

# Using Liquid Organic Fertilizer (POC), Rice Washing Water, Coconut Water, and Fermented Ecoenzymes to Enhance The Growth of *Chlorella* sp. Lab. Scale

(Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) Air Cucian Beras, Air Kelapa dan Penambahan Ekoenzim Yang Sudah Difermentasikan Terhadap Pertumbuhan *Chlorella* sp. Skala Laboratorium)

Irwan Ismail <sup>1</sup>, Moses Tjoanda <sup>1</sup>, Usman Madubun <sup>1</sup> dan Elen Marta Lutur <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Politeknik Perikanan Negeri Tual, Tual, Indonesia

Email: [irwanmrbl@gmail.com](mailto:irwanmrbl@gmail.com)

## Info Article :

Diterima : 11 Maret 2024

Disetujui : 20 Mei 2024

Dipublikasi : 23 Mei 2024

## Article type :

<input type="checkbox"/>	Review Article
<input type="checkbox"/>	Common Serv. Article
<input checked="" type="checkbox"/>	Research Article

## Keyword :

Rice washing water,  
Coconut water, *Chlorella*  
sp, Eco enzyme

## Korespondensi :

Irwan Ismail

Politeknik Perikanan Negeri  
Tual, Tual, Indonesia

Email: [irwanmrbl@gmail.com](mailto:irwanmrbl@gmail.com)



Copyright©2024, Irwan Ismail, Moses Tjoanda, Usman Madubun, Elen Marta Lutur

# Abstract

Culture media play a crucial role in supporting the growth and development of microalgae. The addition of fertilizer to the culture medium can influence the cell density of *Chlorella* sp. In cultivation activities, liquid organic fertilizer (LOF) that is easily available from natural materials is needed, particularly those produced through the fermentation of a mixture of rice washing water, coconut water, and eco enzymes. This study aims to evaluate the effect of applying liquid organic fertilizer derived from fermented rice washing water, coconut water, and eco enzymes on the cell density of *Chlorella* sp., as well as to determine the most effective dosage for its optimal growth. The results showed that the highest cell density was obtained in treatment A (dose of 5 ml/L eco enzyme), followed by treatment C (12 ml/L LOF + 2 ml/L eco enzyme), treatment B (8 ml/L LOF + 2 ml/L eco enzyme), and the lowest in treatment D (16 ml/L LOF + 2 ml/L eco enzyme). The use of liquid organic fertilizer derived from a mixture of rice washing water and coconut water showed a significant influence on the cell density of *Chlorella* sp. ( $p < 0.05$ ). The maximum cell concentration was recorded on the sixth day under treatment C, where the combination of rice washing water, coconut water, and 5 ml of eco-enzyme resulted in a population density of  $6996.67 \times 10^4$  cells/mL.

## I. PENDAHULUAN

Fitoplankton merupakan organisme berukuran sangat kecil yang hidup di lingkungan perairan dan berfungsi sebagai penghasil utama energi dalam rantai makanan akuatik, sekaligus menjadi dasar pembentuk jaring-jaring makanan di ekosistem akuatik. Karena mengandung klorofil, fitoplankton mampu melakukan fotosintesis dengan memanfaatkan cahaya matahari. Hasil fotosintesis berupa bahan organik ini kemudian dimanfaatkan oleh zooplankton, larva ikan, dan berbagai organisme akuatik lainnya sebagai sumber pakan alami (Andriani et al., 2017). Salah satu jenis fitoplankton yang dijadikan pakan alami

yaitu *Chlorella* sp.

*Chlorella* sp. digunakan sebagai pakan alami karena memiliki kandungan nutrisi yang lebih tinggi dibandingkan dengan pakan buatan. Mikroalga ini mengandung karbohidrat sekitar 8,5–20,4%, protein sebesar 59,6–65,6%, serta asam lemak antara 8,4–11,2%, sehingga sangat mendukung pertumbuhan dan perkembangan organisme akuatik yang memanfaatkannya (Canelli et al., 2020). Untuk memastikan ketersediaan *Chlorella* sp. sebagai sumber pakan alami, diperlukan upaya budidaya atau produksi yang berkelanjutan agar mikroalga ini dapat dimanfaatkan secara optimal dalam

memenuhi kebutuhan organisme akuatik. Oleh karena itu, untuk memperoleh *Chlorella* sp. dalam jumlah besar, diperlukan penelitian mengenai penggunaan media kultur yang paling efektif dalam mendukung pertumbuhan dan peningkatan kepadatan sel mikroalga tersebut. Pertumbuhan Komposisi media budidaya sangat dipengaruhi oleh keberadaan nutrisi seperti nitrogen, fosfat, serta faktor kualitas air yang ideal (Boroh et al., 2019).

Banyak petani menghadapi permasalahan umum dalam proses budidayanya, mereka masih bergantung pada pupuk kimia yang mahal dan sulit didapat seperti Urea, TSP, ZA, dan EDTA. Mengatasi masalah ini, penting untuk memiliki pupuk organik cair (POC) yang mudah didapat dan diperoleh dari sumber alami. Pupuk organik cair (POC) adalah jenis pupuk yang memiliki kemampuan larut tinggi dalam air, sehingga dapat dengan mudah diserap serta dimanfaatkan oleh mikroalga seperti *Chlorella* sp. Selain itu, sifatnya yang cepat terlarut menjadikannya efisien sebagai sumber nutrisi (Mookiah et al., 2020). Berbagai bahan organik, seperti air cucian beras dan air kelapa, dapat diolah menjadi POC melalui proses fermentasi menggunakan EM4 dan ekoenzim untuk meningkatkan kandungan unsur haranya.

Air bekas cucian beras mengandung unsur hara penting seperti nitrogen dan fosfor yang berperan dalam mendukung pertumbuhan mikroalga. Nitrogen berfungsi dalam pembentukan klorofil-a, sedangkan fosfor berperan dalam proses metabolisme sel. Kedua unsur ini sangat dibutuhkan untuk menunjang pertumbuhan dan reproduksi mikroalga (Nur et al., 2020)

Air kelapa menjadi limbah yang terbuang percuma yang tidak termanfaatkan dengan baik padahal mempunyai Keuntungan untuk merangsang pertumbuhan tanaman. Air kelapa mengandung mineral seperti natrium, kalsium, magnesium, besi, tembaga, dan fosfor, serta hormon seperti auksin dan sitokinin yang berperan dalam pertumbuhan (Ariyanti et al., 2018), sedangkan ekoenzim adalah cairan organik yang diperoleh melalui proses pembusukan sederhana dari zat sisa kulit buah atau cairan dengan menambahkan gula serta air yang dimanfaatkan untuk menyuburkan tanaman dan meningkatkan hasil produksi tanaman. Kandungan yang terdapat pada ekoenzim adalah NO<sub>3</sub> (nitrat) serta CO<sub>3</sub> (karbonium trioksida) yang diperlukan oleh tumbuhan sebagai nutrient (Soverda et al., 2023).

Berdasarkan permasalahan ini, penelitian

bertujuan untuk mempelajari secara mendalam pengaruh aplikasi (POC) yang diformulasikan dari campuran air cucian beras, air kelapa, dan ekoenzim terhadap pertumbuhan serta peningkatan pertumbuhan sel *Chlorella* sp. Selain itu, penelitian ini juga dimaksudkan untuk mengidentifikasi dosis POC yang paling efektif dan optimal dalam mendukung proses pertumbuhan mikroalga tersebut secara berkelanjutan.

## II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pakan Alami Politeknik Perikanan Negeri Tual pada bulan November hingga Desember 2023. Peralatan yang digunakan meliputi wadah kultur, batu aerator, spout aerator, tabung aerator, pipet volume, pipet tetes, lampu neon 40 watt, gelas ukur, labu ukur, corong kaca, dan labu Erlenmeyer, yang berfungsi dalam proses pengukuran dan persiapan media. Selain itu, penelitian ini juga memanfaatkan mikroskop, hand clicker counter, DO meter (alat pengukur oksigen terlarut), pH meter, refraktometer, serta hemositometer untuk pengamatan dan pengukuran parameter biologi maupun kualitas air. Adapun kertas saring, botol sampel, tisu laboratorium, ember, dan pisau digunakan sebagai perlengkapan pendukung selama kegiatan penelitian berlangsung. Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini terdiri atas air laut steril, air cucian beras, akuades, alkohol 70%, gula merah, larutan EM4, serta air kelapa.

Proses fermentasi juga memanfaatkan bahan tambahan seperti pisang, jeruk, pepaya, dan sayuran sebagai sumber nutrisi organik. Sementara itu, bibit *Chlorella* sp. yang digunakan sebagai inokulum utama diperoleh dari Laboratorium Pakan Alami Politeknik Perikanan Negeri Tual untuk keperluan kultur mikroalga.

Metode yang diterapkan untuk penelitian ini adalah metode eksperimen, yaitu dengan melakukan pengumpulan data berdasarkan pengukuran kepadatan populasi pada setiap perlakuan. Desain yang diterapkan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), karena seluruh variabel dan kondisi percobaan dijaga agar tetap homogen. Penelitian ini mencakup empat perlakuan, dan masing-masing perlakuan dilakukan dalam empat ulangan untuk memastikan keakuratan hasil, sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tata letak wadah kultur percobaan dalam laboratorium

Perlakuan	Ulangan			
A	A <sub>0</sub>	B <sub>3</sub>	A <sub>3</sub>	C <sub>0</sub>
B	B <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>
C	D <sub>0</sub>	C <sub>1</sub>	D <sub>3</sub>	B <sub>0</sub>
D	C <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>

**Ket.:** Perlakuan A = kultur *Chlorella* sp. dengan pemberian POC dari ekoenzim sebesar 5 mL, Perlakuan B = kultur *Chlorella* sp. disertai pemberian campuran air cucian beras dan air kelapa dengan konsentrasi 8 mL per liter, dengan penambahan ekoenzim sebanyak 2 mL, Perlakuan C = kultur *Chlorella* sp. dengan pemberian POC air cucian beras dan air kelapa dengan konsentrasi 12 mL dan penambahan ekoenzim 2 mL, dan Perlakuan D = kultur *Chlorella* sp. disertai pemberian campuran air cucian beras dan air kelapa dengan konsentrasi 16 mL, dengan penambahan ekoenzim sebanyak 2 mL.

Sebelum melakukan penggunaan alat dan bahan dalam penelitian, proses sterilisasi perlu dilakukan untuk memastikan semua peralatan dan media bebas dari kontaminasi, sehingga kondisi kultur mikroalga tetap murni dan aman. Sterilisasi dilakukan terhadap berbagai alat dengan cara dicuci menggunakan deterjen, kemudian direbus dan dikeringkan sebelum digunakan. Seluruh peralatan kaca disterilkan dengan cara dipanaskan pada suhu kurang lebih 180 °C selama sekitar dua jam. Sementara itu, air laut yang digunakan sebagai media budidaya juga harus diolah terlebih dahulu dengan penambahan kaporit untuk membunuh bakteri patogen atau mikroorganisme yang dapat mengganggu pertumbuhan mikroalga.

Pembuatan POC dilakukan dengan cara mencampurkan 3 liter air cucian beras pertama dan 2 liter air kelapa ke dalam wadah atau ember tertutup. Selanjutnya ditambahkan 200 mL larutan EM4 dan 250 gram gula merah sebagai sumber energi bagi mikroorganisme fermentasi. Campuran tersebut kemudian diaduk hingga homogen dan difermentasi selama 20 hari. Selama proses fermentasi, larutan diaduk setiap hari selama 5–10 menit untuk menjaga sirkulasi udara dan aktivitas mikroba tetap optimal, dengan suhu fermentasi berkisar antara 30–50 °C.

Pembuatan ekoenzim dengan menggunakan kulit pepaya, jeruk, pisang, dan sayuran sebagai sumber bahan organik. Cuci semua kulit buah dan sayuran sebelum dipotong. Buang sisa sabun atau bahan kimia dari wadah. Selanjutnya, campurkan air tawar, gula pasir, serta cincangan buah dan sayur dengan perbandingan 1:3:10 (200 gram gula pasir, 600 gram kulit buah dengan 2000 mL air) ke dalam wadah yang sudah disediakan. Tutup rapat wadah dengan aman, ingatlah untuk menandai tanggal pembuatan dan jangka waktu panen pada

label (jangka waktu fermentasi 90 hari). Simpan di lokasi yang terhindar dari sinar matahari langsung.

POC hasil fermentasi diukur, kemudian dimasukkan ke dalam media kultur sesuai volume yang telah ditetapkan untuk masing-masing perlakuan.

Pengamatan terhadap kepadatan sel *Chlorella* sp. dilakukan selama 14 hari, dimulai sejak hari pertama hingga hari keempat belas masa kultur. Penghitungan dilakukan dengan menggunakan haemocytometer yang ditempatkan pada lensa objektif mikroskop untuk memperoleh jumlah sel yang akurat. Nilai kepadatan sel fitoplankton dihitung berdasarkan rumus yang dikemukakan oleh Mukhlis et al. (2017).

$$P = N \times 10^4$$

Dimana: P = kepadatan plankton (sel/mL)

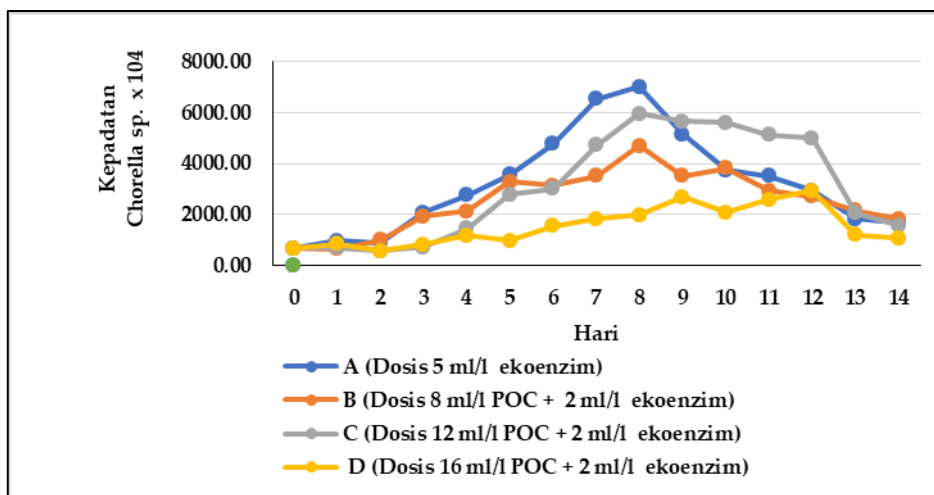
N = mewakili jumlah total sel dalam area 1 mm<sup>2</sup> hemositometer.

Selama penelitian, kami melakukan pengukuran suhu, pH, dan tingkat salinitas air untuk menilai kualitasnya. Parameter kualitas air diukur setiap hari selama penelitian.

Untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik cair (POC) terhadap kepadatan *Chlorella* sp., dilakukan analisis menggunakan uji ANOVA (Analysis of Variance). Pengolahan data dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS versi 20 untuk Windows guna mengetahui adanya perbedaan yang signifikan antarperlakuan.

### III. HASIL DAN PEMBAHASA

POC yang diformulasikan selama periode penelitian selama 14 hari (Gambar 1) menunjukkan kemampuan dalam meningkatkan pertumbuhan *Chlorella* sp.. Peningkatan tersebut tercermin dari kenaikan kepadatan sel setiap harinya.



Gambar 1. Pertumbuhan sel *Chlorella* sp.

Selama 14 hari pengamatan, kepadatan sel tertinggi diperoleh pada perlakuan A (dosis ekoenzim 5 mL/L) dengan nilai  $6996,67 \times 10^4$  sel/mL yang dicapai pada hari ke-8 (Gambar 1). Kepadatan tertinggi berikutnya terdapat pada perlakuan C (dosis 12 mL/L POC + 2 mL/L ekoenzim) dengan jumlah sel  $5959,44 \times 10^4$  sel/mL pada hari ke-8, kemudian diikuti oleh perlakuan B (dosis 8 mL/L POC + 2 mL/L ekoenzim) dengan kepadatan  $4687,22 \times 10^4$  sel/mL pada hari yang sama. Sementara itu, perlakuan D (dosis 16 mL/L POC + 2 mL/L ekoenzim) menunjukkan kepadatan terendah, yakni  $2927,22 \times 10^4$  sel/mL, yang terjadi pada hari ke-12.

Tingginya kepadatan *Chlorella* sp. pada perlakuan A diduga disebabkan oleh ketersediaan nutrisi yang dapat diserap lebih cepat oleh sel, sehingga mendukung pertumbuhan optimal dibandingkan perlakuan lainnya (Lutur et al., 2023). Unsur hara, baik makro maupun mikro, merupakan faktor penting dalam menunjang pertumbuhan *Chlorella* sp. (Andriani et al., 2023).

Sementara itu, rendahnya kepadatan untuk perlakuan D (dosis 16 mL/L POC + 2 mL/L ekoenzim) kemungkinan terjadi karena pemberian pupuk yang melebihi kebutuhan nutrisi sel, sehingga efisiensi penyerapan berkurang dan justru menghambat perkembangan mikroalga. Hal ini sejalan dengan pernyataan Munir et al. (2017) yang menjelaskan bahwa peningkatan konsentrasi pupuk yang terlalu tinggi tidak selalu mempercepat pertumbuhan, melainkan dapat menurunkan laju pertumbuhan akibat penyerapan nutrisi yang berlebih dan bersifat toksik bagi sel *Chlorella* sp.. Mikroalga ini akan tumbuh optimal apabila unsur hara yang diberikan sesuai dengan kebutuhan fisiologisnya (Effendi et al., 2023).

Terdapat beberapa tahapan pertumbuhan kepadatan yang dialami oleh *Chlorella* sp., yaitu fase adaptasi (atau fase lag), fase eksponensial, fase stasioner, dan fase kematian. Pada penelitian ini, fase adaptasi rata-rata berlangsung selama tiga hari, dimulai dari hari ke-0 sampai hari ke-2 pengamatan, yang terjadi pada seluruh perlakuan (Gambar 1). Fase ini muncul karena sel-sel *Chlorella* sp. sedang menyesuaikan diri dengan kondisi lingkungan serta kandungan nutrisi dalam media kultur, sehingga laju pertumbuhannya masih sangat lambat (Boroh et al., 2019). Kemampuan mikroalga untuk beradaptasi sangat dipengaruhi oleh komposisi unsur hara dalam media, yang dalam beberapa kondisi dapat bertindak sebagai faktor pembatas pertumbuhan (Munir et al., 2017).

Setelah melalui masa adaptasi, *Chlorella* sp. Prosesnya kini bergerak ke fase eksponensial, yang dimulai dengan peningkatan kepadatan sel secara bertahap selama beberapa hari hingga mencapai puncaknya. Setiap perlakuan memasuki fase ini pada waktu yang berbeda. Pada perlakuan A dengan penambahan ekoenzim sebanyak 5 mL/L, fase pertumbuhan eksponensial terjadi mulai hari ke-2 hingga hari ke-8. Pada perlakuan B, dengan dosis POC 8 mL/L dan ekoenzim dosis 2 mL/L fase eksponensial terjadi pada hari ke-2 hingga hari ke-8, perlakuan C (dosis 12 mL/L POC + 2 mL/L ekoenzim), fase eksponensial terjadi dari hari ke-2 hingga hari ke-8, sedangkan pada perlakuan D (dosis 16 mL/L POC + 2 mL/L ekoenzim) fase eksponensial mulai dari hari ke-2 hingga hari ke-12. Tingginya kepadatan sel pada fase eksponensial disebabkan nutrisi yang ada pada seluruh perlakuan mencukupi *Chlorella* sp. untuk melakukan pembelahan sel, adapun unsur hara yang berperan penting dalam pertumbuhan yaitu faktor nitrogen dalam bentuk nitrat serta fosfat (Mukhlis et al., 2017).

Fase stasioner kelihatan pada perlakuan C pada hari ke- 9, sementara itu perlakuan yang lain telah terjalin penyusutan populasi. Hal ini diakibatkan nutrisi pada perlakuan C sedang dalam kondisi maksimal akibatnya masih mampu digunakan *Chlorella* sp. untuk mempertahankan hidupnya. sel-sel *Chlorella* sp. masih sanggup membelah walaupun jumlah nutrisi dalam media telah makin menyusut, namun jumlah tidak sebesar pada fase stasioner (Nuraini et al., 2020).

Fase berikutnya adalah fase kematian, yaitu tahap ketika terjadi penurunan jumlah sel akibat menurunnya kepadatan populasi. Berdasarkan Gambar 1, terlihat bahwa setiap perlakuan menunjukkan waktu terjadinya fase kematian yang berbeda-beda. Pada perlakuan A (dosis ekoenzim 5 mL/L), fase kematian mulai teramati pada hari ke-9 dan berlanjut hingga hari ke-14. Sementara itu, pada perlakuan B (dosis 8 mL/L POC + 2 mL/L ekoenzim), penurunan kepadatan sel terjadi mulai hari ke-10 sampai hari ke-14. Hal

serupa juga terlihat pada perlakuan C (dosis 12 mL/L POC + 2 mL/L ekoenzim), di mana fase kematian berlangsung di hari ke-10 hingga ke-14. Adapun pada perlakuan D (dosis 16 mL/L POC + 2 mL/L ekoenzim), fase kematian mulai tampak pada hari ke-13 hingga hari ke-14. Penurunan kepadatan terjadi karena berkurangnya nutrisi pada media kultur sehingga tidak lagi mampu memenuhi kebutuhan *Chlorella* sp. secara optimal. Unsur hara penting seperti fosfor dan nitrogen merupakan faktor penting yang dibutuhkan *Chlorella* sp. untuk mendukung proses fotosintesis dan metabolisme seluler (Triastuti et al., 2011). Menurut Nur et al., (2023) sel *Chlorella* sp. dalam proses perkembangannya memerlukan unsur hara makronutrien, seperti nitrogen dalam bentuk nitrat serta fosfat dalam jumlah yang cukup, sebab unsur nitrat diperlukan buat perkembangan serta memperbanyak sel mikroalga.

Informasi yang dihasilkan sepanjang penelitian tentang uji Anova untuk kepadatan *Chlorella* sp. pada masing-masing perlakuan terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji Anova kepadatan *Chlorella* sp.

Hari	Perlakuan			
	A	B	C	D
1	290.55±91,00 <sup>a</sup>	-32.22±260,32 <sup>a</sup>	73.89±180,50 <sup>a</sup>	168.89±110,05 <sup>a</sup>
2	219.33±225,18 <sup>a</sup>	314.44±217,91 <sup>a</sup>	-108.89±83,17 <sup>b</sup>	-121.95±99,46 <sup>b</sup>
3	1406.11±195,79 <sup>a</sup>	1237.22±997,07 <sup>a</sup>	48.33±17,40 <sup>b</sup>	152.11±779,21 <sup>b</sup>
4	2066.33±90,05 <sup>a</sup>	1440.00±440,10 <sup>ab</sup>	769.89±624,69 <sup>bc</sup>	496.11±379,34 <sup>c</sup>
5	2886.11±773,99 <sup>a</sup>	2610.56±1187,67 <sup>a</sup>	2100.56±619,20 <sup>a</sup>	295.56±308,34 <sup>b</sup>
6	4090.00±97,35 <sup>a</sup>	2441.67±2273,92 <sup>ab</sup>	2311.11±290,80 <sup>ab</sup>	874.45±816,01 <sup>b</sup>
7	5823.89±215,15 <sup>a</sup>	2831.11±2810,22 <sup>ab</sup>	4034.45±1355,10 <sup>ab</sup>	1143.05±1039,05 <sup>b</sup>
8	6305.00±335,11 <sup>a</sup>	3995.56±3841,90 <sup>ab</sup>	5267.78±292,64 <sup>a</sup>	1305.00±1032,04 <sup>b</sup>
9	4463.33±623,67 <sup>a</sup>	2834.45±1999,49 <sup>ab</sup>	1815.00±247,54 <sup>b</sup>	1995.00±565,80 <sup>b</sup>
10	3040.56±767,90 <sup>ab</sup>	3129.45±1726,25 <sup>ab</sup>	4902.22±1116,73 <sup>a</sup>	1403.33±1043,14 <sup>b</sup>
11	3917.78±887,84 <sup>a</sup>	2257.78±442,09 <sup>a</sup>	4441.67±2124,82 <sup>a</sup>	1889,45±1110,92 <sup>a</sup>
12	2245.56±731,92 <sup>b</sup>	2024.45±1073,56 <sup>b</sup>	4308.33±176,59 <sup>a</sup>	2235,55±1431,72 <sup>b</sup>
13	1131.67±201,70 <sup>ab</sup>	1478.34±705,00 <sup>a</sup>	1380.00±67,72 <sup>a</sup>	516,66±120,55 <sup>b</sup>
14	1011.11±87,71 <sup>a</sup>	1138.34±310,26 <sup>a</sup>	897.22±422,98 <sup>a</sup>	523,33±943,11 <sup>a</sup>

Berdasarkan uji coba analisis varians (Anova) pada Tabel 2 membuktikan jika kepadatan sel *Chlorella* sp. memanfaatkan POC berbahan dasar dengan dosis yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata (p<0,05).

Kualitas air adalah salah satu aspek berarti dalam proses budidaya *Chlorella* sp. Dalam

penelitian ini kualitas air diukur pada awal serta akhir penelitian yang dilakukan selama 14 hari. Parameter kualitas air yang diukur adalah suhu, salinitas dan pH. Informasi hasil pengukuran parameter kualitas air sepanjang penelitian disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Daftar pengukuran kualitas air.

No	Perlakuan	Daftar Pengukuran Kualitas Air		
		Suhu (°C)	Salinitas (ppt)	pH
1	A	23 - 29	25 - 30	7.2 - 8.0
2	B	25 - 30	25 - 29	7.5 - 8.4
3	C	23 - 30	25 - 30	7.0 - 8.2
4	D	20 - 28	25 - 29	7.3 - 8.5

Pengukuran suhu pada *Chlorella* sp. Saat penelitian menunjukkan kisaran antara 20–30°C, yang masih tergolong optimal untuk mendukung pertumbuhan mikroalga. Menurut Mufidah et al. (2017), suhu optimal bagi perkembangan *Chlorella* sp. berkisar antara 20–35°C, sehingga kondisi selama penelitian masih sesuai dengan kebutuhan fisiologis mikroalga tersebut. Sementara itu, hasil pengukuran pH selama masa pengamatan berada pada rentang 7,0–8,5, yang termasuk dalam kisaran normal bagi pertumbuhan *Chlorella* sp. Nilai pH tersebut juga mendukung proses metabolisme dan reproduksi sel. Berdasarkan Mookiah et al. (2020), *Chlorella* sp. dapat tumbuh dengan baik pada media dengan tingkat keasaman antara pH 4 – 8.

Pengamatan terhadap salinitas media pertumbuhan *Chlorella* sp. pada penelitian menunjukkan nilai salinitas berada dalam kondisi stabil, sehingga mendukung pertumbuhan optimal mikroalga. Kisaran salinitas yang terukur dalam media kultur berada pada 25–30 ppt, yang termasuk

dalam rentang ideal bagi pertumbuhan *Chlorella* sp.. Hal ini sejalan dengan pendapat Isnansetyo dan Kurniastuty (1995) yang menjelaskan bahwa tingkat salinitas yang ideal untuk pertumbuhan mikroalga tersebut berada dalam rentang salinitas 25 - 30 ppt.

#### IV PENUTUP

Penggunaan (POC) terbukti berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kelimpahan *Chlorella* sp. ( $p < 0,05$ ). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa perlakuan A, yaitu dengan penambahan ekoenzim sebanyak 5 mL/L, menghasilkan kepadatan sel tertinggi yang dicapai pada hari ke-8, dengan nilai sebesar  $6996,67 \times 10^4$  sel/mL. Kondisi ini mengindikasikan bahwa dosis tersebut mampu menyediakan keseimbangan nutrisi yang optimal bagi pertumbuhan dan reproduksi sel *Chlorella* sp., sehingga mendukung peningkatan populasi secara maksimal selama masa kultur.

#### REFERENSI

- Andriani, A., Damar, A., Rahardjo, M. F., Simanjuntak, C. P. H., Asriansyah, A., Aditriawan, R. M., Kajian, P., Daya Pesisir, S., & Lautan, D. (2017). Kelimpahan Fitoplankton Dan Perannya Sebagai Sumber Makanan Ikan Di Teluk Pabean, Jawa Barat *Abundance of Phytoplankton and its Role as Fish Food Sources in Pabean Bay, West Java* (Vol. 1, Issue 2). [www.ejournalfpikunipa.ac.id](http://www.ejournalfpikunipa.ac.id).
- Andriani, Y., Farhatu Shiyam, D., Hasan, Z., & Mellyanawatie Pratiwy, F. (2023). Penggunaan berbagai pupuk alami dalam budidaya *Chlorella* sp. (The Use of Various Natural Fertilizers in the Cultivation of *Chlorella* sp.). *Agroqua*, 21(1), 33–45. <https://doi.org/10.32663/ja.v%vi%i.3238>.
- Ariyanti, M., Suherman, C., Maxiselly, Y., & Rosniawaty, S. (2018). Pertumbuhan Tanaman Kelapa (*Cocos Nucifera* L.) Dengan Pemberian Air Kelapa. *Jurnal Hutan Pulau-Pulau Kecil*, 2(2), 201–212. <https://doi.org/10.30598/jhppk.2018.2.2.201>.
- Boroh, R., Litaay, M., & Ruslan Umar, M. (2019). *Pertumbuhan Chlorella Sp. Pada Beberapa Kombinasi Media Kultur* (Vol. 4, Issue 2). ON LINE.
- Canelli, G., Tarnutzer, C., Carpine, R., Neutsch, L., Bolten, C. J., Dionisi, F., & Mathys, A. (2020). Biochemical and Nutritional Evaluation of *Chlorella* and *Auxenochlorella* Biomasses Relevant for Food Application. *Frontiers in Nutrition*, 7. <https://doi.org/10.3389/fnut.2020.565996>.
- Effendi, I., Novia Putri, M., Laili Astika, U., & Kurniawan, R. (2023). Utilization of Sago Liquid Waste Organic Fertilizer as a Culture Medium for *Chlorella* sp. Pemanfaatan Pupuk Organik Limbah Cair Sagu sebagai Media Kultur *Chlorella* sp. *Jurnal Natur Indonesia*, 21(1), 55–62.
- Isnansetyo, A. & Kurniastuty. (1995). Teknik Kultur Phytoplankton dan Zooplankton. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

- Lutur, E. M., Ismail, I., Irsan, I., & Rumakabis, M. U. (2023). The Effect Of Liquid Organic Fertilizer (Lof) From Rice Washing Water and Coconut Water Using Em4 On The Growth Of *Chorella* sp. At Laboratory Scale. *Barakuda'45: Jurnal Ilmu Perikanan Dan Kelautan*, 5(2), 225–233. <https://doi.org/10.47685/barakuda45.v5i2.465>.
- Mookiah, V. P., Kasimani, R., Pandian, S., & Asokan, T. (2020). Study on the Effects of Initial pH, Temperature and Agitation Speed on Lipid Production by *Yarrowia lipolytica* and *Chlorella vulgaris* using Sago Wastewater as a Substrate. *Tierärztliche Praxis*, 40, 692–703. <https://www.researchgate.net/publication/354381832>.
- Mufidah, A., Agustono, Surdano, & Nindarwi D, D. (2017). Teknik Kultur *Chlorella* Sp. Skala Laboratorium Dan Intermediet Di Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP) Situbondo Jawa Timur The Culture Technique of *Chlorella* sp. in Laboratory scale and Intermediates at the “Balai Perikanan Budidaya Air Payau Situbondo” East Java. In *Journal of Aquaculture and Fish Health* (Vol. 7, Issue 2).
- Mukhlis, A., Abidin, Z., Rahman, I., & Redaksi, A. (2017). Pengaruh Konsentrasi Pupuk Ammonium Sulfat Terhadap Pertumbuhan Populasi Sel *Nannochloropsis* Sp. *Jurnal Ilmiah Ilmu Biologi*, 1(1), 149–155.
- Munir, F., Hariyati, R., & Wiryani, E. (2017). Pengaruh Limbah Cair Tahu Terhadap Pertumbuhan Populasi *Chlorella Pyrenoidosa* H. Chick Dalam Skala Laboratorium. In *Jurnal Biologi* (Vol. 6, Issue 2).
- Nur, M., Jabbar, F. M., Hadi Program Studi Budidaya Perairan, K., Pertanian, F., & Islam Riau, U. (2023). Liquid Organic Fertilizer (POC) Application with Different Doses on the Abundance of *Chlorella* sp. In *Jurnal Dinamika Pertanian Edisi XXXIX Nomor* (Vol. 1).
- Nur Safitri Utomo, A., Gde Sasmita Julyantoro, P., & Putu Wiweka Krisna Dewi, A. (2020). Pengaruh Penambahan Air Cucian Beras terhadap Laju Pertumbuhan *Spirulina* sp. In *Current Trends in Aquatic Science III* (Issue 1).
- Nuraini, Sukendi, & Simanjuntak, Leodewik. M. (2020). The Effect Of Use Of Liquid Organic Fertilizer Of Turi Putih ( *Sesbania Grandiflora*) Leaves With Different Doses Of Population Density And Growth Rate Of *Chlorella* Sp. Informasi Artikel. *Berkala Perikanan Terubuk*, 48(3), 593–600.
- Soverda, N., Indra Swari, E., Sihombing, P., Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jambi, J., Jurusan Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jambi Jl Raya Jambi -Ma Bulian Km, A., Pinang Masak, K., & Darat Jambi, M. (2023). Media Komunikasi Hasil Penelitian dan Review Literatur Bidang Ilmu Agronomi Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai Pada Pemberian Beberapa Konsentrasi Eko Enzim. *Jurnal Media Pertanian*, 8(2), 169–176. <https://doi.org/10.33087/jagro.v8i2.217>.
- Triastuti, R. J., Mubarak, A. S., & Prabandari, L. (2011). The Effect Of Addition Fertilizer Roots Nodule Peanut As A Source Of Nitrogen And Phosphorus To The Population Of *Chlorella* Sp. In *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan* (Vol. 3, Issue 2).