

JURNAL

**UJI RENDEMEN BUBUK MIKROALGA AIR TAWAR *Chlorella* sp.
PADA MEDIA BASAL**

**OLEH
HARIFA SYAH PUTRA**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS RIAU
PEKANBARU
2021**

UJI RENDEMEN BUBUK MIKROALGA AIR TAWAR *Chlorella* sp. PADA MEDIUM BASAL

Oleh

Harifa Syah Putra⁽¹⁾, Dian Iriani⁽²⁾, Ira Sari⁽²⁾

Email: harifasyahputranasution@gmail.com

ABSTRAK

Chlorella sp. merupakan salah satu jenis mikroalga yang berwarna hijau karena mengandung klorofil a dan b dan memiliki nutrisi yang tinggi. Pertumbuhan organisme tersebut banyak menggunakan berbagai medium salah satunya medium basal, namun masih sedikit informasi mengenai jumlah rendemen bubuk *Chlorella* sp. air tawar yang dihasilkan pada kultivasi medium basal. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kandungan rendemen bubuk *Chlorella* sp. yang dikultivasi pada medium basal. Metode penelitian ini secara eksperimen dan deskriptif yang terdiri dari tiga tahap yaitu sterilisasi alat, preparasi medium basal dan pemanenan *Chlorella* sp. Parameter yang diamati terdiri dari pertumbuhan dan jumlah rendemen *Chlorella* sp. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah sel *Chlorella* sp. tertinggi terdapat pada hari ke 12 kultivasi ($2,28 \times 10^6$ sel/ml) dengan karakteristik bubuk *Chlorella* sp. yang dihasilkan memiliki tekstur halus dan berwarna hijau pekat. Rendemen yang di peroleh 18,36 gr (berat basah) dan 1,95 gr (berat kering). Sehingga bubuk *Chlorella* sp. yang dihasilkan dapat digunakan untuk penggunaan lebih lanjut sebagai sumber pangan fungsional.

Kata Kunci: *Chlorella* sp., Medium basal, Pertumbuhan, Rendemen

¹⁾ Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

²⁾ Dosen Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

YIELD TEST OF FRESHWATER MICROALGAE POWDER *Chlorella* sp. ON BASAL MEDIUM

By

Harifa Syah Putra⁽¹⁾, Dian Iriani⁽²⁾, Ira Sari⁽²⁾

Email: harifasyahputranasution@gmail.com

ABSTRACT

Chlorella sp. is a type of green microalgae because it contains chlorophyll a and b and has high nutrition. The growth of these organisms uses various media, one of which is basal medium; meanwhile, there is still little information about the amount of freshwater *Chlorella* sp. powder produced in the cultivation of the basal medium. The purpose of this study was to determine the yield content of freshwater microalgae *Chlorella* sp. which was cultivated in basal medium. This research method is experimental and descriptive which consists of three stages, namely sterilization of tools, manufacture of basal media and harvesting of *Chlorella* sp. Parameters observed consisted of growth and total yield of *Chlorella* sp. powder. The results showed that the highest number of *Chlorella* sp. was found on the 12th day of cultivation (2.28×10^6 cells/mL) with the characteristics of the *Chlorella* sp. powder produced having a smooth texture and dark green color. The yield obtained was 18.36 g (wet weight) and 1.95 g (dry weight). Therefore, the powder of *Chlorella* sp. can be used for further use as a functional food source.

Keywords: *Chlorella* sp., Basal media, Growth, Yield

¹⁾ Student at Faculty of Fisheries and Marine Science, Universitas Riau

²⁾ Lecturer at Faculty of Fisheries and Marine Science, Universitas Riau

PENDAHULUAN

Mikroalga pada umumnya merupakan mikroorganisme tumbuhan yang termasuk dalam kelas alga dan hidup sebagai multiseluler maupun uniseluler di seluruh perairan tawar, payau maupun laut. Mikroalga lazimnya disebut dengan fitoplankton karena tumbuhan renik yang memiliki pigmen klorofil. Secara khususnya, morfologi fitoplankton belum ada pembagian fungsi organ yang jelas pada sel-sel komponennya. Hal itulah yang membedakan mikroalga dari tumbuhan tingkat tinggi (Romimohtarto, 2004).

Chlorella sp. merupakan salah satu jenis mikroalga *Chlorophyta* yang berwarna hijau karena mengandung klorofil a dan b (Iriani, 2011), selain itu memiliki kandungan nutrisi yang tinggi, dimana protein 65 gr, karbohidrat 0,9 gr, lemak 11,9 gr, α -Carotene 12 mg dan β -Carotene (Nakashima *et al.*, 2014) serta kandungan antioksidan 32.74% (Iriani, 2017a), sehingga dapat diaplikasikan sebagai makanan kesehatan (Iriani, 2017b).

Kelebihan dari *Chlorella* sp. ini selain memiliki nutrisi yang tinggi, pemeliharaannya mudah dan pertumbuhannya cepat, sehingga sangat potensial untuk dikembangkan dalam usaha budidaya. Namun, dalam usaha budidaya untuk mendukung pertumbuhan *Chlorella* sp. dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya ketersediaan unsur hara, terutama N, P, K, Mg, Ca, S, Fe, Cu, Mn, dan Zn (Krauss, 1958 dalam Iriani, 2011), serta beberapa faktor lingkungan kualitas air seperti salinitas, pH, suhu, dan intensitas cahaya yang optimum (Amini, 2004).

Menurut Iriani (2011), semakin tinggi konsentrasi Fe^{3+} diberikan pada kultivasi

Chlorella sp. dapat menghambat laju pertumbuhan sp.esifik, protein, dan total phenolik, hal serupa juga dikemukakan oleh Chun *et al* (2015), dimana laju pertumbuhan sel sp.esifik maupun biomassa produktivitas, dan kandungan protein menurun secara signifikan dengan meningkatnya konsentrasi Fe pada media Basal. Selain itu kandungan klorofil *Chlorella* sp. pada 14 hari kultivasi juga menurun dengan meningkatnya konsentrasi Fe (Iriani, 2017).

Media basal adalah media sintetik terdiri dari senyawa-senyawa kimia yang komposisi dan jumlahnya telah ditentukan. Medium basal juga umum digunakan dalam kultur mikroalga *Chlorophyta*. Saat ini masih sedikit informasi mengenai pengaruh pertumbuhan media basal dan jumlah rendemen yang di peroleh saat kultivasi hingga pemanenan. Berdasarkan hal diatas penulis tertarik melakukan penelitian mengenai “Uji Rendemen Bubuk Mikroalga Air Tawar *Chlorella* sp. pada Media Basal”.

METODE PENELITIAN

Bahan dan alat

Bahan yang telah digunakan pada penelitian ini yaitu *Chlorella* sp. dari perairan air tawar yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi Hasil Perikanan, media basal (KNO_3 , KH_2PO_4 , $MgSO_4 \cdot 7H_2O$, EDTA, H_3BO_3 , $CaCl_2 \cdot 2H_2O$, $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$, $FeSO_4 \cdot 7H_2O$, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$, $MnCl_2 \cdot 4H_2O$, MoO_3 , dan $Co(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$), *aluminium foil*, tisu, kertas label, sarung tangan dan aquades.

Sedangkan peralatan yang digunakan yaitu satu set alat pertumbuhan *Chlorella* sp. seperti, pencahayaan lampu TL 36 W (2300 lux), selang, batu aerasi, pH meter,

temperatur, aerator, *lux* meter, botol plastik 5 L dan botol plastik 1,5 L, *autoclave*, pipet tetes, mikropipet, erlenmeyer, timbangan digital, tabung dan corong.

Metode Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan secara eksperimen dan deskriptif. Penelitian ini terdiri dari tiga tahap yaitu sterilisasi alat, pembuatan media basal dan pemanenan *Chlorella* sp.

Sterilisasi Alat

Sterilisasi alat kaca dapat dilakukan dengan cara mencuci alat-alat yang akan digunakan sampai bersih, setelah kering alat-alat dibungkus menggunakan kertas *aluminium foil*, hal ini bertujuan untuk

mencegah alat-alat tersebut terkena air, selanjutnya alat-alat tersebut dimasukkan ke dalam *autoclave* untuk disterilisasi dengan suhu 121 °C, tekanan 2 atm selama 15 menit.

Sterilisasi peralatan lainnya seperti batu aerasi, selang dan botol dilakukan dengan cara dicuci dan direndam terlebih dahulu dengan detergen serta dibilas dengan air yang mengalir. Setelah itu dikeringkan dan disemprot dengan alkohol 70%.

Pembuatan Media basal (Yuan *et al.*, 2002)

Pembuatan medium basal, terlebih dahulu dibuat larutan stok medium basal yang terdiri atas beberapa bahan yaitu:

Tabel 1. Komposisi larutan bahan media basal

Medium basal	
Komposisi	Konsentrasi (g/L dH ₂ O)
KNO ₃	1,25
KH ₂ PO ₄	1,25
MgSO ₄ .7H ₂ O	1,00
EDTA	0,50
H ₃ BO ₃	0,1142
CaCl ₂ .2H ₂ O	0,1110
ZnSO ₄ .7H ₂ O	0,0882
FeSO ₄ .7H ₂ O	0,0498
CuSO ₄ .5H ₂ O	0,0157
MnCl ₂ .4H ₂ O	0,0142
MoO ₃	0,0071
Co(NO ₃) ₂ .6H ₂ O	0,0049

Larutan stok medium basal ini dibuat dengan cara melarutkan bahan kimia sesuai dengan komposisi medium yang ditetapkan dengan 1 L aquades. Kemudian dihomogenkan, dan larutan yang telah dihomogenkan tersebut selanjutnya disterilisasi menggunakan *autoclave* pada

suhu 121°C dengan tekanan 2 atm selama 15 menit.

Kultivasi *Chlorella* sp.

Proses kultur dilakukan dengan mengisolat 100 mL *Chlorella* sp. diinokulasikan ke dalam masing-masing 900 mL dalam media basal yang ditempatkan pada rak yang telah

dilengkapi dengan pencahayaan menggunakan lampu TL 36 watt (intensitas cahaya 2300 lux) selama 24 jam dan jarak lampu dengan kultur *Chlorella* sp. 20 cm, pH 6.1, suhu 25°C, dan kelembaban 59% (Iriani, 2011). Pengkulturan dilakukan selama 14 hari agar dilakukan pemanenan.

Pemanenan *Chlorella* sp.

Pemanenan *Chlorella* sp. dilakukan selama 14 hari dengan cara mengangkat aerasi kemudian didiamkan selama 2 jam hingga *Chlorella* sp. mengendap. *Chlorella* sp. yang menempel di dinding wadah disemprot menggunakan sprayer aquades. Kemudian, di *sentrifuge* dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit. Selanjutnya untuk mendapatkan biomassa kering, mikroalga di oven dengan suhu 30 °C selama 8 jam, sehingga didapatkan bubuk *Chlorella* sp. Perhitungan rendemen

bubuk *Chlorella* sp. dilakukan dengan menggunakan rumus (Ghazali, 2019) :

$$Y = \frac{W_t}{W_0} \times 100\%$$

Keterangan:

Y = Rendemen (%)

W₀ = Bobot awal bahan baku (g)

W_t = Bobot akhir produk (g)

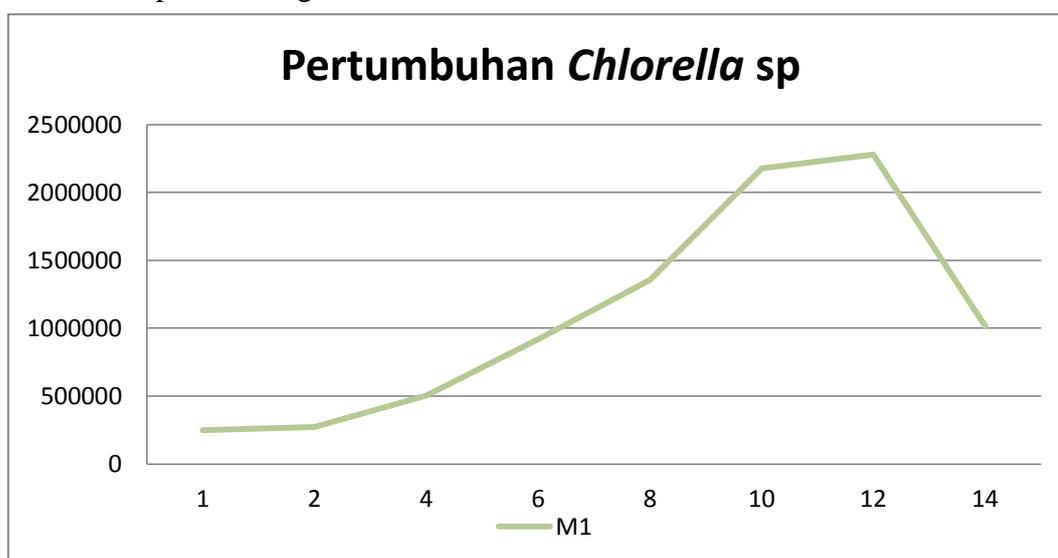
Analisis data

Data ditabulasikan dalam bentuk tabel dan diagram, kemudian analisis data secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan *Chlorella* sp.

Pertumbuhan sel *Chlorella* sp. menggunakan media basal ditandai dengan peningkatan jumlah sel. Grafik jumlah sel *Chlorella* sp., dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik jumlah sel *Chlorella* sp. pada media basal (sel/ml)

Berdasarkan fase pertumbuhan *Chlorella* sp. pada Gambar 1 dilihat bahwa jumlah sel *Chlorella* sp. pada media basal sebesar 2.28×10^6 cells/ml. Fase lag pada penelitian ini diduga terjadi dalam waktu 2 hari. Hal ini terlihat dari kepadatan sel *Chlorella* sp. yang telah diberikan media basal. Hanifa (2019),

Chlorella sp. memasuki fase lag (adaptasi) dimana pada fase ini sel menyesuaikan diri dengan kondisi lingkungannya dan kandungan nutrisi yang ada pada medium pertumbuhannya sehingga pertumbuhannya lambat.

Pertumbuhan populasi sel *Chlorella* sp. meningkat secara eksponensial pada

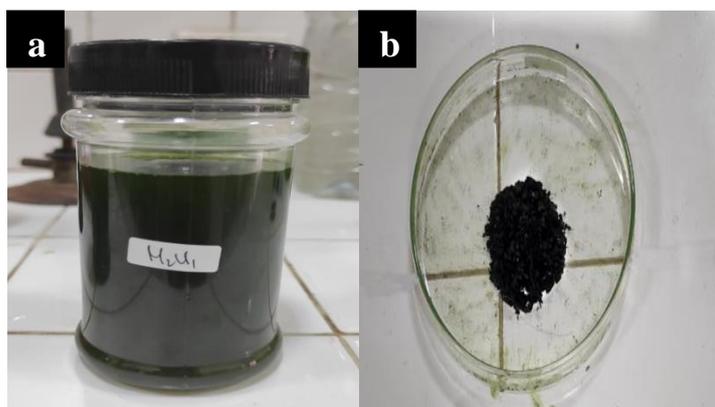
hari ke-2 sampai hari ke-10, dimana pada fase pertumbuhan *Chlorella* sp. mengalami pembelahan sel yang sangat cepat hingga pertumbuhan maksimal dalam memanfaatkan nutrient pada media. Hal ini berarti pada awal pertumbuhan, nilai laju pertumbuhan yang tinggi menunjukkan *Chlorella* sp. dapat beradaptasi dan tumbuh dengan cepat terhadap lingkungan yang baru. Menurut Selvika (2016), bahwa fase eksponensial terjadi adanya peningkatan jumlah sel secara konstan, karena pada awal kultur kandungan nutrisi masih tinggi.

Fase stasioner pada pertumbuhan sel *Chlorella* sp. terjadi dalam waktu singkat, sehingga tidak nampaknya fase ini pada media basal yang telah diberikan. Hal ini diduga karena pengamatan dalam perhitungan kepadatan sel dilakukan setiap 2 hari sekali sehingga fase stasioner kurang terlihat pada kurva. Menurut Cahyo (2011), fase stasioner merupakan fase dimana pertumbuhan mulai mengalami penurunan dibandingkan dengan fase eksponensial.

Fase kematian atau penurunan diperoleh pada hari ke-14 dimana ditandai dengan penurunan jumlah sel kepadatan *Chlorella* sp. yang cukup signifikan sehingga dapat dilihat bahwa laju kematian *Chlorella* sp. lebih cepat dibandingkan dengan laju pertumbuhannya. Pratiwi *et al.*, (2019) menambahkan bahwa penurunan kepadatan sel diduga terjadi karena semakin banyak nutrisi yang diberikan maka menyebabkan kondisi stress pada mikroalga sehingga menyebabkan semakin rendah laju pertumbuhan biomassa di dalamnya.

Karakteristik bubuk *Chlorella* sp.

Pemanenan *Chlorella* sp. dilakukan pada fase kematian yaitu pada hari ke-14, dimana kepadatan sel mulai menurun dengan ciri cairan didalam wadah mengental. Pembuatan bubuk *Chlorella* sp. dikeringkan menggunakan oven pada suhu 30⁰C selama 8 jam. Untuk lebih jelasnya, bubuk *Chlorella* sp. disajikan dalam bentuk Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Rendemen *Chlorella* sp. basah (a) dan kering (b)

Bubuk *Chlorella* sp. yang diperoleh memiliki tekstur kering dan halus serta berwarna hijau pekat. Warna hijau pekat dikarenakan kandungan nutrisi pada media pertumbuhan mengandung unsur makronutrien dan mikronutrien yang

mampu memproduksi lebih banyak klorofil pada *Chlorella* sp., dimana kandungan nutrisi tersebut sangat dibutuhkan *Chlorella* sp. Selain itu, salah satu peran penting didalam kandungan nutrisi media basal yaitu magnesium

sebagai bagian esensial klorofil dapat membentuk warna hijau pada *Chlorella* sp. karena magnesium adalah satu-satunya unsur logam yang merupakan komponen utama atom pusat dari klorofil dan defisiensinya akan menghambat (Riyono, Tabel 2. Rendemen bubuk *Chlorella* sp.

Ulangan	Berat Basah (gr)	Berat Kering (gr)
1	18,1543	1,9982
2	17,9849	1,8744
3	18,9678	1,9777
Rerata	18,3690	1,9501

Nilai rendemen berat kering bubuk *Chlorella* sp. diperoleh dari berat basah saat proses kultivasi sebesar 1,95 gram. Menurut Hiswaty (2002), apabila nilai rendemen semakin tinggi maka akan lebih banyak nilai sampel yang dapat dimanfaatkan. Nilai rendemen yang dihasilkan terjadi penurunan dari jumlah berat basah, hal ini disebabkan karena proses pengeringan. Trisnawati *et al.*, (2014) menambahkan bahwa proses pengeringan menggunakan oven dan oven microwave dapat menghasilkan produk dengan kadar air yang lebih terkontrol dibandingkan dengan pengeringan dan penjemuran.

KESIMPULAN

Karakteristik *Chlorella* sp. yang dikultivikasi dengan media basal memiliki tekstur yang halus dan berwarna hijau pekat. Rendemen yang di peroleh dengan menggunakan media basal, dimana berat basah sebesar 18,36 gr dan berat kering sebesar 1,95 gr, sehingga bubuk *Chlorella* sp. yang dihasilkan dapat digunakan untuk penggunaan lebih lanjut sebagai sumber pangan fungsional.

2007). *Chlorella* sp. yang sudah menjadi bubuk akan dilakukan perhitungan nilai rendemen bubuk. Hasil perhitungan rendemen yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 2.

DAFTAR PUSTAKA

- Amini. 2004. Pengaruh Umur Ganggang Halus Laut jenis *Chlorella* sp. dan *Dunaliella* sp. terhadap Pigmen Klorofil dan Karotenoid Sebagai Bahan Baku Makanan Kesehatan. Jakarta: Seminar Nasional & Temu Usaha, Fakultas Pertanian Universitas Sahid.
- Cahyo, A. D. 2011. Teknik Kultur *Skletonema costatum* Sebagai Pakan Alami Udang Vaname. Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau Jepara Jawa Tengah.
- Chun-Yen Chen, Po-Jen Lee, Chung Hong Tan, Yung-Chung Lo, Chieh-Chen Huang, Pau Loke Show, Chih-Hung Lin and Jo-Shu Chang. 2015. Improving protein production of indigenous microalga *Chlorella vulgaris* FSP.-E by photobioreactor design and cultivation strategies. Biotechnol. J. 2015, 10, 905–914.

- Ghazali T. 2019. Karakteristik dan Efektivitas Kitosan Karapas Udang Rama-Rama (*Thalassina anomala*) Sebagai Senyawa Antibakteri. [Thesis]. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau: Pekanbaru
- Hanifa F, Syafruddin N, dan Sofyan H S. 2019. Pengaruh Perbedaan Salinitas dan Dosis Pupuk Walne Terhadap Pertumbuhan Populasi *Chlorella* sp. pada Skala Laboratorium. *Jurnal Jom Unri*. Vol 1 (2): 1-13
- Hiswaty. 2002. Pengaruh Penambahan Tepung ikan Nila Merah (*Oreochromis* sp.) Terhadap Karakteristik Biskuit. Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Bogor: IPB.
- Iriani, D., Bustari Hasan, Sumarto. 2017a. Pengaruh Konsentrasi Ion Fe³⁺ yang Berbeda Terhadap Kandungan Klorofil A dan B, Karotenoid dan Antioksidan dari *Chlorella* sp. Berkala Perikanan Terubuk, Vol. 45. No.1: 48-58.
- Iriani, D., Suriyaphan, O; Chaiyanate N. 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.
- Iriani, D., Suriyaphan, O; Chaiyanate N., Bustari Hasan, Sumarto. 2017b. Culturing of *Chlorella* sp. with Different of Iron (Fe³⁺) Concentration in Bold's Basal Medium for Healthy and Nutritious Cookies. *Applied Science and Technology*, Vol.1 No.1: 218-226.
- Pratiwi A, Rohmat, dan Purba E. 2019. Penentuan Jumlah Nutrisi Magnesium dari MgSO₄.7H₂O dan Besi dari FeSO₄.7H₂O pada Kultivasi *Tetraselmis chuii* Terhadap Kandungan Lipid Maksimum. *Jurnal Kelitbangan*. Vol 7 (1): 75-86
- Riyono S, H. 2007. Beberapa Sifat Umum Dari Klorofil Fitoplankton. *Jurnal Oseanografi*. Vol 32 (1): 23-31
- Selvika Z, Kusuma A B, Herliany N E, dan Negara B F. 2016. Pertumbuhan *Chlorella* sp. pada Beberapa Konsentrasi Limbah Batubara. *Jurnal Unsyiah*. Vol 5 (3): 107-112
- Trisnawati W, Suter K, Suastika K, Putra N, K. 2014. Pengaruh metode pengeringan terhadap kandungan antioksidan, serat pangan dan komposisi gizi tepung labu kuning. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 3 (4): 135-140.

Yuan JP, Chen F, Liu X, dan Li XZ. 2002.
Carotenoid composition in the
green microalga *Chlorococcum*.

Journal Food Chemistry. Vol 76:
319-325