



Pengaruh Pemberian Asap Cair Tempurung Kelapa dengan Dosis yang Berbeda terhadap Kepadatan *Chlorella* sp.

Bayu Dwi Prasetyo^{1*}, Eddiwan¹, Efawani¹

¹Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan
Universitas Riau, Pekanbaru 28293 Indonesia

Corresponding Author: bayu.dwi0006@student.unri.ac.id

Info Artikel	Abstrak
<p>Kata Kunci: Asap Cair, Mikroalga, Biomassa, Kepadatan</p> <p>Diterima: 15 Mei 2024</p> <p>Disetujui : 01 Juni 2024</p>	<p>Asap cair adalah hasil destilasi atau pengembunan dari uap hasil pembakaran langsung yang mengandung lignin, selulosa, hemiselulosa, dan senyawa karbon lainnya. Asap cair yang terbuat dari tempurung kelapa biasanya digunakan dalam meningkatkan pertumbuhan sel tumbuhan termasuk mikroalga salah satunya <i>Chlorella</i> sp. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh asap cair tempurung kelapa dengan dosis berbeda terhadap kepadatan dan biomassa <i>Chlorella</i> sp. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan sistem Rancangan Acak Lengkap dan dianalisis menggunakan <i>One Way ANOVA</i>. Perlakuan terdiri dari 3 dosis asap cair tempurung kelapa berbeda yaitu dengan pemberian dosis A (1 mL), B (2 mL), dan C (3 mL). Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa perlakuan kontrol memiliki kepadatan tertinggi dibanding perlakuan A, B dan C, dengan yaitu 4.381×10^4 sel/mL. Kepadatan terendah didapat pada perlakuan A (1 mL) yaitu 2.970×10^4 sel/mL, kemudian perlakuan B (2 mL) 4.158×10^4 sel/mL dan perlakuan C (3 mL) yaitu 3.513×10^4 sel/mL. Suhu rata-rata berkisar antara 25-26°C, pH rata-rata berkisar antara 5-8 dan intensitas cahaya berkisar antara 5000-6000 Lux. Hasil biomassa menunjukkan bahwa biomassa tertinggi yaitu kontrol dengan hasil 2,13 g/L. Hasil analisis diperoleh bahwa tidak ada pengaruh yang signifikan ($P > 0,05$) dari pemberian asap cair tempurung kelapa, dan asap cair tempurung kelapa kurang efektif dalam meningkatkan kepadatan sel <i>Chlorella</i> sp.</p>

1. Latar Belakang

Mikroalga merupakan produsen utama dalam rantai makanan yang mengandung banyak manfaat. Mikroalga menjadi nutrisi bagi larva ikan dan vertebrata, mikroba, dan organisme yang lebih besar seperti udang, kepiting, kerang, ikan, dan burung (Prayitno *et al.*, 2020). Pertumbuhan mikroalga didukung oleh beberapa parameter pertumbuhan seperti cahaya, suhu, pH, salinitas, nutrient, dan CO₂.

Mikroalga jenis *Chlorella* sp merupakan salah satu alga hijau yang hidup di air tawar, berkembang baik pada suhu optimum 25°C, dengan derajat keasaman yang optimum pada 7-8,4 (Khalid *et al.*, 2010) dan intensitas cahaya optimumnya adalah 4000-6000 Lux (Muhardi *et al.*, 2021). *Chlorella* sp. kaya akan protein (60,5%), lemak (11%), karbohidrat (20,1%), air, serat makanan, vitamin dan mineral (Boroh & Litaay, 2019).

Dalam meningkatkan hasil kultur diperlukan perlakuan yang terbaik, dalam penelitian ini pemberian perlakuan menggunakan asap cair tempurung kelapa.

Asap cair tempurung kelapa mengandung unsur-unsur dasar yang penting bagi mikroalga yang dibudidayakan, yaitu unsur N dan P. Menurut Muhardi *et al.* (2021) dalam penelitiannya membuktikan bahwa asap cair tempurung kelapa dapat memenuhi unsur penting dalam menunjang kehidupan mikroalga. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh asap cair tempurung kelapa terhadap kepadatan dan biomassa *Chlorella* sp dalam skala laboratorium. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar pengembangan kultur mikroalga dengan menggunakan asap cair tempurung kelapa.

2. METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus - Oktober 2023 di Laboratorium Biologi Perairan Universitas Riau.

Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan alat yaitu toples berukuran 2 L, aerator, selang aerator, batu pemberat, mikroskop binokuler, object glass, cover glass, haemocytometer, pipet tetes, lampu LED 50 Watt, sentifuge, oven, dan timbangan analitik. Sementara itu bahan yang digunakan adalah *Chlorella* sp, aquades, alkohol, asap cair tempurung kelapa, dan pupuk walne.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan menggunakan sistem Rancangan Acak Lengkap (RAL) 1 faktor dengan 4 taraf perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan menggunakan asap cair tempurung kelapa dengan objek penelitian ini adalah *Chlorella* sp. Rancangan perlakuan yang akan dilakukan adalah asap cair tempurung kelapa dosis A : 1 mL, B: 2 mL, C: 3 mL, dan Kontrol : pupuk walne. Semua unit eksperimen akan dihitung kepadatannya setiap hari pada pagi hari jam 09.00 WIB dengan menggunakan mikroskop binokuler selama 11 hari kultur. Pengumpulan data primer dengan cara pengamatan dan pencatatan menggunakan haemocytometer untuk kepadatan, kemudian menggunakan sentrifuge dan oven untuk biomassa.

Prosedur Penelitian

Alat dan bahan dipersiapkan terlebih dahulu kemudian dilakukan sterilisasi alat menggunakan alkohol dan dibilas dengan menggunakan air bersih. Tahap selanjutnya yaitu kultur dengan menambahkan bibit *Chlorella* sp sebanyak 200 mL dan aquades sebanyak 1.800 mL ke dalam toples dan diberi perlakuan asap cair tempurung kelapa yang berbeda. Pengamatan dan perhitungan kepadatan dilakukan selama 11 hari, setelah itu dilakukan perhitungan kepadatan setiap hari dikumpulkan dan ditabulasikan kemudian dilihat tingkat kepadatannya.

Parameter yang Diamati

Perhitungan Kepadatan

Untuk menghitung kepadatan mikroalga dapat menggunakan persamaan menurut Isnansetyo dan Kurniastuty (1995) sebagai berikut:

$$N = n \frac{1}{V_{cg}} \times \frac{A_{cg}}{A_a} \times \frac{1000 \text{ ml}}{V_d}$$

Keterangan:

N = Kepadatan mikroalga (Individu/mL)

n = Jumlah mikroalga yang teramati

- Vcg = Volume cover glass (mL)
 Acg = Luas cover glass (mm²)
 Aa = Luas lapang pandang (mm²)
 Vd = Volume air yang disaring (L)

Perhitungan Biomassa *Chlorella sp.*

Perhitungan biomassa dilakukan menggunakan alat sentrifuge dan oven. Centrifuge memiliki fungsi untuk memisahkan sel *Chlorella sp.* dengan air berdasarkan berat molekul dengan putaran 600 rpm selama 5 menit Hasil centrifuge dapat diambil dan diletakkan di dalam wadah kertas alumunium foil tahan panas yang sudah dibentuk seperti wadah. Perhitungan biomassa dilakukan bertujuan agar mengetahui hasil akhir pertumbuhan mikroalga sebelum nantinya dimanfaatkan untuk kebutuhan lainnya. Perhitungan biomassa kultur stok dilakukan dengan menggunakan rumus (Panggabean, 2010):

$$PB \text{ (Biomassa)} = B_0 - B_x$$

Keterangan:

- PB : Biomassa mikroalga (g)
 B₀ : Berat awal (g)
 B_x : Berat akhir (g)

Analisa Data

Dari hasil penelitian pertumbuhan mikroalga dianalisis secara statistika menggunakan aplikasi SPSS versi 25. Lalu diuji sebaran datanya menggunakan uji *Homogeneity of Variances*. Selanjutnya untuk mengetahui ada efek pada setiap perlakuan diuji terhadap sampel uji digunakan Oneway ANOVA (*Analysis of Variance*). Jika terdapat pengaruh yang signifikan, maka dilanjutkan dengan uji LSD, dengan α (0,05) atau pada tingkat kepercayaan 95%. Uji lanjut ini digunakan untuk melihat beda nyata antar taraf yang digunakan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kepadatan *Chlorella sp.*

Perhitungan kepadatan sel *Chlorella sp* dilakukan menggunakan mikroskop binokuler perbesaran 10 x 40 dan haemocytometer, perhitungan kepadatan berguna untuk mengetahui pertumbuhan sel *Chlorella sp.* Rata-rata kepadatan sel *Chlorella sp* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kepadatan Sel *Chlorella sp.*

Hari ke-	Rata-rata Kepadatan sel <i>Chlorella sp.</i> (x 10 ⁴ sel/mL)			
	A	B	C	K
H0	515	733	605	505
H1	610	892	779	567
H2	902	983	863	613
H3	1165	1096	909	683
H4	903	1425	993	757
H5	1402	1922	1193	805
H6	1938	2329	1466	864
H7	2283	2638	1886	945
H8	2569	2566	1823	871
H9	2812	2473	1716	825
H10	2970	2229	1576	786

Pengamatan sel *Chlorella* sp dilakukan selama 11 hari, semua unit eksperimen mengalami fase eksponensial tertinggi pada hari ke-10. Berdasarkan hasil kultur yang diperoleh menunjukkan bahwa jumlah kepadatan pada unit kontrol (pupuk walne) lebih banyak dari pada unit A, B, dan C. Hal ini menunjukkan bahwa unsur hara pada pupuk walne lebih baik dalam menunjang pertumbuhan sel *Chlorella* sp meskipun begitu asap cair tempurung kelapa juga dapat memicu pertumbuhan sel *Chlorella* sp, namun tidak signifikan. Kawaroe (2010) mengungkapkan bahwa unsur hara memegang peran yang penting bagi mikroalga, karena unsur hara yang cukup akan meningkatkan kelimpahan sel *Chlorella* sp.

Kepadatan tertinggi sel *Chlorella* sp. berbeda tiap unit eksperimen, perlakuan A (1 mL) memiliki kepadatan tertinggi sebanyak 2.970×10^4 sel/mL, perlakuan B (2 mL) memiliki kepadatan tertinggi sebanyak 4.158×10^4 sel/mL, dan perlakuan C (3 mL) memiliki kepadatan tertinggi sebanyak 3.513×10^4 sel/mL, dan kontrol memiliki kepadatan tertinggi sebanyak 4.381×10^4 sel/mL. Rentang perbedaan kepadatan antar perlakuan tampak berbeda jauh. Jumlah kepadatan yang tidak jauh berbeda dengan kontrol yaitu perlakuan B (2 mL), sehingga menunjukkan bahwa jumlah unsur hara maksimal yang menunjang pertumbuhan sel *Chlorella* sp terdapat pada perlakuan B (2 mL), namun hasil kepadatan tertinggi dari perlakuan B belum bisa melebihi dari kepadatan tertinggi dari kontrol. Fadilla (2010) menyebutkan bahwa pertumbuhan mikroalga mencapai maksimal dikarenakan sel mikroalga memanfaatkan nutrisi seperti nitrat dan fosfat selama masa pertumbuhannya.

Berdasarkan hasil kepadatan dilakukan uji ANOVA untuk mengetahui pengaruh pemberian asap cair tempurung kelapa terhadap kepadatan sel *Chlorella* sp. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa Fhitung sebesar 2,479 dan Ftabel yang didapat yaitu 2,82. Dalam penelitian ini jika Fhitung < Ftabel maka H0 diterima dan jika Fhitung > Ftabel maka H1 diterima. Didapat bahwa Fhitung lebih kecil dari Ftabel yaitu $2,479 < 2,82$ yang artinya pada penelitian ini H0 diterima, dimana perlakuan asap cair tempurung kelapa tidak berpengaruh signifikan terhadap *Chlorella* sp. namun tetap ada pertumbuhan sel *Chlorella* sp sehingga uji lanjut tidak dilakukan.

Biomassa *Chlorella* sp.

Perhitungan biomassa dilakukan pada kepadatan tertinggi mikroalga, proses panen mikroalga harus saat mencapai puncak pertumbuhan berdasarkan pola pertumbuhannya. Dalam penelitian ini perhitungan biomassa dilakukan pada hari ke-11. Nilai rata-rata biomassa *Chlorella* sp selama penelitian terdapat pada Tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Rata-rata Hasil Produksi Biomassa

Unit Eksperimen	Biomassa (g/L)
Perlakuan A (1 mL)	1,37
Perlakuan B (2 mL)	1,76
Perlakuan C (3 mL)	1,40
Kontrol (pupuk walne)	2,13

Pada Tabel 7 dapat dilihat hasil biomassa tertinggi dari semua perlakuan yaitu perlakuan B (2 mL) kemudian dilanjutkan dengan perlakuan C (3 mL), dan biomassa terkecil yaitu perlakuan A (1 mL), namun kontrol memiliki hasil biomassa paling tinggi dari perlakuan A, B, dan C. Hal itu disebabkan kemampuan mikroalga bermetabolisme tergantung nutrisi dari asap cair tempurung kelapa yang diberikan dimana dengan dua tetes asap cair tempurung kelapa sudah memberikan pertumbuhan optimum dibanding dosis lain yang diuji, namun jumlah kepadatan dari perlakuan tertinggi masih lebih sedikit dibandingkan dengan perlakuan kontrol dikarenakan kandungan dari asap cair tempurung kelapa memiliki unsur hara yang lebih sedikit jika dibandingkan dengan pupuk kontrol walne.

Kualitas air pada pemeliharaan *Chlorella* sp.

Hasil pengukuran rata-rata parameter pertumbuhan sel *Chlorella* sp pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 3. Nilai rata-rata pengukuran parameter

Parameter	Satuan	Kisaran Hasil Penelitian				Kisaran Optimal
		A	B	C	Kontrol	
pH	-	5-6	5-6	5-6	7-8	7-8,9
Suhu	°C	25-26	25-26	25-26	25-26	25-35
Intensitas Cahaya	Lux	5000-6000	5000-6000	5000-6000	5000-6000	4000-6000

4. Kesimpulan**Kesimpulan**

Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa perlakuan kontrol (pupuk walne) memiliki kepadatan tertinggi yaitu sebesar 4.381×10^4 sel/mL dari pada perlakuan menggunakan asap cair tempurung kelapa. Hasil One Way Anova yang didapat bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ dimana $2,479 < 2,82$ yang artinya H_0 diterima atau perlakuan asap cair tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kepadatan sel *Chlorella* sp. namun tetap memberikan pertumbuhan pada sel *Chlorella* sp dan tidak dilakukan uji lanjut.

Saran

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, hasil perlakuan asap cair tempurung kelapa belum berpengaruh signifikan terhadap kepadatan sel *Chlorella* sp. maka pada penelitian selanjutnya bisa melakukan kombinasi asap cair tempurung kelapa dengan bahan lain untuk memaksimalkan kepadatannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Boroh R. & Litaay, M. (2019). Pertumbuhan *Chlorella* sp. pada Beberapa Kombinasi Media Kultur. *Jurnal Biologi Makassar*. 4 (2): 129-137.
- Fadilla, Z. (2010). *Pengaruh Konsentrasi Limbah Cair Tahu terhadap Pertumbuhan Mikroalga Scendesmu sp.* Progam Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Isnansetyo A. & Kurniastuty. (1995). *Teknik Kultur Fitoplankton dan Zooplankton. Pakan Alami untuk Pembenihan Organisme Laut.* Kanisius. Yogyakarta.
- Kawaroe, M. (2010). *Potensi Mikroalga dan Pemanfaatannya untuk Produksi Bio Bahan Bakar.* Bogor: IPB Press.
- Khalid, A. A. H., Yaakob, Z., Abdullah, S. R. S., & Takriff, M. S. (2019). Analysis of The Elemental Composition and Uptake Mechanism of *Chlorella* Sorokiniana for Nutrient Removal in Agricultural Wastewater under Optimized Response Surface Methodology (RSM) Conditions. *Journal of Cleaner Production*, 210: 673-686.
- Muhardi, D.I., Prayitno., & Warsidah. (2021). Pengaruh Penambahan Asap Cair Tempurung Kelapa terhadap Pertumbuhan *Spirulina* sp. *Jurnal Laut Khatulistiwa*. 4 (2): 12-16.

Panggabean, L.M.G., Hartono, R., Saveya, V.S., & Sitorus, S. (2010). *Pengaruh Injeksi Karbondioksida terhadap Pertumbuhan Chlorella sp. dan Nannochloropsis oculata*. In *Prosiding Seminar Nasional Limnologi V Tahun*.

Prayitno J, Rahmasari I. & Rifai. (2020). *Pengaruh Interval Waktu Panen terhadap Produksi Biomassa Chlorella sp dan Melosira sp untuk Penangkapan Karbon secara Biologi*. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. 21 (1): 23-30.