



BERKALA PERIKANAN TERUBUK

Journal homepage: <https://terubuk.ejournal.unri.ac.id/index.php/JT>

ISSN Printed: 0126-4265

ISSN Online: 2847-2855

USE OF LIQIUD ORGANIC FERTILIZER (POC) FROM CATFISH (*Pangasius hypophthalmus*) WASTE ON *Chlorella* sp. CELL DENSITY ON MEDIA FOR RAISING TILAPIA (*Oreochromis niloticus*)

PEMANFAATAN PUPUK ORGANIK CAIR (POC) LIMBAH IKAN PATIN (*Pangasius hypophthalmus*) TERHADAP KEPADATAN SEL *Chlorella* sp. PADA MEDIA PEMELIHARAAN IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)

Fajri Ilham¹⁾, Saberina Hasibuan^{*2)}, Syafriadiman²⁾

^{1,2,3)} Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau, Pekanbaru, Indonesia.

^{*) Corresponding Author:} Saberina.hasibuan@lecturer.unri.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

Diterima: Februari 2025

Disetujui: Februari 2025

Keywords:

Chlorella sp., Tilapia, Liquid Organic Fertilizer, Waste Fish Catfish

A B S T R A C T

Pupuk organik cair (POC) yang berasal dari limbah ikan patin mengandung NPK yang merupakan unsur makro yang dibutuhkan oleh *Chlorella* sp. sebagai pendukung pertumbuhan. *Chlorella* sp. merupakan salah satu fitoplankton yang dapat dijadikan makanan alami ikan, salah satunya ikan nila. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian POC dari limbah ikan patin (*Pangasianodon hypophthalmus*) terhadap kepadatan sel *Chlorella* sp. pada media budidaya ikan nila. Metode penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) 1 faktor dengan 4 taraf perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan pada penelitian ini adalah pemberian POC yang berbeda untuk limbah ikan patin yaitu P0 (tanpa penambahan POC), P1 (0,875 ml/L), P2 (2,625 ml/L) dan P3 (5,25 ml/L). Hasil penelitian menunjukkan pemberian limbah ikan patin POC 2,625 ml/L merupakan perlakuan terbaik terhadap *Chlorella* sp. kepadatan sel. dengan rata-rata 88.832 sel/ml dan laju pertumbuhan spesifik *Chlorella* sp. sebesar $0,624 \pm 0,00058$ dan mampu menunjang kehidupan dan pertumbuhan ikan nila selama 30 hari pemeliharaan dengan menghasilkan rata-rata bobot mutlak ikan nila sebesar 1,88 g/ekor dan laju pertumbuhan relatif sebesar 0,77 g/hari. Kualitas air pada media pemeliharaan yaitu suhu (28-29°C), pH (6,3-8,3), oksigen terlarut (4,2-9,5 mg/L), nitrat (0,43-16,93 mg/L) dan fosfat (0,64-3,87mg/L).

1. PENDAHULUAN

Chlorella sp. merupakan salah satu jenis fitoplankton yang dapat digunakan sebagai pakan alami ikan dan udang. Memanfaatkan fitoplankton sebagai pakan alami dapat memenuhi target hasil produksi pada usaha budidaya. *Chlorella* sp. memiliki kandungan protein sebesar 51-58%, minyak sebesar 28-32%, karbohidrat 12-17%, lemak 14-22%, dan asam

* Corresponding author. Tel.: +0-000-000-0000 ; fax: +0-000-000-0000.

E-mail address: Saberina.hasibuan@lecturer.unri.ac.id

nukleat 4-5% (Mufidah *et al.* 2019). Beberapa manfaat *Chlorella* sp. diantaranya berkembangbiak dengan cepat pada kondisi tumbuhnya, mudah dalam membudidayakan, menghasilkan oksigen melalui proses fotosintesis, dan mengandung protein yang tinggi dengan komponen utama asam amino (Arifin 2012). Kultur mikroalga seperti *Chlorella* sp. sudah banyak dilakukan oleh masyarakat yang bergerak di bidang budidaya perikanan. Salah satu ikan yang memanfaatkan *Chlorella* sp. sebagai pakan alami adalah ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

Chlorella sp. membutuhkan unsur makro NPK untuk meningkatkan laju pertumbuhannya. Faktor lingkungan juga mempengaruhi Pertumbuhan *Chlorella* sp. diantaranya unsur hara dalam media kultur. Untuk menumbuhkan fitoplankton dengan sukses, biasanya digunakan pupuk anorganik, yang memiliki komposisi unsur hara yang berbeda dan lebih mahal. Jika pupuk anorganik ini digunakan terlalu banyak, akan dihasilkan limbah yang dapat mencemari dan membahayakan makhluk hidup di perairan. Oleh karena itu, diperlukan solusi untuk penggunaan pupuk organik yang mengandung unsur hara makro dan mikro yang murah dan mudah diperoleh. Salah satu metode ini adalah dengan menggunakan media kultur pupuk organik yang berasal dari limbah ikan (Kurniawati *et al.*, 2018).

Salah satu lokasi pengolahan hasil perikanan, yaitu Kampung Patin. Aktivitas Sentra Pengolahan hasil perikanan di kampung patin berpotensi menghasilkan limbah dari pengolahan tersebut sekitar 15,24–45,72 ton/bulan atau 182,88–548 ton/tahun (Zulkanedi *et al.* 2019). Limbah ikan di sentra pengolahan hasil perikanan di kampung patin belum dimanfaatkan secara maksimal. Menurut Hapsari dan Welasi (2013) jeroan ikan yang terbuang itu ternyata masih dapat dimanfaatkan sebagai pakan ayam, tepung dan pupuk organik cair (POC). Namun kurangnya pengetahuan masyarakat tentang pemanfaatan limbah ikan dan belum adanya penerapan teknologi dalam pengelolaan limbah ikan menjadi kendala dalam pemanfaatan jeroan tersebut.

Limbah ikan ini dapat dimanfaatkan menjadi pupuk organic cair (POC). Penggunaan POC diharapkan dapat meningkatkan kualitas air, sehingga seluruh objek yang terdapat dalam wadah pemeliharaan dapat menyerap manfaat yang dihasilkan oleh POC limbah ikan (Nugroho, 2018). Dalam studi Meliyana (2018), dosis POC terbaik untuk kelangsungan hidup dan laju pertumbuhan spesifik ikan nila (*O. niloticus*) dengan sistem akuaponik adalah 0,875 ml/L. Hasilnya menunjukkan bahwa rerata kelangsungan hidup tertinggi sebesar 87,96% dan laju pertumbuhan spesifik tertinggi sebesar 2,94% per hari.

2. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan selama penelitian, *Chlorella* sp., alkohol, akuades, probiotik EM₄, air, gula merah, ikan nila, pakan komersil pf 1000. Alat yang digunakan selama penelitian, botol, mikroskop, haemocytometer, timbangan, aerator, selang, batu aerasi, thermometer, pH meter, lakban, tisu, kamera, alat tulis, tabung reaksi, saringan, ember, pipet volumetrik.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret-Mei 2023. Persiapan bahan, pembuatan pupuk organik cair limbah ikan patin dilakukan di Laboratorium Mutu Lingkungan Budidaya, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau hasil fermentasi dari POC limbah ikan patin dianalisis kandungan N, P, K dan C-organik di Laboratorium Tanah, Fakultas Pertanian UNRI. Penelitian dilaksanakan di lapangan kolam percobaan dan laboratorium Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau. Pengukuran ammonia, nitrat dan fosfat dilakukan di Laboratorium Kimia Laut, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau.

Chlorella sp. yang digunakan diperoleh dari Laboratorium Alga, jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Universitas Riau. Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih ikan nila ukuran 3-5 cm dengan padat tebar sebanyak 20 ekor/40 L atau 1 ekor/2 L (Sari *et al.* 2017). Wadah yang digunakan adalah ember berbentuk tabung dengan volume 60 L sebanyak 16 unit. Pakan ikan nila yang diberikan selama pemeliharaan berupa pelet komersial PF-1000. Pemberian pakan dilakukan dengan cara *ad satiation* dengan frekuensi pemberian pakan 3 kali sehari yaitu, pagi pukul 08.00 WIB, siang pukul 13.00 WIB, dan sore pada pukul 16.00 WIB. Metode pada penelitian ini adalah metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan 4 taraf perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan penelitian ini adalah sebagai berikut: P0: Tanpa pemberian POC (kontrol), P1: Pemberian POC 0,875 ml/L air, P2: Pemberian POC 2,625 ml/L air dan P3: Pemberian POC 5,25 ml/L air.

Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Ikan Patin

Pembuatan POC limbah ikan patin mengikuti prosedur (Kurniawati *et al.* 2018) sebagai berikut :

1. Limbah Ikan patin sebanyak 750 gram limbah ikan dimasukan ke dalam blender lalu masukkan kedalam ember dan ditambahkan air sebanyak 7,5 L.
2. Limbah ikan patin yang sudah halus lalu dicampurkan dengan EM 4 sebanyak 75 ml. EM 4 merupakan komponen penting dalam pembuatan pupuk organik cair karena menjadi pengurai.
3. Setelah itu ditambahkan gula merah yang sudah dihaluskan sebanyak 150 gram dan garam sebanyak 75 gram. Gula merah dan garam berfungsi sebagai asupan energi untuk mikro organisme lokal yang terdapat pada EM 4.
4. Kemudian seluruh bahan dicampur hingga homogen.

5. Lalu, POC dibiarkan selama 14 hari untuk proses fermentasi.

Hasil fermentasi dari POC limbah ikan patin tersebut dianalisis kandungan nutrientnya yaitu N, P, K, dan C-organik di Laboratorium Tanah, Fakultas Pertanian UNRI.

Pemupukan

Media yang dikultur tersebut harus diberikan pupuk untuk membantu keberhasilan dalam mengkultur *Chlorella* sp. Pemupukan juga termasuk suatu proses yang harus dijalani agar proses kultur berjalan dengan baik. Proses pemupukan media kultur dapat dilakukan sesuai tahap berikut :

1. Pemupukan langsung pada wadah yang sudah berisi air sebanyak 40 L.
2. Penebaran nutrien pada P0 (sebagai kontrol) tidak menggunakan POC limbah ikan patin, P1 POC limbah ikan patin 0,875 ml/L, P2 POC limbah ikan patin 2,625 ml/L, P3 POC limbah ikan patin 5,25 ml/L dan diaerasi selama 24 jam.

Kultur *Chlorella* sp.

Chlorella sp. yang digunakan didapatkan dari Laboratorium Alga (*Chlorella* sp.) Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Universitas Riau. Adapun prosedur Kultur *Chlorella* sp. menggunakan ember plastik bervolume 60 L adalah sebagai berikut:

1. Penebaran inokulum *Chlorella* sp. yang ditebar 24 jam setelah media yang sudah diberikan pupuk selanjutnya dihitung terlebih dahulu kepadatannya menggunakan *Haemocytometer* dengan rumus (Febtisuharsi, 2016).

$$\text{Kepadatan sel (sel/ml)} = \text{Jumlah total sel} \times 10^4$$

2. Volume inokulum yang dibutuhkan untuk inokulasi dihitung menggunakan rumus sebagai berikut (Kwangdinata *et al.* 2010):

$$V1 = \frac{V2 \times N2}{N1}$$

Keterangan:

V1 : Volume inokulum yang digunakan (ml)

N1 : Kepadatan sel inokulum *Chlorella* sp. yang terhitung (sel/ml)

V2 : Volume media yang akan digunakan (ml)

N2 : Kepadatan sel inokulum *Chlorella* sp. yang dibutuhkan (sel/ml)

Pengamatan *Chlorella* sp.

Untuk mengetahui kepadatan *Chlorella* sp. setiap hari selama 14 hari dilakukan monitoring dengan cara mengamati kepadatan yaitu:

1. Menghitung kepadatan populasi menggunakan alat *haemocytometer* dan mikroskop. Tahapan dalam perhitungan yaitu *haemocytometer*, dibersihkan menggunakan alkohol 70% lalu dikeringkan menggunakan tisu, kemudian ditutup menggunakan cover glass. Perhitungan kepadatan dilakukan dengan mengambil 1 ml sel *Chlorella* sp. kemudian diteteskan diparit yang terdapat pada *haemocytometer*, selanjutnya amati menggunakan mikroskop binocular dengan pembesaran 40 x 10 dan alat penghitung *hand counter* (Munir *et al.* 2017). Menghitung kepadatan sel yang ada pada 25 kotak kemudian dikalikan 10^4 sel/ml (Febtisuharsi, 2016).
2. Pengamatan Laju Pertumbuhan Spesifik diamati pada awal dan akhir, menggunakan rumus (Fogg *dalam* Utomo *et al.* 2020):

$$\mu = \frac{\ln N_t - \ln N_0}{t} \times 100\%$$

Pertumbuhan Bobot Mutlak Ikan Nila

Pertumbuhan bobot mutlak dihitung menggunakan rumus dari Effendi (2003):

$$W = W_t - W_0$$

Dimana W adalah pertumbuhan bobot mutlak (g/ekor), W₀ adalah bobot rata-rata ikan patin pada awal penelitian (g/ekor), W_t adalah bobot rata-rata ikan patin pada akhir penelitian (g/ekor).

Laju Pertumbuhan Relatif Ikan Nila

Laju Pertumbuhan Relatif dihitung menggunakan rumus (Mitchell, 1974) :

$$LPR = \frac{\ln W_2 - \ln W_1}{T_2 - T_1}$$

Keterangan :

LPR = Laju pertumbuhan relatif (g/hari)

W₁ = Bobot awal ikan (g)

W₂ = Berat ikan pada hari ke... (g)

T₁ = Waktu pengamatan awal

T₂ = Waktu pengamatan akhir pada hari ke...

Parameter Pengamatan Kualitas air

Suhu, Menurut BSE (2014), pengukuran suhu dilakukan dengan mencelupkan termometer sampai 3/4 panjangnya ke dalam air. Jangan menyentuh termometer karena suhu tubuh dapat mengubah suhunya. Kemudian diamkan selama beberapa menit untuk memastikan indikator skala tetap diam. Kemudian catat hasil termometer..

pH, Pengukuran pH menggunakan pH meter dengan cara geser tobol yang ada pada pH meter ke arah on. Kemudian celupkan pH meter kedalam wadah/ember yang berisi air yang akan diuji. Pada saat dicelupkan kedalam air nilai pH akan muncul dan tunggu sampai nilai pH konstan (BSE, 2014).

Oksigen Terlarut (DO), Prosedur pengukuran DO dilakukan dengan menggunakan DO meter, yaitu dengan memasukkan probe DO ke dalam media uji hingga probe terendam. Gerakkan elektroda di dalam media ke atas atau ke bawah kemudian baca sebagai mg/L (BSE, 2014).

Nitrat, Pengukuran dilakukan dengan cara, siapkan 1 tabung reaksi dan masukkan 5 ml aquades. Selanjutnya siapkan 4 tabung untuk tiap perlakuan, lalu masukkan 5 ml sampel perlakuan. Kemudian tambahkan 0,5 ml brusin 2% pada tiap tabung reaksi lalu kocok perlahan larutan hingga homogen, selanjutnya tambahkan 5 ml H₂SO₄ secara perlahan melalui dinding tabung reaksi. Setelah itu diamkan larutan selama 60 menit, lalu scan blanko dengan spectrophotometer dengan panjang gelombang 410 nm. Setelah itu catat nilai yang tertera pada spectrophotometer.

Orthofosfat, Pengukuran fosfat dilakukan dengan cara, siakan labu erlenmeyer dan tambahkan 25 ml H₂SO₄ 5 N, 2,5 ml (KsbO) C₄H₄O₆, 7,5 ml Ammonium molibdat dan 15 ml ascorbic lalu kocok hingga seluruh larutan homogen. Siapkan tabung 1 tabung reaksi dan masukkan 5 ml aquades. Selanjutnya siapkan 4 tabung untuk tiap perlakuan, lalu masukkan 5 ml sampel perlakuan. Lalu tambahkan 0,5 ml larutan reagen pada tiap sampel yang sudah disiapkan dan diamkan selama 15 menit, lalu scan blanko dengan spectrophotometer dengan panjang gelombang 690 nm. Setelah itu catat nilai yang tertera pada spectrophotometer.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari parameter yang diukur meliputi pertumbuhan kepadatan sel *Chlorella* sp., laju pertumbuhan spesifik, pH, suhu, DO, nitrat dan fosfat disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk yang berbeda terhadap pertumbuhan *Chlorella* sp. dilakukan analisis varians (ANOVA) dengan menggunakan uji statistik F. Apabila p<0,05 maka ada pengaruh pemberian pupuk berbeda terhadap pertumbuhan *Chlorella* sp. Selanjutnya untuk mengetahui adanya perbedaan antara tiap perlakuan maka dilakukan rentang uji Tukey (Nuryadi *et al.* 2017).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan pada kepadatan sel *Chlorella* sp. yang di inokulasi pada media pemeliharaan ikan nila yang diberi POC limbah ikan patin terjadi pertumbuhan yang signifikan ditandai dengan meningkatnya kepadatan jumlah sel dari awal hingga akhir penelitian. Pada Tabel 1 merupakan hasil uji analisis variansi (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan pemberian POC pada media pemeliharaan P1, P2 dan P3 memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kepadatan *Chlorella* sp. ($P < 0,05$). Adapun data kepadatan sel *Chlorella* sp. dapat dilihat pada Tabel 1.

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

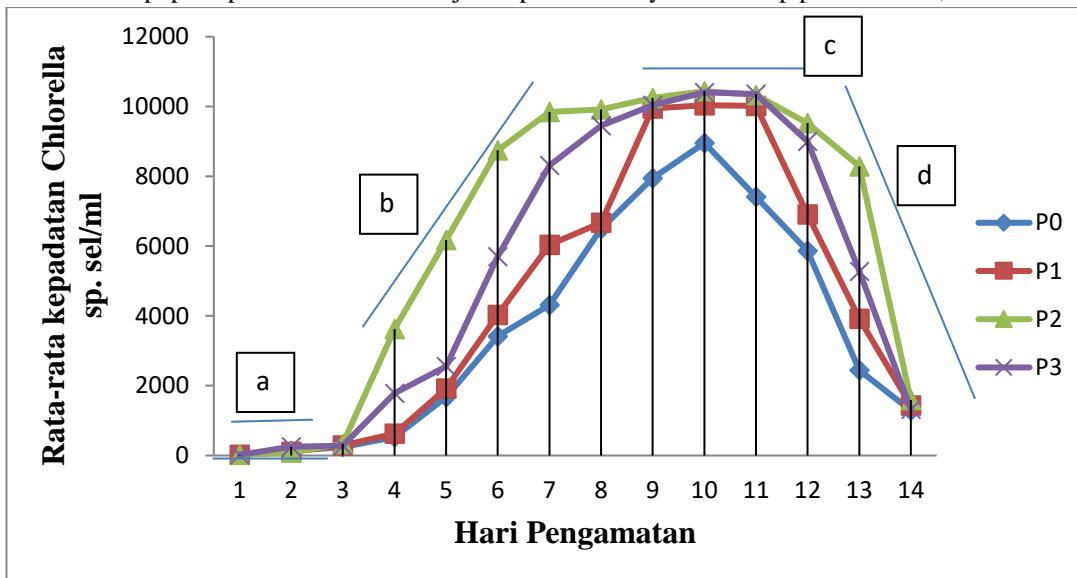
Ulangan	Kepadatan sel (sel/ml) 10 ⁴			
	P0	P1	P2	P3
1	42.310	68.847	85.609	72.376
2	54.353	60.783	92.351	78.733
3	55.536	62.397	88.538	72.986
Jumlah	152.199	192.027	266.498	224.095
Rata-rata	50.733 ± 6577^a	64.009 ± 4153^b	89.165 ± 3380^c	74.698 ± 3507^b

Keterangan : P0 = (kontrol); P1 = Pemberian POC 0,875 ml/L ;

P2 = Pemberian POC 2,625 ml/L; P3 = Pemberian POC 5,25 ml/L

Huruf *superscript* yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai pertumbuhan puncak tertinggi hingga yang terendah berdasarkan huruf *superscript* dibelakang bahwa nilai total dari setiap kelompok media pemeliharaan adalah untuk urutan tertinggi dimana perlakuan terbaik terdapat pada P2, yaitu pemberian POC limbah ikan patin sebanyak 2,625 ml/L. Rata-rata kepadatan sel tertinggi diperoleh pada perlakuan P2 89.165 ± 3380 sel/ml, sedangkan perlakuan P0 menunjukkan kepadatan terendah 50.733 ± 6577 sel/ml. Perlakuan P1 dan P3 menghasilkan nilai kepadatan yang saling berdekatan, masing-masing sebesar 64.009 ± 4153 sel/ml dan 74.698 ± 3507 sel/ml. Hasil uji lanjut Tukey nilai rata-rata pertumbuhan kepadatan *Chlorella* sp. pada perlakuan P2 menunjukkan perbedaan nyata terhadap perlakuan P0, P1 dan P3.



Gambar 1. Grafik Rata-rata Kepadatan *Chlorella* sp. selama 14 hari penelitian pada masing-masing perlakuan.

Keterangan : a= Fase Lag, b= Fase Eksponensial, c= Fase Stasioner , d= Fase kematian. empat perlakuan berbeda: P0 (kontrol) tanpa POC, P1 penambahan POC 0,875 ml/L, P2 POC 2,625 ml/L, dan P3 POC 5,25 ml/L.

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa kepadatan sel tertinggi terdapat pada hari ke 10 yaitu pada P2 dengan nilai 10439×10^4 sel/ml, kemudian diikuti P3 10406×10^4 sel/ml , P1 10086×10^4 sel/ml dan P0 8953×10^4 sel/ml. Peningkatan dalam fase ini dikarenakan kualitas sel *Chlorella* sp. berada pada kondisi yang baik, nutrien dan lingkungan media kultur juga optimum untuk pertumbuhan *Chlorella* sp. Fase eksponensial terjadi ketika nutrien, pH, dan intensitas cahaya pada medium tetap dapat memenuhi kebutuhan fisiologis mikroorganisme, memungkinkan mereka untuk bereproduksi hingga kepadatannya meningkat pesat, menurut Susilowati 2014.

Laju Pertumbuhan Spesifik *Chlorella* sp.

Hasil uji analisis variansi (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan pemberian POC dengan dosis yang berbeda pada media pemeliharaan Ikan nila perlakuan P1, P2 dan P3 memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik *Chlorella* sp.. Data laju pertumbuhan spesifik *Chlorella* sp. dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Laju Pertumbuhan Spesifik (LPS) *Chlorella* sp. Selama Penelitian

Perlakuan	Laju Pertumbuhan Spesifik <i>Chlorella</i> sp. (sel/ml)		LPS (sel/ml)
	Awal	Akhir	
P0	20	10,047	$0,622 \pm 0,0006^a$
P1	20	10,153	$0,623 \pm 0,0006^{ab}$
P2	20	10,273	$0,624 \pm 0,0006^c$
P3	20	10,200	$0,623 \pm 0,0006^{bc}$

Keterangan : Huruf *superscript* yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P<0,05$)

Tabel 2 menunjukkan bahwa P2 menghasilkan LPS tertinggi dengan nilai P2 0,624 sel/ml diikuti oleh P1 0,623, P3 0,623, dan P0 sebagai kontrol 0,622 . Hasil Uji Analisis Varians (ANOVA) menunjukkan bahwa penambahan POC dengan dosis berbeda berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap laju pertumbuhan spesifik *Chlorella* sp. Hasil uji lanjut Tukey menunjukkan bahwa P2 berbeda nyata dengan P0, P1 dan P3. Pemberian POC limbah ikan patin sebanyak 2,625 ml/L

menyebabkan meningkatnya kualitas lingkungan yang lebih baik seperti unsur oksigen, pH dan suhu air serta ketersediaan unsur hara yang meningkat seperti fosfat dan kalium merupakan faktor-faktor mempengaruhi pertumbuhan fitoplankton yaitu faktor ekternal.

Menurut Eka (2020), laju pertumbuhan suatu makhluk dipengaruhi oleh kebutuhannya akan pakan. Jenis pakan yang dikonsumsi harus sesuai dengan kebiasaan makan, jika tidak, makhluk tersebut tidak dapat memanfaatkan pakan yang diberikannya dengan baik, menyebabkan pertumbuhan terhambat atau relatif rendah. LPS menandakan bahwa semakin tinggi nilai artinya kepadatan sel semakin meningkat dan waktu sel melakukan penggandaan semakin cepat terjadi (Senjaya *et al.* 2017). Sehingga LPS berbanding lurus dengan pertumbuhan sel, karena laju pertumbuhan sel yang optimal akan menghasilkan nilai LPS yang optimal pula (Sigalingging *et al.* 2019).

Pertumbuhan Bobot Mutlak Ikan Nila

Tabel 3. Rata-rata Bobot Mutlak dan Laju Pertumbuhan Relatif (LPR) Ikan Nila Selama Penelitian

Perlakuan	Bobot Mutlak (g/ekor)	Laju Pertumbuhan Relatif (g/hari)
P0	1,49 ± 0,064 ^a	0,52 ± 0,037 ^a
P1	1,63 ± 0,041 ^b	0,69 ± 0,025 ^b
P2	1,89 ± 0,035 ^d	0,77 ± 0,017 ^c
P3	1,74 ± 0,034 ^c	0,70 ± 0,036 ^b

Keterangan : P0 = (kontrol) tanpa POC ; P1 = Pemberian POC 0,875 ml/L ; P2 = Pemberian POC 2,625 ml/L; P3 = Pemberian POC 5,25 ml/L;

Huruf *superscript* yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P<0,05$)

Tabel 3 menunjukkan bahwa bobot mutlak ikan nila tertinggi diperoleh pada pemberian POC 2,625 ml/L, yaitu pada P2 1,89 diikuti oleh P3 1,74 , P1 1,63, dan P0 1,49 g/ekor dan laju pertumbuhan relatif ikan nila selama penelitian sejalan dengan bobot mutlak yang didapatkan, dimana nilai LPR tertinggi juga didapat pada P2, yaitu 0,77 disusul oleh P3 0,70, P1 0,69, dan P0 0,52 g/hari. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan POC, terutama pada konsentrasi 2,625 ml/L (P2), memberikan hasil terbaik dalam meningkatkan bobot mutlak dan LPR ikan nila selama penelitian. Nilai-nilai ini mengindikasikan pengaruh signifikan penambahan POC terhadap pertumbuhan ikan nila. Hasil uji analisis varians (ANOVA) menunjukkan bahwa penambahan POC dengan dosis yang berbeda memiliki efek nyata ($P<0,05$) terhadap bobot mutlak dan laju pertumbuhan relatif ikan nila. Hasil uji lanjut Tukey menunjukkan bahwa P2 berbeda nyata dengan P0, P1 dan P3. Nilai bobot mutlak dan laju pertumbuhan relatif terendah didapatkan pada P0 (tanpa POC limbah ikan patin). Hal ini karena dengan tidak adanya tambahan POC menyebabkan tidak ada pula tambahan nutrisi berupa unsur hara untuk pertumbuhan ikan nila.

Laju pertumbuhan suatu makhluk ditentukan oleh kebutuhannya akan pakan. Jenis pakan yang dikonsumsi oleh makhluk harus sesuai dengan kebiasaan makan mereka, jika tidak, makhluk tersebut tidak dapat memanfaatkan pakan yang diberikannya dengan baik, akibatnya pertumbuhan akan terhambat atau relatif rendah (Eka 2020). Hal ini sejalan dengan adanya penambahan POC yang berbeda pada wadah sejalan dengan pertumbuhan *Chlorella* sp. yang menjadi pakan tambahan bagi ikan nila. Pada kedapatan sel *Chlorella* sp. tertinggi terdapat pada P2 hal ini berbanding lurus dengan pertumbuhan ikan nila dimana bobot mutlak ikan nila terbaik juga terdapat pada P2, sehingga dapat disimpulkan bahwa adanya pakan tambahan *Chlorella* sp. dapat mendukung pertumbuhan ikan nila selama masa pemeliharaan. Pada penelitian (Rais, 2019) mendapatkan nilai rata-rata pertumbuhan bobot mutlak ikan nila pada pemeliharaan menggunakan pupuk organik cair limbah tambak sebesar 0,75 g/ekor. Penelitian (Wardana, 2023) mendapatkan hasil nilai rata-rata pertumbuhan bobot mutlak ikan nila pada pemberian POC limbah ikan patin terhadap biomassa *Azolla microphylla* pada media pemeliharaan ikan nila yaitu P2 1,88 g.

Pakan memengaruhi pertumbuhan ikan. Pertumbuhan ikan dapat ditingkatkan dengan pakan yang optimal (Handajani dan Widodo 2010). Dikarenakan mengandung gizi yang diperlukan ikan, pelet yang diberikan juga sangat berkontribusi. Firdaus *et al.* (2018) menyatakan bahwa pengaruh makanan yang diberikan mencakup komposisi, formulasi, tipe makanan dan bentuk makanan, tingkat/tingkat pemberian makan, dan frekuensi pemberian makan. PF-1000, pakan ikan nila, memiliki kandungan protein 39–40% (Niode *et al.*, 2017).

Nilai laju pertumbuhan relatif ikan nila tertinggi diperoleh pada perlakuan P2 yaitu penambahan POC limbah ikan patin sebesar 2,625 ml/L, yaitu sebesar 0,77%/hari. Hal ini karena *Chlorella* sp. dimanfaatkan oleh ikan nila sebagai pakan alami sehingga pada perlakuan P2 didapatkan pertumbuhan bobot mutlak ikan nila yang lebih tinggi. Sedangkan rendahnya

pertumbuhan bobot mutlak ikan nila pada perlakuan P0 tanpa pemberian POC karena pada media pemeliharaan P0 memiliki kelimpahan pakan alami yang rendah sehingga tidak banyak memakan pakan alami sebagai pakan tambahan oleh ikan nila.

Hasil uji Analisis Variansi (ANOVA) menunjukkan bahwa pemberian POC limbah ikan patin terhadap kepadatan sel Chlorella sp. berdampak nyata pada pertumbuhan bobot mutlak ikan nila ($P<0,05$). Selanjutnya hasil uji lanjut Tuky menunjukkan bahwa perlakuan yang terbaik terdapat pada pemberian 2,625 ml POC limbah ikan patin dengan nilai rata-rata pertumbuhan bobot mutlak ikan nila sebesar 1,88 g/ekor dan laju pertumbuhan relatif ikan nila sebesar 0,77%/hari.

Parameter Kualitas Air

Kualitas air yang diukur, yaitu suhu, pH, DO, nitrat dan orthofosfat. Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengukuran Rata-Rata Parameter Kualitas Air Selama Penelitian

Parameter	Hasil Pengukuran				Referensi
	P0	P1	P2	P3	
Suhu (°C)	28-29	28-29	28-29	28-29	20-35 °C (Standar Bakumutu PP No.82 Tahun 2001)
pH	7,0-8,0	7,0-8,0	7,0-8,0	7,1-7,8	7,4-8,6 (Standar Bakumutu PP No.82 Tahun 2001)
DO (mg/L)	4,9-8,4	5,4-7,9	5,4-8,1	4,4-8,0	6,1-14,5 mg/L (Standar Bakumutu PP No.82 Tahun 2001)
Nitrat (mg/L)	0,43-5,89	0,43-13,3	0,43-16,8	0,43-14,6	5-50 mg/L (Standar Bakumutu PP No.82 Tahun 2001)
Orthofosfat (mg/L)	0,64-2,14	0,64-2,13	0,64-3,52	0,64-2,89	>0,50 mg/L (Standar Bakumutu PP No.82 Tahun 2001)

Pengukuran pH selama penelitian pada tiap perlakuan tidak jauh berbeda, yaitu 7,0–8,0. pH termasuk salah satu faktor yang dapat mempengaruhi laju pertumbuhan *Chlorella* sp.. Berdasarkan nilai pH kultur *Chlorella* sp. dalam keadaan yang baik sehingga dapat mendukung laju pertumbuhan *Chlorella* sp. sesuai dengan pendapat Mufidah *et al.* (2019) bahwa kisaran nilai pH optimum bagi pertumbuhan *Chlorella* sp. adalah 7-9. Ikan nila dapat tumbuh dan berkembang dengan baik di lingkungan perairan dengan derajat keasaman (pH) yang netral atau alkanitas rendah. pH air dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan ikan. Pada suasana dengan pH rendah (keasaman tinggi), kandungan oksigen terlarut akan berkurang, aktivitas pernapasan meningkat, dan selera makan akan berkurang. Pada suasana dengan pH tinggi, sebaliknya, kandungan oksigen terlarut akan meningkat. Pertumbuhan dan perkembangbiakan ikan nila yang optimal membutuhkan pH berkisar 7-8. Nilai pH berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan selama penelitian pada perlakuan terbaik, yaitu P2 sebesar 6,8-7,8 sehingga dapat dikatakan sesuai dengan standar baku mutu kualitas air berdasarkan SNI 2009 tentang Produksi benih ikan nila kelas benih sebar, yaitu 6,5-8,5.

Pengukuran DO selama penelitian yaitu berkisar 4,2-9,5 mg/L pada P2 5,4-8,1 mg/L Pramleonita *et al.* (2018), menyatakan kadar DO yang baik dalam budidaya ikan nila yang optimal 6,1-14,5 mg/L, sehingga DO pada wadah pemeliharaan dikatakan sesuai dengan standar baku mutu berdasarkan SNI 2009 tentang Produksi benih ikan nila (*O. niloticus*) kelas benih sebar, yaitu >5 mg/L. Konsentrasi oksigen yang masih dalam kisaran optimum tersebut diduga karena adanya pengadaan oksigen yang tercukupi dengan penerapan sistem aerasi pada media pemeliharaan, sehingga dapat mempertahankan nilai oksigen terlarut. Oksigen terlarut yang berada dalam kultur *Chlorella* sp. berasal dari proses fotosintesis yang dihasilkan oleh *Chlorella* sp. Organisme tersebut membutuhkan oksigen untuk energi pertumbuhan dan perkembangan sel-selnya. Menurut Pratiwi, (2012) Oksigen terlarut yang optimal untuk pertumbuhan *Chlorella* sp. yaitu >6,3 mg/L.

Pengukuran selama penelitian 0,43- 16,93 mg/L, kandungan nitrat terbaik didapatkan pada perlakuan P2, yaitu 0,43-16,86 mg/L, kadar fosfat terbaik terdapat pada perlakuan P2 dengan jumlah POC limbah ikan patin yang diberikan sebanyak 2,625 ml/L. Kadar fosfat pada perlakuan P2 sebesar 0,64-3,52 mg/L. Sehingga dapat dikatakan sesuai dengan

Standar Bakumutu PP No.82 Tahun 2001 yang menyebutkan bahwa nitrat yang baik untuk perairan berkisar 5-50 mg/L. Nitrat (NO_3^-) adalah bentuk utama nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrien utama bagi pertumbuhan tanaman dan alga. Pemberian pakan dengan konsentrasi protein yang tinggi mengakibatkan sisa hasil metabolisme yang tinggi akan kadar nitrat (NO_3^-). sehingga, POC limbah ikan patin yang diberikan pada setiap wadah pemeliharaan dengan jumlah yang berbeda dan sisa pakan yang tidak habis dimakan, serta bahan-bahan organik lainnya yang mengandung nitrat dapat merupakan sumber nitrat yang terukur dalam penelitian ini. Nitrat yang terdapat pada wadah pemeliharaan didapatkan dari POC limbah ikan patin yang diberi pada awal penelitian dan juga hasil sekresi ikan nila menyebabkan jumlah bahan organik terlarut dapat menjadi lebih tinggi dalam waktu singkat. Hal ini didukung oleh pernyataan (Sidabutar, 2016) menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi larutan nitrat yang diberikan maka semakin tinggi jumlah kadar nitrat yang terkandung pada suatu medium. Nitrat sangat mudah larut dalam air dan bersifat stabil. Senyawa ini dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan. Menurut (Athirah *et al.* 2013) Nitrat tidak bersifat toksik terhadap organisme akuatik.

Fosfat juga termasuk komponen penting yang dibutuhkan mikroorganisme untuk dapat bertumbuh dan berkembang dengan baik. Kadar fosfat yang tinggi mencerminkan produksi organik yang tinggi, baik yang berasal dari dasar perairan maupun permukaan perairan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Pemberian POC limbah ikan patin memberikan pengaruh terhadap kepadatan sel *Chlorella* sp. pada media pemeliharaan ikan nila. Pemberian POC limbah ikan patin 2,625 ml/L merupakan perlakuan terbaik terhadap kepadatan sel *Chlorella* sp. dengan nilai rata-rata pertumbuhan 88.832 sel/ml dan mampu mendukung kehidupan dan pertumbuhan ikan nila selama 30 hari pemeliharaan dengan menghasilkan bobot mutlak 1,89 g/ekor dan laju pertumbuhan relatif ikan nila sebesar 0,77%/hari. Penambahan POC limbah ikan patin juga berpengaruh terhadap parameter kualitas air yaitu pH (7,0-8,0), oksigen terlarut (5,4-8,1 mg/L), nitrat (0,43-16,8 mg/L) dan fosfat (0,64-3,52 mg/L).

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan untuk pembudidaya sel *Chlorella* sp. dan pembudidaya ikan nila untuk menggunakan POC limbah ikan patin pada media pemeliharaan sebanyak 2,625 ml/L. untuk selanjutnya disarankan melakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan mikro alga yang lain serta menggunakan ikan berbeda.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada teman-teman Laboratorium Mutu Lingkungan Budidaya, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau yang membantu saat pelaksanaan penelitian. Terima kasih juga kepada ibu Ildawati yang telah membantu dalam menganalisis kualitas air.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, F. (2012). Uji Kemampuan *Chlorella* sp. Sebagai Bioremediator Limbah Cair Tahu. [Skripsi]. Malang: UIN Maulana Malik.
- Arifin, M Y. (2016). Pertumbuhan dan Survival Rate Ikan Nila (*Oreochromis* sp.) Strain Merah dan Strain Hitam yang dipelihara pada Media Bersalinitas. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*. 16(1):159-166.
- Athirah, A., Akhmad, M., & Michael, AR. (2013). Perubahan Kualitas Air pada Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Tambak Kabupaten Pangkep Provinsi Sulawesi Selatan. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*. 1065-1074.
- BSE, T. (2014). *Paket Keahlian: Budidaya Crustacea. Pengelolaan Kualitas Air*. Jakarta: Buku Sekolah Elektronik.
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius. Cetakan ke-5. Yogyakarta 258 hlm.
- Eka, (2020). Fitoplankton: Potensinya sebagai Bahan Pangan Alami Fungsional. *Jurnal Biogenesis*. 17(1):39–48.
- Febtisuharsi, A. (2016). Kepadatan Sel dan Kadar Lipid Mikroalga *Chlorella* sp. pada Kultur Media Alternatif Kotoran Ternak.
- Firdaus, M R., Hasan, Z., Gumilar, I., & Subhan, U. (2018). Efektivitas Berbagai Media Tanam untuk Mengurangi Karbon Organik Total pada Sistem Akuaponik dengan Tanaman Selada. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 9(1):35-48.
- Kurniawati, D., Rahayu, Y S., dan Fitrihidajati, H. (2018). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair dari Limbah Organ dalam Ikan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam Merah (*Alternanthera ficoides*). *Jurnal LenteraBio*. 7(1):49-54.
- Kwangdinata, R., Raya, I., & Zakir, M. (2010). Produksi Biodiesel dari Lipid Fitoplankton *Nannochloropsis* sp. Produksi Biodiesel dari *Lipid Marina Chimica Acta*, 1(2), 28–36.
- Meliyana, S T. (2018). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair dalam Sistem Akuaponik terhadap Sintasan dan Laju Pertumbuhan Spesifik Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) [Tesis]. Malang: Universitas Brawijaya.

- Mufidah, A., Agustono, A., Sudarno, S., & Nindarwi, D D. (2019). Teknik Kultur *Chlorella* sp. Skala Laboratorium dan Intermediet di Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP) Situbondo Jawa Timur. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 7(2).
- Niode, A R., Nasriani, & Irdja, A M. (2017). Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada Pakan Buatan yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Media Publikasi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*. 6(2):109.
- Nugroho, P. (2018). *Panduan Membuat Pupuk Kompos Cair*. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Nuryadi., Tutut, D A., Endang, S V., & Muhammad, B. (2017). *Dasar-Dasar Statistik Penelitian*. Sibuku Media. Yogyakarta. 169 hlm.
- Pramleonita, M., Yuliani, N., Arizal, R., & Wardoyo, SE. (2018). Parameter Fisika dan Kimia Air Kolam Ikan Nila Hitam (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Sains Natural*. 8(1):24-34.
- Pratiwi, R. (2012). Asosiasi Krustasea di Ekosistem pada Lamu Perairan Teluk Lampung. *Jurnal Ilmu Kelautan*, 15(2):66-76.
- Rais, A N A. (2019). Aplikasi Dosis Pupuk Organik Limbah Tambak Super Intensif pada Pendederan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) [Skripsi]. Makassar: Universitas Muhammadiyah Makassar.
- Senjaya, F A., Dwi, S., Inga, L., Mardelia, N F., Dita, B P., & Widayat. (2017). Pengaruh Laju Alir Nitrogen pada Metode Starvasi Nitrogen terhadap Kandungan Lipid pada *Chlorella* sp. sebagai Bahan Baku Biodiesel. *Bioma*, 6(2):8-14.
- Sidabutar, H., Hasbi., & Budijono. (2016). Pemanfaatan Limbah Cair Tahu untuk Pertumbuhan Mikroalga *Chlorella* sp.. *JOM UNRI*. 3(1):1-8.
- Wardana, A S., Hasibuan, S., & Syafriadiman. (2023). Efektivitas Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Ikan Patin Terhadap Biomassa *Azolla Microphylla* pada Media Pemeliharaan Ikan Nila.
- Zulkanedi., Tang, U M., & Efrizon, D. (2019). Strategi Pengelolaan Lingkungan Sentra Pengolahan Hasil Perikanan Air Tawar di Desa Koto Masjid Kecamatan XII Koto Kampar Kabupaten Kampar Provinsi Riau. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 13(2), 232. <https://doi.org/10.31258/jil.13.2.p.230-242>.