

SOSIALISASI PERKEMBANGBIAKAN ALGA DENGAN OPEN RACEWAY POND DENGAN ENERGI SURYA

Togar Naibaho¹, Winfrontstein Naibaho²

¹Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Profesional Indonesia, Sumatera Utara,
e-mail: ¹winnaibaho@gmail.com

^{2,3}Universitas HKBP Nommensen Pematang Siantar

Abstract

The high cultivation activity in Indonesia presents its own challenges, namely the high production costs which result in the burden of using feed (pellets). Therefore it is necessary to make a new breakthrough to overcome this problem, namely by utilizing microalgae as natural food for fish, especially in the seed phase. Besides being able to reduce production costs, it is also able to produce superior seeds. Microalgae are aquatic plants that have a very important role in waters because they are at the bottom of the food chain system (primary producers). Microalgae are a type of aquatic plant that can grow in a relatively short time. During its life, microalgae go through 5 phases namely the lag phase, logarithmic phase, decreased growth phase, stationary phase and death phase. Microalgae biomass contains important materials that are very useful, such as proteins, carbohydrates, fats and nucleic acids. The microalgae content can be used as a basis for making quality natural food.

Keyword: Microalgae; Cultivation; Open raceway ponds

Abstrak

Tingginya aktivitas budidaya di Indonesia menghadirkan tantangan tersendiri yaitu dengan tingginya biaya produksi yang diakibatkan beban penggunaan pakan (pellet). Oleh karena itu perlu dilakukan terobosan baru untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu dengan memanfaatkan mikroalga sebagai pakan alami ikan, terkhusus pada fase benih. Disamping mampu mengurangi biaya produksi, juga mampu menghasilkan benih yang unggul. Mikroalga merupakan tumbuhan air yang memiliki peran yang sangat penting di perairan karena berada di dasar sistem rantai makanan (produsen primer). Mikroalga termasuk jenis tumbuhan air yang mampu tumbuh dalam waktu yang cukup singkat. Selama hidupnya, mikroalga melalui 5 fase yakni fase lag, fase logaritmik, fase penurunan pertumbuhan, fase stasioner dan fase kematian. Dalam biomassa mikroalga terkandung bahan-bahan penting yang sangat bermanfaat seperti protein, karbohidrat, lemak dan asam nukleat. Kandungan mikroalga tersebut dapat dijadikan sebagai dasar dalam menjadikan sebagai pakan alami yang bermutu. Tujuan pelatihan ini adalah untuk meningkatkan keterampilan masyarakat dalam melakukan kultivasi mikroalga skala massal dengan metode Open raceway ponds secara mandiri. Hasil pelatihan menunjukkan bahwa tingkat pemahaman dan kemampuan teknis peserta baik berdasarkan hasil ujian materi dan hasil uji praktek pengukuran kualitas air dan pengukuran kepadatan sel mikroalga.

Kata kunci: Mikroalga; Kultivasi; Open raceway ponds

1. PENDAHULUAN

Potensi yang dimiliki mikroalga yaitu bahan baku penghasil energy terbarukan. Pertumbuhan mikroalga lebih cepat dari beberapa tumbuhan lain penghasil minyak seperti kelapa sawit, bunga matahari, kedelai, serta jagung. Kondisi kultur

mikroalga sangat mempengaruhi produksi lipid yang akan dihasilkan. Produksi lipid sangat bergantung pada faktor pembatas seperti unsur hara (nutrient), pH, cahaya, salinitas, dll. Penelitian ini memanfaatkan kondisi di atas, dimana sistem kultivasi yang diterapkan adalah sistem kultivasi

open raceway ponds [1] Mikroalga adalah salah satu solusi terbaik untuk menjadi bahan baku energi alternatif (biofuel). Mikroalga *Nannochloropsis* sp. merupakan salah satu spesies mikroalga yang memiliki kandungan lipid yang tinggi. Masalah yang dihadapi saat ini adalah sistem budidaya skala massal, seperti sistem budidaya kolam raceway terbuka, dimana biaya operasional masih tinggi terutama kebutuhan energi listrik, sedangkan produktivitas masih rendah. Penggunaan paddle wheel dalam pengadukan bertujuan untuk menghindari pengendapan dan menimbulkan arus pada media budidaya agar nutrisi serta aerasi yang diharapkan dapat optimal [2] Ketersediaan energi bersih dan terjangkau telah menjadi salah satu tujuan pembangunan berkelanjutan 2030, dimana keberlanjutan energi menjadi isu global serta memerlukan komitmen pemerintah pusat maupun pemerintah lokal untuk turut melaksanakan tujuan tersebut [3]. Pembangkit listrik tenaga surya merupakan suatu sistem pembangkit listrik dimana

energi matahari diubah menjadi energi listrik dengan memanfaatkan teknologi photovoltaic [4]. Biodiesel merupakan sebagai energi terbarukan. Salah satu biodiesel yang potensial dihasilkan dari mikroalga [5]. The configuration of blades directly determines power consumption for paddle wheels [6]. Hasil desain salah dengan adanya zona mati di mana aliran fluida lambat dan kecepatan tidak seragam [7]. Mikro-alga telah banyak diteliti sebagai bahan baku potensial untuk memproduksi bahan bakar transportasi berkelanjutan (biofuel)[8]. Mikroalga menyediakan platform bioteknologi bertenaga surya yang kuat untuk produksi peningkatan kuantitas makanan, bahan bakar, produk bernilai tinggi, bahan kimia halus dan air bersih [9]. Aerator kincir banyak digunakan dalam budidaya air karena mempunyai fungsi aerasi dan sirkulasi[10]. Mikroalga tampaknya menjadi satu-satunya sumber biodiesel terbarukan yang mampu memenuhi permintaan global untuk bahan bakar transportasi. [11]. Sistem konversi energi hidrokinetik memiliki kemampuan untuk memasok daya yang tak terhindarkan dan terjamin yang diperoleh dari aliran bebas seperti laut, sungai, dan saluran buatan dll [12]. Kultivasi Open raceway pond memiliki kelebihan maupun kekurangan. Kelebihan yang dimiliki oleh open raceway pond ialah sistem pengoperasian lebih mudah (Sanchez et al., 2000), dan lebih menguntungkan (Ugwu et al., 2008). Kekurangan yang dimiliki oleh open raceway pond ialah terpapar secara langsung ke lingkungan terbuka, adanya penguapan, kontaminasi oleh organisme

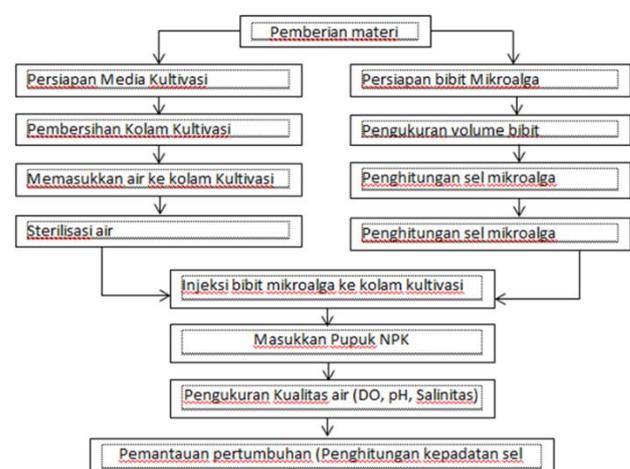
lain yang memakan alga, pemanfaatan karbondioksida yang kurang efektif akibat penguapan (Chisti, 2007).

Indonesia merupakan negara maritim dengan wilayah laut yang cukup luas, namun sumber protein ikani masih juga mengandalkan dari proses budidaya. Berdasarkan laporan KKP 2022, terkait pelaku usaha budidaya korporasi dan perorangan yaitu secara berturut - turut 7.782 dan 404.628. dengan nilai produksi sebesar 3.995.742 Ton. Tingginya aktivitas budidaya di Indonesia menghadirkan tantangan tersendiri yaitu dengan tingginya biaya produksi secara khusus biaya pakan.

Perkembangan penelitian tentang mikroalga sangat pesat dilakukan beberapa tahun terakhir. Salah satu penelitian yaitu tentang pemanfaatan mikroalga sebagai pakan alami ikan. Oleh karena itu, pelatihan tentang sistem kultivasi mikroalga skala Open Raceway Ponds perlu dilakukan untuk masyarakat yang melakukan budidaya ikan secara khusus pada tahap pembenihan. Tujuan utama kegiatan pelatihan Kultivasi Mikroalga Skala Open Raceway Ponds adalah agar masyarakat mampu melakukan kultivasi (budidaya) mikroalga skala massal (Outdoor) secara mandiri. Adapun sasaran kegiatan ini adalah untuk menurunkan biaya produksi khususnya pakan, menghasilkan benih ikan yang sehat dan unggul, mempercepat jangka waktu budidaya.

2. METODE

Adapun alur kegiatan pelatihan seperti Gambar 1. berikut:



Gambar 1. Diagram alir pelatihan

Kegiatan ini dilakukan selama 1 hari dengan metode pelatihan komprehensif. Pelatihan diawali dengan pemberian materi pelatihan. Setelah pemberian materi pelatihan selesai dilakukan,

maka dilanjutkan ke pelatihan teknis kultivasi dengan beberapa tahapan yaitu persiapan media kultivasi dilakukan dengan mengeringkan kolam Open raceway ponds seperti pada Gambar 2, lalu dibersihkan selanjutnya air dimasukkan ke dalam kolam pemeliharaan dan air tersebut disterilkan menggunakan kaporit seperti pada Gambar 3.



Gambar 2. Media Kultivasi (Kolam Open raceway ponds) yang telah dibersihkan



Gambar 3. Memasukkan kaporit untuk sterilisasi air

Selanjutnya tahap persiapan bibit mikroalga, dimulai dengan pengukuran volume bibit yang telah disiapkan terlebih dahulu, dimana volume bibit harus 1/10 dari air kultivasi, selanjutnya sel mikroalga dihitung menggunakan mikroskop untuk melihat kepadatan awal pemeliharaan. Setelah itu, maka bibit mikroalga dimasukkan ke kolam pemeliharaan. Kemudian dimasukkan pupuk N,P,K untuk menyediakan nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan mikroalga. Lalu peserta diajarkan cara memantau kualitas air setiap hari seperti DO, pH, dan salinitas serta dilatih untuk melakukan pemantauan pertumbuhan mikroalga setiap hari dengan menghitung jumlah sel mikroalga dengan menggunakan mikroskop, seperti pada Gambar 4.



Gambar. 4. Pengukuran kepadatan sel mikroalga
Pengukuran kepadatan dilakukan menggunakan haemocytometer dengan persamaan (Kawaroe et al. 2010):

$$N = (n/4) \times 10^6 \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:

N = Kepadatan mikroalga (sel/ml)

n = jumlah mikroalga yang diamati

3. HASIL

Hasil pelaksanaan pelatihan ini adalah keterampilan peserta untuk melakukan kultivasi mikroalga skala Outdoor dengan metode Open raceway ponds berhasil dilakukan dengan keterampilan yang baik. Hasil kegiatan pelatihan ini adalah kemampuan peserta dalam melakukan kultivasi dengan hasil baik. Dari hasil ujian materi dan ujian praktek yang dilakukan secara keseluruhan peserta mampu menjelaskan materi yang disampaikan dan mampu melaksanakan praktek pembersihan kolam kultivasi, sterilisasi air media kultivasi, penghitungan sel mikroalga, dan pengukuran kualitas air, seperti pada Tabel 1. Ujian praktek dilakukan dengan menguji peserta untuk melakukan pengukuran kualitas air dan pengukuran kepadatan sel mikroalga dengan menggunakan mikroskop. Setelah semua peserta melakukan pengukuran maka dilanjutkan oleh pelatih untuk melakukan pengukuran untuk dijadikan sebagai control dalam menentukan akurasi hitungan dan pengukuran dari masing – masing peserta pelatihan.

Partisipan Sel Mikroalga (Pengukuran Kepadatan X10 ⁶ sel/ml)			
	Pengukuran kualitas air			
	DO	pH	Salinitas	
Pelatih	20	2.8	8	30
Peserta 1	21	2.6	8	29
Peserta 2	23	2.8	8	30

Peserta 3	24	2.7	8	30
Peserta 4	19	2.7	8	29
Peserta 5	21	2.8	8	31
Peserta 6	23	2.8	8	29
Peserta 7	22	2.8	8	29

4. PEMBAHASAN

Pada pengabdian masyarakat ini memberikan sosialisasi penggunaan open raceway pond dengan paddle wheel dengan energi surya dimana kegiatan ini berguna untuk masyarakat dalam menciptakan dan menggunakan energi surya untuk perekonomian.

5. KESIMPULAN

Tingginya biaya untuk melakukan budidaya perikanan menjadi hal yang perlu dicarikan solusi yaitu dengan menggunakan pakan alami sebagai salah satu pengganti sebagian penggunaan pakan yang besar. Oleh karena itu, peningkatan kemampuan masyarakat terhadap teknik kultivasi/kultur mikroalga yang dijadikan sebagai pakan alami ikan menjadi hal yang sangat penting. Kegiatan pelatihan ini memberikan manfaat guna meningkatkan pengetahuan dan keterampilan 7 peserta pelatihan dalam melakukan kultivasi mikroalga skala massal dengan metode Open raceway ponds. Kesimpulan harus mengindikasikan secara jelas hasil-hasil yang diperoleh, kelebihan dan kekurangannya, serta kemungkinan pengembangan selanjutnya. Kesimpulan dapat berupa paragraf, namun sebaiknya berbentuk point-point dengan menggunakan numbering atau bullet. Kesimpulan berisi mengenai kesimpulan dari penelitian yang dilakukan serta saran untuk penelitian selanjutnya.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih penulis kepada pimpinan kelurahan, masyarakat yang hadir pihak yang membantu ataupun memberikan dukungan terkait dengan pengabdian masyarakat ini yang dilakukan seperti bantuan fasilitas pengabdian masyarakat ini

DAFTAR PUSTAKA

[1] L. Belakang, "Pendahuluan," pp. 1–38, 2010.

- [2] "Paddle Wheel," *Sci. Am.*, vol. 13, no. 35, pp. 278–278, 1858, doi: 10.1038/scientificamerican05081858-278d.
- [3] J. S. Setyono, F. H. Mardiansjah, and M. febrina K. Astuti, "Potensi pengembangan energi baru dan energi terbarukan di kota semarang," *Riptek*, vol. 13, no. 2, pp. 177–186, 2019.
- [4] J. T. Mesin, F. T. Industri, and U. Trisakti, "Kagoshimaken kōritsu shō chūgakkō kyōshokuin chōki jinji idō no hyōjun.," pp. 1–11, 1974.
- [5] H. Hadiyanto, M. M. Azimatun Nur, and G. D. Hartanto, "Cultivation of chlorella sp. As biofuel sources in palm oil mill effluent (POME)," *Int. J. Renew. Energy Dev.*, vol. 1, no. 2, pp. 45–49, 2012, doi: 10.14710/ijred.1.2.45-49.
- [6] Y. Li, Q. Zhang, Z. Wang, X. Wu, and W. Cong, "Evaluation of power consumption of paddle wheel in an open raceway pond," *Bioprocess Biosyst. Eng.*, vol. 37, no. 7, pp. 1325–1336, 2014, doi: 10.1007/s00449-013-1103-3.
- [7] S. S. Sawant, S. N. Gosavi, H. P. Khadamkar, C. S. Mathpati, R. Pandit, and A. M. Lali, "Energy efficient design of high depth raceway pond using computational fluid dynamics," *Renew. Energy*, vol. 133, pp. 528–537, 2019, doi: 10.1016/j.renene.2018.10.016.
- [8] R. Slade and A. Bauen, "Micro-algae cultivation for biofuels: Cost, energy balance, environmental impacts and future prospects," *Biomass and Bioenergy*, vol. 53, no. 0, pp. 29–38, 2013, doi: 10.1016/j.biombioe.2012.12.019.
- [9] S. Sivakaminathan et al., "Light guide systems enhance microalgae production efficiency in outdoor high rate ponds," *Algal Res.*, vol. 47, no. September 2019, p. 101846, 2020, doi: 10.1016/j.algal.2020.101846.
- [10] S. Bahri, R. Setiawan, W. Hermawan, and M. Yunior, "Perkembangan Desain dan Kinerja Aerator Tipe Kincir," *J. Keteknikan Pertan.*, vol. 2, no. 1, p. 21685, 2014, doi: 10.19028/jtep.02.1.
- [11] Y. Chisti, "Biodiesel from microalgae," *Biotechnol. Adv.*, vol. 25, no. 3, pp. 294–306, 2007, doi: 10.1016/j.biotechadv.2007.02.001.
- [12] D. Kumar and S. Sarkar, "A review on the technology, performance, design optimization, reliability, techno-economics and environmental impacts of hydrokinetic energy conversion systems," *Renew. Sustain. Energy Rev.*, vol. 58, pp. 796–813, 2016, doi: 10.1016/j.rser.2015.12.247.