodiesel. Seminar Teknik Kimia Soehadi Reksowardojo. Fakultas Teknologi Industri. Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya. 10 hlm.
- Rafiqul, I., K.C.A. Jalal, and M.Z. Alam. 2005. Environmental Factors for Optimalization of *Spirulina* Biomass in Laboratory Culture. *Asian Network for Scientific Information. Biotechnology* 4(1): 19-22. <https://doi.org/10.3923/biotech.2005.19.22>
- Sidabutar, H. 2016. Pemanfaatan Limbah Cair Industri Tahu untuk Pertumbuhan Mikroalga *Chlorella* sp. *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru.

- Simamora, L.A dan T. Istirokhatun. 2017. Kultivasi Mikroalga Sebagai Metode Pengelolaan dalam Menyisihkan Kadar Cod dan Amonium Pada Limba Cair Tahu. *Jurnal Teknik Lingkungan*. 6(1):1-14.
- SNI. 1994. Pengujian Kualitas Air Sumber dan Limbah Cair. Direktorat Pengembangan Laboratorium dan Pengelolaan Data Badan Pengendalian Dampak Lingkungan. Jakarta. 23 hlm.
- Suantika, G., & Hendrawandi, D. (2009). Efektivitas teknik kultur menggunakan sistem kultur statis, semi-kontinyu, dan kontinyu terhadap produktivitas dan kualitas kultur *Spirulina* sp. *Jurnal Matematika dan sains*, 14(2), 1-10
- Sudarmadji dan Tim Boster. 2013. S.O.P Budidaya Lele Sistem Boster.https://kupdf.net/download/budidaya-lele-sistem-boster1_59771d2fdc0d60107d043376_pdf. Diakses Pada 20 Desember 2019.
- Suminto dan K. Hirayama. 1996. Effect on Bacterial Coexistence on The Growth of Marine Diatom *Chaetoceros gracillis*. *Fisheries Science*. Nagasaki University. 62 (1), 40-43.<https://doi.org/10.2331/fishsci.62.40>
- Vonshak, A. 2002. *Spirulina platensis (Arthrospira)*: Physiology, Cell-biology and Biotechnology. Taylor & Francis. 233 hlm.
- Wijoseno 2011. Uji pengaruh variasi media kultur terhadap tingkat pertumbuhan dan kandungan protein, lipid, klorofil, dan karotenid pada mikroalga *Chlorella vulgaris* *Buirenzorg*. *Skripsi*. Depertemen Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Indonesia, Depok. 88 hlm.