

## Pelatihan Kultivasi Mikroalga Skala *Open Raceway Ponds*

Welmar Olfan Basten Barat, Winfrontstein Naibaho  
Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar  
[olfan\\_basten\\_barat@yahoo.com](mailto:olfan_basten_barat@yahoo.com)

**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. The aim of this training is to improve community skills in conducting mass-scale microalgae cultivation using the Open raceway ponds method independently. The results of the training showed that the level of understanding and technical ability of the participants was good based on the results of the material exam and the results of the practical tests measuring air quality and measuring the density of microalgae cells.*

**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 (pelet). Oleh karena itu perlu dilakukan terobosan baru untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu dengan memanfaatkan mikro alga sebagai pakan alami ikan, terkhusus pada fase benih. Di samping mampu mengurangi biaya produksi, juga mampu menghasilkan benih yang unggul. Mikro alga merupakan tumbuhan air yang memiliki peran yang sangat penting di perairan karena berada di dasar sistem rantai makanan (produsen primer). Mikro alga termasuk jenis tumbuhan air yang mampu tumbuh dalam waktu yang cukup singkat. Selama hidupnya, mikro alga melalui 5 fase yakni fase lag, fase logaritmik, fase penurunan pertumbuhan, fase stasioner dan fase kematian. Dalam biomassa mikro alga terkandung bahan-bahan penting yang sangat bermanfaat seperti protein, karbohidrat, lemak dan asam nukleat. Kandungan mikro alga tersebut dapat dijadikan sebagai dasar dalam menjadikan sebagai pakan alami yang bermutu. Tujuan pelatihan ini adalah untuk meningkatkan keterampilan masyarakat dalam melakukan kultivasi mikro alga 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 praktik pengukuran kualitas air dan pengukuran kepadatan sel mikro alga.*

**Kata kunci:** *mikro alga, kultivasi, open raceway ponds*

## PENDAHULUAN

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. Kelima fase ini memiliki ciri masing-masing seperti berikut (Kawaroe *et al.*, 2010):

- Fase lag atau yang disebut dengan fase awal, mikroalga masih berjumlah sangat sedikit karena masih dalam tahap penyesuaian diri.
- Fase logaritmik, mikroalga akan mengalami peningkatan angka pertumbuhan yang cepat karena sudah mampu beradaptasi dengan media tempat tinggalnya.
- Fase penurunan pertumbuhan, mikroalga pada fase ini akan mengalami penurunan angka kelimpahan hingga bisa kembali ke angka di awal pertumbuhannya dikarenakan adanya penurunan kadar nutrisi dari media.
- Fase stasioner, mikroalga mengalami status pertumbuhan yang konstan dan fase ini dikenal sangat pendek jangka waktunya.
- Fase kematian, mikroalga dalam media tumbuh akan mengalami perubahan warna dari warna pigmen aslinya dan biasanya akan menggumpal di dasar media kultivasi.

Masing-masing spesies mikroalga mengalami setiap fase pada jangka waktu yang berbeda-beda sehingga pada tiap spesies, jangka waktu hidupnya tidak bisa disamakan satu sama lain. Dalam biomassa mikroalga terkandung bahan-bahan penting yang sangat bermanfaat seperti protein, karbohidrat, lemak dan asam nukleat. Persentase ke-empat komponen tersebut bervariasi tergantung jenis alga. Dengan adanya komponen bahan tersebut, mikroalga juga dapat dijadikan bahan alternatif makanan bagi manusia dan juga sebagai energi terbarukan. Mikroalga mempunyai kandungan lipid sekitar 50-60% dan protein sebanyak 70% yang terlihat pada Tabel 2.1. Selain itu mikroalga juga mempunyai kandungan karbohidrat yang mencapai 40% (Chisti, 2007).

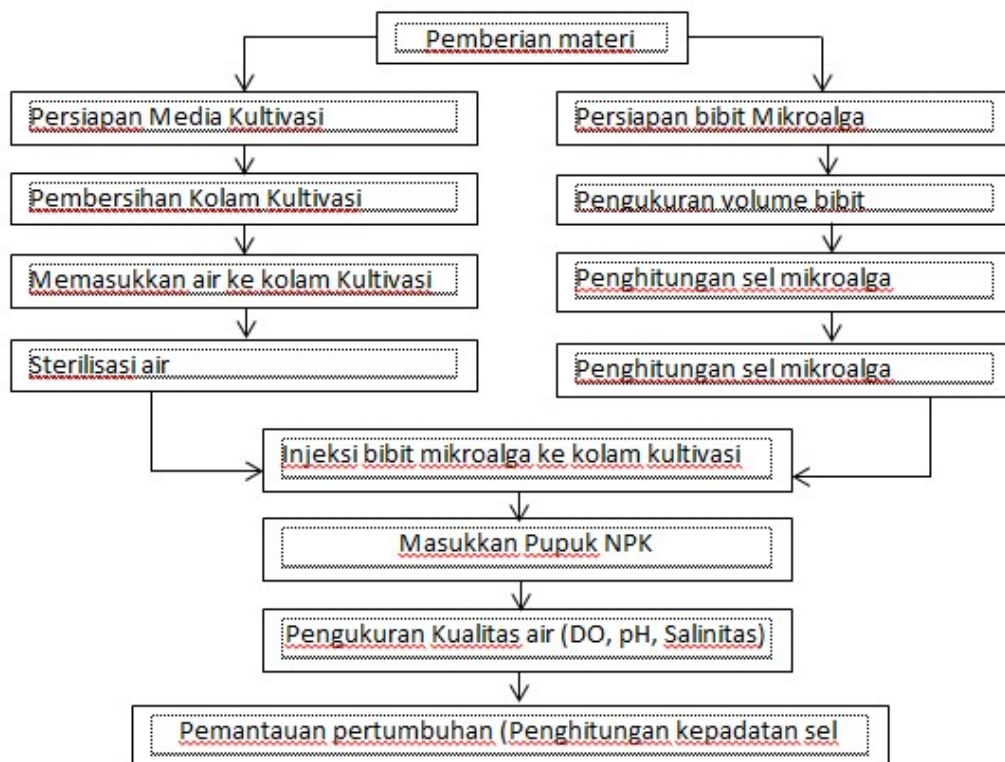
Kultivasi *Open raceway pond* memiliki kelebihan maupun kekurangan. Kelebihan yang dimiliki oleh *open raceway pond* ialah sistem pengoperasian lebih mudah (Sanchez *et al.*, 2000), dan lebih menguntungkan (Ugwu *et al.*, 2008). Kekurangan yang dimiliki oleh *open raceway pond* ialah terpapar secara 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 aktifitas 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.

## 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  $\frac{1}{10}$  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):

$$N = \left(\frac{n}{4}\right) \times 10^6 \dots \dots (2)$$

Keterangan:

N = Kepadatan mikroalga (sel/ml)

n = jumlah mikroalga yang diamati

## 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	Pengukuran Kepadatan Sel Mikroalga (X10 <sup>6</sup> sel/ml)	Pengukuran kualitas air		
		DO	pH	Salinitas
<b>Pelatih</b>	<b>20</b>	<b>2.8</b>	<b>8</b>	<b>30</b>
Peserta 1	21	2.6	8	29
Peserta 2	23	2.8	8	30
Peserta 3	24	2.7	8	30

Partisipan	Pengukuran Kepadatan Sel Mikroalga ( $\times 10^6$ sel/ml)	Pengukuran kualitas air		
		DO	pH	Salinitas
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

## 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*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Chisti Y. 2007. Biodiesel from Microalgae. *Biotechnol Advan.* 25: 294-306. doi: 10.1016/j.biotechadv.2007.02.001.
- Kawaroe M., Prartono T., Sunuddin A., Wulan Sari D., Augustine D.. 2010. *Mikroalga Potensi dan Pemanfaatannya untuk Produksi Bio Bahan Bakar.* Bogor: IPB Press.
- Sanchez A., Gonzales A., Maceiras R., Cancela A., Urrejola S.. 2000. Raceway Pond Design for Microalgae culture for Biodiesel. Chemical Engineering Department. University of Vigo. Spain.
- Ugwu C. U., Ogbonna J. C., Tanaka H.. 2008. Photobioreactors for mass cultivation of algae, *Bioresour. Technol.* 99, 4021-4028.