



Kultivasi Mikroalga Isolat Lokal Pada Medium Suplemen Air Kelapa

Cultivation of Local Isolate Microalgae on the Coconut Water Supplemented Medium

Cindy Claudia^{*}, Silvia Imelda , Orryani Lambui dan I Nengah Suwastika

Lab. Bioteknologi Jur.Biologi Fakultas MIPA, Universitas Tadulako
Jl. Soekarno-Hatta Km9 Tondo palu 94118

ABSTRACT

Microalgae is a low level plant that has an important role of aquatic ecosystem as a primary producer and oxygen supplier of water. The growth of microalgae influenced by environment condition and nutrient. The objective of this research was to know the growth of local isolate microalgae cultivation in the water of coconut supplement media and the most effective concentration of the growth local isolate microalgae. This research used experimental method with five treatments of coconut water as a media with 0, 2,5, 5, 7,5 dan 10% concentration by 3 repeating for each treatment. Based on identification, the type of microalgae was *Scenedesmus*. The growth highest cell owned in medium with addition of 10% coconut water with selected cells $6,7 \times 10^8$ cell/mL through day 3 after culture.

Keywords: *Microalgae, Scenedesmus, Cell density*

ABSTRAK

Mikroalga merupakan tumbuhan tingkat rendah yang memiliki peranan yang sangat penting dalam ekosistem akuatik sebagai produsen primer dan pemasuplai oksigen perairan. Pertumbuhan mikroalga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan nutrisi. Penelitian ini bertujuan mengetahui pertumbuhan kultivasi mikroalga isolat lokal pada medium suplemen air kelapa dan mengetahui konsentrasi air kelapa yang paling efektif dalam meningkatkan kultivasi mikroalga isolat lokal. Penelitian ini bersifat eksperimental dengan 5 perlakuan yaitu menggunakan media air kelapa dengan konsentrasi 0, 2,5, 5, 7,5 dan 10% dengan 3 ulangan setiap perlakuan. Penelitian ini mendapatkan hasil identifikasi mikroalga jenis *Scenedesmus*. Laju pertumbuhan sel tertinggi diperoleh pada medium dengan penambahan 10% air kelapa dengan kerapatan sel yaitu $6,7 \times 10^8$ sel/mL pada hari ke-3 setelah kultur.

Kata Kunci : *Mikroalga, Scenedesmus, Kerapatan sel*

LATAR BELAKANG

Mikroalga di Indonesia sudah dimanfaatkan sebagai bioaktif farmasi dan kosmetik, suplemen makanan dan kesehatan, pakan akuakultur dan bioenergi. Salah satu kendala dalam pemanfaatan baik berupa biomassa maupun metabolit yang berasal dari mikroalga adalah media kultivasi yang cukup mahal sehingga dibutuhkan inovasi sumber media pertumbuhan baru yang murah, mudah diperoleh dan tersedia cukup melimpah (Susilaningih, 2014). Penelitian Hasanah (1997), menyatakan bahwa air kelapa yang ditambahkan glukosa dapat digunakan sebagai media kultur mikroalga *Chlorella pyrenoidosa*. Pada penelitian Ningsih (2009), menunjukkan bahwa media air kelapa dapat meningkatkan kelimpahan sel mikroalga *Skeletonema costatum*.

Air kelapa telah digunakan sebagai media pertumbuhan jamur, makroalga dan mikroalga. Air kelapa banyak mengandung zat yang sangat bermanfaat seperti makronutrien, vitamin, asam amino, berbagai mineral dan hormon pertumbuhan. Pada air kelapa juga terkandung asam amino dan enzim yaitu asam folat, catalase, dehydrogenase, diastase, peroxidase dan RNA polymerase. Komposisi nutrisi lengkap yang terdapat pada air kelapa merupakan alternatif pengganti media

sintetik pada kultur pertumbuhan mikroalga (Putri dan Maharani, 2013).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan kultivasi mikroalga isolat lokal pada medium air kelapa dan mengetahui konsentrasi air kelapa yang efektif dalam meningkatkan kultivasi mikroalga.

BAHAN DAN METODE

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah falcon 50 ml, erlenmeyer 1000 ml, erlenmeyer 500 ml, gelas ukur 1000 ml, botol kultur 110 ml, cawan, batang segitiga, objek glass cekung, jarum ose, autoclaf, timbangan analitik, hot plate, magnetik stirer, spektrofotometer, laminar, aerator, selang aerasi, mikroskop, pipet tetes, mikropipet 1000 μm dan 200 μm , tip pipet mikro, plankton net, pH meter, lux meter, lampu TL 36 Watt dan kamera.

Bahan yang digunakan adalah kapas, aluminium foil, karet, shield, plastik tahan panas, kertas label, Aquadest steril, air kolam, air kelapa, kertas saring, bunsen dan media AF6 yang memiliki komposisi NaNO_3 , NH_4NO_3 , $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, KH_2PO_4 , K_2HPO_4 , $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, CaCO_3 , Fe Sitrat, Asam sitrat dan Mikroalga isolat lokal.

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini didapatkan dari kolam ikan yang berada di Desa Langaleso Kecamatan Dolo Kabupaten Sigi Biromaru.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan 5 perlakuan. Pada setiap perlakuan dilakukan ulangan sebanyak 3 kali sehingga diperoleh jumlah perlakuan sebanyak 15 perlakuan. Pengamatan pada tiap perlakuan diamati setiap 24 jam. Setiap perlakuan diamati kekeruhan atau kepadatan sel mikroalga dengan membaca nilai absorbansi pada panjang gelombang (λ) 680 nm. Konsentrasi air kelapa yang digunakan yaitu :

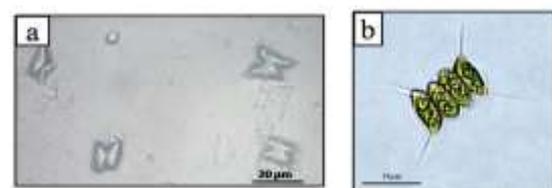
1. Konsentrasi 0% sebagai kontrol (90 ml air kolam + 10 ml inokulum)
2. Konsentrasi 2,5% (87,5 ml air kolam + 2,5 ml air kelapa + 10 ml inokulum)
3. Konsentrasi 5% (85 ml air kolam + 5 ml air kelapa + 10 ml inokulum)
4. Konsentrasi 7,5% (82,5 ml air kolam + 7,5 ml air kelapa + 10 ml inokulum)
5. Konsentrasi 10% (80 ml air kolam + 10 ml air kelapa + 10 ml inokulum)

Penelitian ini dimulai dengan mensterilkan semua alat dan bahan didalam autoclaf 121°C 1 atm selama 15 menit. Selanjutnya membuat media isolasi dan teknik isolasi yang digunakan adalah teknik isolasi secara kuadran, selanjutnya pembuatan medium perlakuan yaitu medium pertumbuhan mikroalga yang berasal dari air kelapa tua dengan beberapa

konsentrasi yaitu 0% (tanpa air kelapa), 2,5% (menambahkan air kelapa 2,5 ml), 5% (menambahkan 5 ml air kelapa), 7,5% (menambahkan 7,5 ml air kelapa) dan 10% (menambahkan 10 ml air kelapa). Selanjutnya dikultivasi selama 18 hari dan mengukur nilai absorbansi menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang (λ) 680 nm setiap 24 jam. Penelitian ini menggunakan kurva standar. Pembuatan kurva standar bertujuan untuk sebagai acuan dalam menghitung sel pada kurva pertumbuhan.

HASIL

Berdasarkan hasil identifikasi yang teramati dibawah mikroskop dengan perbesaran 40×10. Morfologi sel mikroalga berbentuk silindris dan umumnya membentuk koloni dan berwarna hijau. Menurut Bell (1992), bentuk sel *Scenedesmus* berbentuk silindris dan membentuk koloni. Menurut Graham dan Wilcox (2000), Koloni *Scenedesmus* terdiri dari 2, 4, 8, atau 16 sel tersusun secara lateral. Menurut Pantescost (1984), ukuran sel *Scenedesmus* bervariasi panjang sekitar 8-20 μm dan lebar 3-9 μm (Gambar 1).

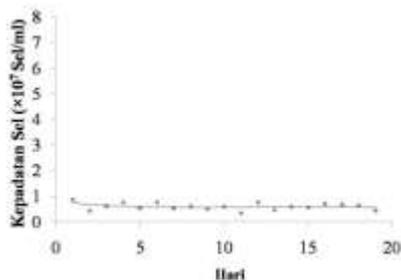


Gambar 1. Morfologi Sel *Scenedesmus*. (a) Sel *Scenedesmus* dilihat dibawah mikroskop, (b) Sel

Scenedesmus sp. menurut Edward dan David (2010).

Pengukuran pertumbuhan mikroalga diawali dengan membuat kurva standar, selanjutnya dilakukan pengukuran absorbansi setiap hari selama 18 hari. Data kepadatan sel berdasarkan substitusi nilai absorbansi terhadap persamaan linear $y = 95565x - 837,5$ dan nilai korelasi (R^2) = 0,999. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa media air kolam yang ditambahkan air kelapa dengan konsentrasi 0, 2,5, 5, 7,5 dan 10% menghasilkan jumlah kepadatan sel yang berbeda.

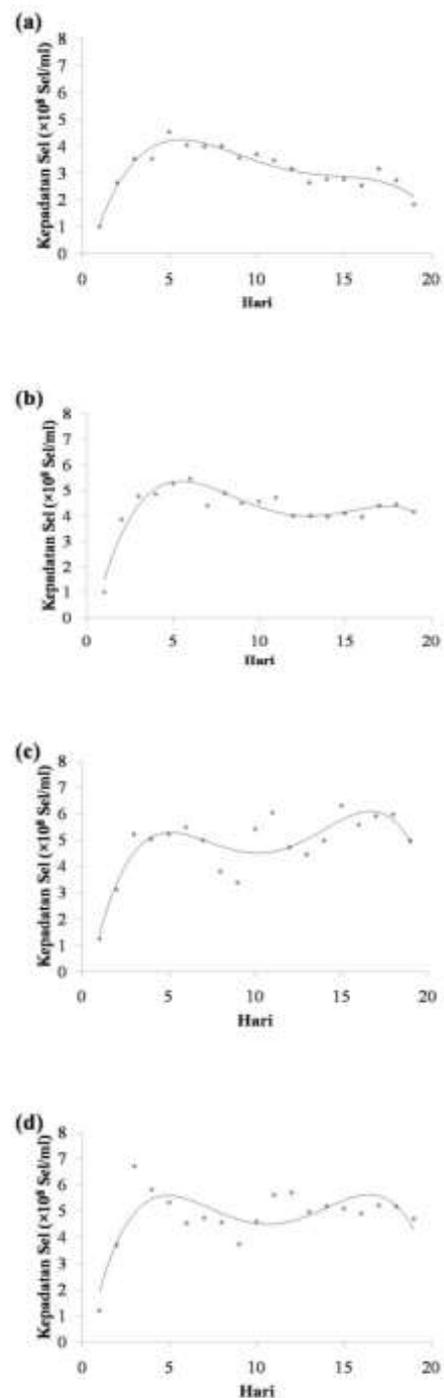
Pada perlakuan 0% (kontrol) tidak mengalami fase lag dan log. Perlakuan 0% hanya mengalami fase stasioner dimana jumlah sel yang hidup dan jumlah sel yang mati seimbang disajikan pada Gambar 2



Gambar 4.2 Kurva Pertumbuhan Mikroalga *Scenedesmus* pada media Air Kelapa dengan perlakuan 0%.

Pada perlakuan 2,5%, 5%, 7,5% dan 10% didapatkan hasil bahwa jumlah kepadatan sel setiap perlakuan berbeda. Pada perlakuan 2,5%, 5%, 7,5% dan 10% fase lag tidak terjadi karena mikroalga dapat beradaptasi secara cepat dan diduga

fase lag terjadi sebelum 24 jam. Pada perlakuan 2,5% telah mencapai jumlah sel maksimum pada hari ke-5. Pada perlakuan 5%, 7,5% dan 10% telah mencapai jumlah sel maksimum pada hari ke-3 disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3 Kurva Pertumbuhan Mikroalga *Scenedesmus* pada media Air Kelapa. (a) perlakuan

konsentrasi air kelapa 2,5%, (b) perlakuan konsentrasi air kelapa 5%, (c) perlakuan konsentrasi air kelapa 7,5%, (d) perlakuan konsentrasi air kelapa 10%.

PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dilakukan isolasi mikroalga pada media AF6 padat dan ditemukan satu jenis alga yaitu *Scenedesmus*. Identifikasi morfologi dilakukan di bawah mikroskop dengan perbesaran 40×10. Bentuk sel yang terlihat di bawah mikroskop berwarna hijau berbentuk silindris dan berkoloni. Koloni terdiri dari 2 sel yang tersusun secara lateral disajikan dalam Gambar 1 (a).

Menurut Graham dan Wilcox (2000), *Scenedesmus* merupakan mikroalga yang bersifat kosmopolit. Sebagian besar *Scenedesmus* dapat hidup di lingkungan akuatik seperti perairan tawar dan payau. Koloni *Scenedesmus* terdiri dari 2, 4, 8, atau 16 sel tersusun secara lateral. Menurut Pantecost (1984), ukuran sel dari *Scenedesmus* bervariasi panjang 8-20µm dan lebar 3-9µm. Menurut Van den Hoek (1995), Sel *Scenedesmus* diselubungi oleh dinding yang tersusun atas tiga lapisan, yaitu lapisan dalam yang merupakan lapisan selulosa, lapisan tengah merupakan lapisan tipis yang strukturnya seperti membran dan lapisan luar yang menyelubungi sel dalam koloni. Lapisan luar berupa lapisan seperti jaring yang tersusun atas pektin dan dilengkapi oleh

bristles. *Scenedesmus* dapat melakukan reproduksi aseksual maupun seksual. Reproduksi aseksual terjadi melalui pembentukan autokoloni yaitu setiap sel induk membentuk koloni anakan yang dilepaskan melalui sel induk yang pecah terlebih dahulu.

Pada tahap kultivasi atau tahap kultur mikroalga dilakukan pengukuran laju pertumbuhan menggunakan spektrofotometer. Pada tahap kultivasi ini mendapatkan hasil bahwa laju pertumbuhan mikroalga *Scenedesmus* pada medium dengan suplemen air kelapa berbeda. Pada konsentrasi 10% kepadatan sel sebanyak $6,7 \times 10^8$ sel/mL dan telah mencapai jumlah sel maksimum pada hari ke-3. Pada konsentrasi 7,5% kepadatan sel sebanyak $5,2 \times 10^8$ sel/mL dan telah mencapai jumlah sel maksimum pada hari ke-3. Pada konsentrasi 5% kepadatan sel sebanyak $4,9 \times 10^8$ sel/mL dan telah mencapai jumlah sel maksimum pada hari ke-3. Pada konsentrasi 2,5% kepadatan sel sebanyak $4,5 \times 10^8$ sel/mL dan telah mencapai jumlah sel maksimum pada hari ke-5. Pada konsentrasi 0% kepadatan sel sebanyak $7,6 \times 10^7$ sel/mL dan tidak terjadi peningkatan jumlah sel. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa mikroalga *Scenedesmus* dapat tumbuh dengan baik pada media air kelapa dibuktikan pada Gambar 3.

Menurut Reynolds (1990) suhu optimal bagi pertumbuhan mikroalga adalah 25-40 °C. Menurut Lavens dan Sorgeloos (1996) rata-rata pH untuk kultivasi sebagian besar spesies mikroalga antara 7-9, dengan optimum rata-rata pH berkisar antara 8,2-8,7. Selama penelitian ini dilakukan pengukuran intensitas cahaya dan pengukuran kualitas air yaitu pH dan suhu. Hasil pengukuran yang didapatkan adalah pH pada air kelapa adalah 4 dan pada setiap perlakuan memiliki pH berkisar 7-8. Suhu pada air kelapa adalah 28,3°C dan suhu pada setiap konsentrasi berkisar 29-30°C. Intensitas cahaya yang digunakan pada tahap kultivasi adalah 1400 lux. Pada penelitian ini dapat diketahui bahwa mikroalga jenis *Scenedesmus* dapat hidup dengan pH berkisar 7-8 dan suhu berkisar 29°C- 30°C.

Penelitian ini menunjukkan bahwa medium suplemen air kelapa dapat digunakan sebagai bahan pengkaya media pertumbuhan mikroalga isolat lokal *Scenedesmus* dan pertumbuhan mikroalga *Scenedesmus* tertinggi pada media dengan penambahan 10 ml air kelapa yang mampu mendorong pertumbuhan mikroalga *Scenedesmus* hingga memiliki kepadatan sel $6,7 \times 10^8$ sel/mL.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Dr. Dwi Susilaningsih M.Pharm (Laboratorium

Bioenergi dan Bioproses LIPI, Bogor) yang telah mengenalkan teknik isolasi dan kultivasi mikroalga.

DAFTAR PUSTAKA

- Bell, P.R. (1992). Green plants: their origin and diversity. Dioscorides Press, Portland.
- Bellinger, E. G. and Sigeo, D.C. (2010). Freshwater algae : identification and use as bioindicators.
- Graham, L.E and L.W. Wilcox. (2000). Algae, Prentice Hall, Inc., New Jersey.
- Hasanah, Y. (1997). Pengaruh penambahan beberapa konsentrasi glukosa terhadap pertumbuhan *Chlorella pyrenoidosa* Chick pada medium air kelapa. Skripsi S1 FMIPA-UI Jurusan Biologi, Depok.
- Lavens, P. dan P. Sorgeloos, (1996). Manual on the Production and Use of Live Food for Aquaculture. FAO Fisheries Technical Paper. No. 361. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome.
- Ningsih, I.S. (2009). Pengaruh Konsentrasi Media Ekstrak Tauge Kacang Hijau Dan Air Kelapa Terhadap Laju Pertumbuhan Relatif Populasi *Skeletonema Costatum* Skripsi S ITS Jurusan Biologi, Surabaya.
- Pentecost, A. (1984). Introduction to freshwater algae. Richmond Publishing Co, Ltd., Surrey.
- Putri, B., H. A. V., dan Maharani, H. W. (2013). Pemanfaatan Air Kelapa Sebagai Pengkaya Media, 135–142.

Reynolds, C. S. (1990). *The Ecology of Freshwater Phytoplankton*. Cambridge University Press. Cambridge.

Susilaningsih, D. (2014). Efikasi Limbah Sagu Sebagai Substrat Kaya Nutrisi untuk Mikroalga Isolat LIPI11-2-AL002, Bogor.

Van Den Hoek, D.G. Mann, H.M. Johns, (1995). *Algae: an introduction to phycology*. Cambridge University Press, Cambridge.