

Produksi Lipid oleh Mikroalga *Indigeneous* pada Media Air Gambut dengan Penambahan Medium *Basal Bold*

Rhanti Fauzani¹⁾, Shinta Elystia²⁾, Sri Rezeki Muria³⁾

¹⁾Mahasiswa Teknik Lingkungan, Universitas Riau

²⁾Dosen Teknik Lingkungan, ³⁾ Dosen Teknik Kimia Universitas Riau

Program Studi Teknik Lingkungan S1, Fakultas Teknik Universitas Riau

Kampus Bina Widya Jl. HR. Soebreantas Km. 12,5, Pekanbaru, Kode Pos 28293

Email : Ranti_fauzani@yahoo.com

ABSTRACT

Peatlands are one type of wetland ecosystem. Indonesia's peat land area is about 14.95 million hectares spread across the island of Sumatra, Kalimantan. Microalgae are photosynthetic microorganisms capable of converting sunlight, water and carbon dioxide into biomass. In microalgae biomass contains beneficial essential ingredients, such as proteins, carbohydrates, lipids and nucleic acids. The microalgae used in this study were the Indigeneous microalgae from peat water. The purpose of this study is to determine the influence of the best variation in the addition of Basal Bold Medium (MBB) to the rate of cell growth and lipid production in the cultivation of microalgae indigeneous of peat water. The medium used for the cultivation of microalgae should be enriched with nutrients that include the nutrient elements of macronutrients (C, H, N, S, P, K, Mg and Ca) and micronutrient nutrients (Fe, Cu, Mn, Zn, Mo, V and Si). The results showed the best conditions gained in the addition of the medium of Basal Bold 1 ml/L, where the lipid content obtained is 29.44%, and the growth rate of cell/ML 825×10^4 .

Keywords: peat water, lipids, cellular growth rate, Basal Bold Medium.

1. PENDAHULUAN

Lahan gambut merupakan salah satu tipe ekosistem lahan basah. Luas lahan gambut di Indonesia sekitar 14,95 juta hektar tersebar di pulau Sumatera, Kalimantan. Provinsi Riau memiliki luas wilayah sekitar 8,9 juta Ha dengan luas lahan gambut 4,1 juta Ha. Lahan gambut mempunyai fungsi hidrologis, yaitu sebagai tempat liter. (Ermal, 2016). Mikroalga merupakan mikroorganisme fotosintetik yang

mampu mengkonversi cahaya matahari, air dan karbondioksida menjadi biomassa. Dalam biomassa mikroalga terkandung bahan-bahan penting yang bermanfaat, seperti protein, karbohidrat, lipid dan asam nukleat.

Banyak spesies mikroalga yang mengandung lipid dengan kadar tinggi, bahkan mencapai 90% . Kandungan lipid dalam mikroalga ini dapat dimanfaatkan dengan cara

dikonversi lebih lanjut menjadi biodiesel (Jumiarni, 2018).

Mikroalga agar dapat dimanfaatkan secara optimal maka perlu dilakukan kultivasi. Kultivasi merupakan metode untuk melipat gandakan jumlah sel mikroalga dengan berkembang biak dalam media biakan yang telah disiapkan di bawah kondisi proses yang terkendali. Untuk berhasilnya kultivasi mikroalga diperlukan suatu kombinasi nutrisi serta lingkungan fisik yang sesuai (Chrismadha dkk., 2006).

Pertumbuhan mikroalga dipengaruhi oleh beberapa parameter diantaranya yaitu intensitas cahaya, lama penyinaran, jumlah karbon dioksida, dan nutrisi yang secara langsung mempengaruhi laju pertumbuhan mikroalga dan komposisi biomassa yang dihasilkan. Dalam budidaya mikroalga, intensitas cahaya dan fotoperiode (lama penyinaran) adalah parameter yang memegang peran penting dalam produksi biomassa. Cahaya yang dibutuhkan mikroalga dalam proses fotosintesis memiliki batas atau kisaran tertentu. Pada umumnya, proses fotosintesis lebih efektif dengan intensitas cahaya yang lebih besar, namun pada tingkat cahaya yang sangat tinggi dapat mengurangi laju proses fotosintesis (Muchammad dkk, 2013).

Faktor lain yang juga memberikan pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan dan komposisi biokimia mikroalga yaitu nutrisi pada media kultivasi (Sharma dkk, 2016). Media yang digunakan untuk budidaya mikroalga harus diperkaya dengan nutrisi yang meliputi unsur hara makronutrien (C, H, N, S, P, K,

Mg dan Ca) dan unsur hara mikronutrien (Fe, Cu, Mn, Zn, Mo, V dan Si) (Adha, 2018). Rendahnya kandungan nutrient seperti N dan P pada air gambut, dapat menghambat pertumbuhan mikroalga. Sehingga perlu adanya tambahan nutrisi untuk pertumbuhan mikroalga dengan media air gambut (Fernandiaz dkk, 2016).

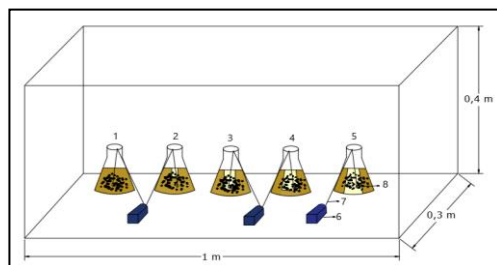
Wong dkk.,(2017) melakukan penelitian tentang pengaruh berbagai komposisi media pertumbuhan pada *Chlorella vulgaris* (C. vulgaris) dalam upaya untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi lipid menggunakan kondisi kultur batch. Tiga belas media pertumbuhan yang berbeda diuji dalam tabung kultur dalam tahap satu. Selain itu dalam percobaan skala besar, Medium Basal Bold diamati produktivitas biomassa tertinggi ($114,208 \pm 0,850$ mg L/hari pada hari ke-1) di hari 12 dan tingkat pertumbuhan spesifik (d-1) ($0,279 \pm 0,001$). Konten lipid tertinggi ($17,640 \pm 0,002\%$, hari ke 12), produktivitas lipid ($250,576 \pm 4,834$ mg / L, hari 12) dan produktivitas lipid keseluruhan $20,881 \pm 0,403$ mg L/hari juga mencapai tertinggi di *Media Basal Bold*.

Hernandidkk.,(2018) meneliti tentang jenis mikroalga yang berpotensi sebagai sumber biodiesel dari perairan danau, dengan menggunakan 2 jenis medium yang berbeda yaitu, medium *Basal Bold* dan Medium Pupuk *Growmore*. Dengan mikroalga yang telah diisolat, jenis alga yang didapat *Scenedesmus Rubescens* dan *Gladiera*. Mikroalga *Scenedesmus Rubescens* memiliki produktivitas lipid $0,0226$ g/L/hari pada medium Basal Bold dan $0,0221$

g/L/hari pada medium pupuk *Growmore*. pada jenis alga *Galdiera* memiliki produktivitas lipid 0,0183 g/L/hari pada medium *Basal Bold* dan 0,0179 g/L/hari pada medium pupuk *Growmore*. Medium *Basal Bold* merupakan medium yang optimal untuk pertumbuhan mikroalga.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Mikroalga akan dikultivasi menggunakan air gambut, tanpa penambahan medium *basal bold* sebagai kontrol. Empat erlenmeyer lainnya alga dikultivasi menggunakan air gambut dengan penambahan medium *basal bold* dengan variasi konsentrasi 0,1 ml, 0,3 ml, 0,6 ml, dan 0,7 ml. Empat erlenmeyer ini yang akan diletakkan pada chamber.



Gambar 1. Design alat kultivasi

Sampel Air Gambut diambil di jalan Paus Kecamatan Marpoyan Damai, Pekanbaru Riau. Kemudian sampel disaring menggunakan kertas saring untuk menyisihkan partikel dan pasir yang berukuran besar yang dapat mengganggu pertumbuhan alga. Air Gambut diletakkan pada wadah jerigen 10 L dan diberi label. air gambut disterilisasi menggunakan *autoclave* pada suhu 121°C selama 15 menit dengan tekanan 2 atm. Selanjutnya dilakukan uji

karakteristik untuk mengetahui kandungan awal parameter.

Mikroalga sebanyak 50 mL dimasukkan ke dalam medium perlakuan yang terdapat pada erlenmeyer 500 mL, dari empat variasi konsentrasi Medium *Basal Bold*. Medium *Basal Bold* ditambahkan ke dalam erlenmeyer. Volume kerja dalam penelitian ini 500 mL. Dilakukan pengujian kandungan lipid, jumlah sel, pada rentang waktu 0, 1, 3, 5, 7, 9, 11 dan 13 hari. Perhitungan jumlah sel untuk mendapatkan data jumlah sel dilakukan pada waktu 0-13 hari, dimulai dari t_0 (hari ke-0) hingga t_{13} (hari ke-13). Sebanyak 1 ml kultur diambil dari tiap-tiap perlakuan. Perhitungan jumlah sel dilakukan menggunakan alat *thomacytometer*.

Parameter yang dianalisis hasil uji kadar lipid, dan laju pertumbuhan sel, pH, dan suhu. Data jumlah sel, dan kadar lipid, pH, dan suhu diplotkan ke dalam bentuk grafik dengan hubungan waktu rentang (hari) dalam bentuk logaritmik yang dilakukan menggunakan *Microsoft excel*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Alga yang digunakan pada penelitian ini adalah mikroalga yang tumbuh secara alami pada air gambut, dan kemudian diidentifikasi untuk mengetahui jenis mikroalga yang terdapat pada air gambut tersebut. Mikroalga yang teridentifikasi antara lain *Melosira* sp., *Amphora* sp. dan *Chlorella* sp.

Kandungan lipid tertinggi berada pada perlakuan penambahan medium *Basal Bold* 1 ml/L yaitu sebesar 29.44%. Lipid yang dihasilkan oleh mikroalga akan

berkurang ketika jumlah biomassa yang dihasilkan sedikit. Peningkatan lipid mikroalga dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya nutrisi (Muttaqin dan Wachda 2016). Pada penambahan medium *Basal Bold* 1 mL/L kandungan lipid tertinggi sebesar 29,44% diperoleh pada akhir fase stasioner di hari ke-9. Pada saat nutrisi dalam media kultur sudah mulai habis mikroalga akan lebih banyak mengakumulasi hasil fotosintesisnya dalam bentuk lipid (Widianingsih dkk 2011). Pada fase lag, mikroalga belum menghasilkan lipid. Kandungan lipid yang dihasilkan mikroalga pada akhir fase stasioner lebih banyak dari pada fase eksponensial itu sendiri. Hal ini disebabkan oleh pada akhir fase stasioner dan nutrisi pada medium mulai berkurang, sel mikroalga mulai menyimpan produk fotosintesisnya dalam bentuk lipid.

4. KESIMPULAN

Kandungan lipid dan jumlah sel tertinggi pada mikroalga *Indigeneous* diperoleh pada penambahan medium *Basal Bold* 1 mL/L, dengan nilai kandungan lipid yang di dapatkan. 29,44%, dan jumlah pertumbuhan sel didapatkan 800×10^4 sel/ml selama 13 hari kultivasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adha, A. I. (2018). Pengaruh Fotoperiode yang Berbeda terhadap Pertumbuhan, Produksi Biomassa, Klorofil-A dan Kadar Protein *Chaetoceros muelleri*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang
- Bellou, S. dan Aggelis G. 2013. Biochemical Activities in *Chlorella* sp. and *Nannochloropsis salina* During Lipid and Sugar Synthesis in a Lab-Scale Open Pond Simulating Reactor. *Journal of Biotechnology*. 1:1-12.
- Campbell, N. A., Reece, J. B., Urry, L. A., Cain, M. L. Wasserman, S. A., Minorsky, P. V. dan Jackson, R. B. 2012. *Biologi Jilid 2*. Edisi 8. Terjemahan D. T. Wulandari. Jakarta: Erlangga.
- Cheng, D., Li, D., Yuan, Y., Zhou, L., Li, X., Wu, T., Wang, L., Zhao, Q., Wei, W. dan Sun, Y. 2017. Improving Carbohydrate and Starch Accumulation in *Chlorella* sp. AE10 by a Novel Two-Stage Process with Cell Dilution. *Biotechnol Biofuels*. 10:75.
- Chisti, Y. 2007. Biodiesel from Microalgae. *Biotechnology Advances*. 25:294-306.
- Csavana, J. L. 2008. The Optimization of Growth Rate and Lipid Content from Select Algae Strains. Tesis. Faculty of Russ College of Engineering and Technology of Ohio University.
- Dimas, A.P., Istirokhatun, T., & Praharyawan, S. (2017). Pemanfaatan Air Lindi TPA Jatibarang Sebagai Media Alternatif Kultivasi Mikroalga Untuk Perolehan Lipid. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 6(1),1-15.
- Febtisuharsi, A. (2016). Kepadatan Sel dan Kadar Lipid Mikroalga *Chlorella* sp. pada Kultur

- Media Alternatif Kotoran Ternak. *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret. Surakarta
- Fernandiaz, R., Harahap, S., & Budijono. (2016). *The Effectiveness of Sago Liquid Waste as Nutrient of Chlorella sp. Culture In The Peat Water Media*. Universitas Riau.
- Hadiyanto, & Azim, M. (2012). *Mikroalga Sumber Pangan dan Energi Masa Depan*. Semarang: UPT UNDIP Press
- Jumiarni, D. (2018). Kultur Mikroalga dari Rawa Gambut: Studi Pendahuluan Potensi Mikroalga Sebagai Bahan Baku Biodiesel. *Biodidaktika: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 13(1), 46-57.
- Katili dan Affandi, V. R. 2012. Komposisi Asam Lemak Mikroalga Jenis *Skeletonema costatum*, *Thalassiosira* sp., dan *Chaetoceros gracilis*. *Skripsi*. Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kawaroe, M., Prartono, T., Sunudin, A. dan Wulan, S. D. 2010. *Potensi Mikroalga dan Pemanfaatannya untuk Produksi Bio Bahan Bakar*. Bogor: IPB Press.
- Komang, R. W., P, Dewi, A., Wayan, A. 2015 Pengaruh Jenis Media Terhadap Konsentrasi Biomassa dan Klorofil Mikroalga *Tetraselmis Chuii*. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Argoindustri*
- Lehninger. 2005. *Dasar-Dasar Biokimia I*. Jakarta: Erlangga.
- Muchammad, A., Kardena, E., & Rinanti, A. (2013). Pengaruh Intensitas Cahaya terhadap Penyerapan Gas Karbondioksida oleh Mikroalga Tropis *Ankistrodesmus* Sp. dalam Fotobioreaktor. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 19(2), 103-116.
- Purba, N. T. (2011). Pemanfaatan Mikroalga untuk Pengolahan Limbah dan Potensinya sebagai Bahan Baku Biofuel. *Skripsi*. Universitas Indonesia. Depok
- Riska, H., Abdi, D., Armaini. 2018. Isolasi dan Karakteristik Mikroalga yang Berpotensi Sebagai Sumber Biodiesel Dari Perairan Danau. *Jurnal Litbang Industri*
- Sharma, A. K., Sahoo, P. K., Singhal, S., & Patel, A. (2016). Impact of Various Media and Organic Carbon Sources on Biofuel Production Potential from *Chlorella* spp. *Biotech*, 6(2), 1-12.
- Tan, X. B., Lam, M.K., & Uemura, Y., Lim, J. W., Wong, C. Y., & Lee, K. T. (2018). Cultivation of Microalgae for Biodiesel Production: A Review on Upstream and Downstream Processing. *Chinese Journal of Chemical Engineering*, 26(1), 17-30.