

**BAB I**  
**PENDAHULUAN**

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan bioteknologi dewasa ini telah membuka peluang untuk menghasilkan bahan-bahan bernilai tinggi. Salah satu bahan tersebut adalah minyak dengan komposisi asam-asam lemak esensial di dalamnya. Asam lemak esensial merupakan asam lemak yang sangat dibutuhkan oleh tubuh tetapi tubuh tidak dapat mensintesisnya, oleh karena itu untuk memenuhi kebutuhan tubuh akan asam lemak esensial maka tubuh dapat memperolehnya dari sumber lain, misalnya dengan mengkonsumsi bahan pangan yang mengandung asam lemak esensial seperti ikan, kacang kedelai, jagung, susu, minyak ikan, dan lain-lain.

Asam-asam lemak esensial pada umumnya berupa *polyunsaturated fatty acid* atau yang lebih dikenal dengan PUFA. Asam lemak esensial ada dua yaitu asam linoleat (*linoleic acid/LA*) dan asam linolenat (*linolenic acid/LNA*). LA dalam sel akan diubah menjadi asam arakidonat (*arachidonic acid/AA*), sedangkan LNA diubah menjadi asam eikosapentaenoat (*eicosapentaenoic acid/EPA*) dan asam dokosaheksaenoat (*docosahexaenoic acid/DHA*).

Komposisi sel otak manusia terdiri dari 70% asam lemak, oleh karena itu keberadaan asam-asam lemak terutama asam lemak esensial sangat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan sel otak (Arnelia dkk, 1995). DHA diketahui sangat bermanfaat untuk perkembangan otak janin selama *trimester* terakhir kehamilan dan mampu mempertajam ingatan manusia,

Salah satu upaya untuk memenuhi kebutuhan tubuh akan asam-asam lemak esensial maka penyediaan produk pangan yang kaya akan PUFA menjadi salah satu aspek yang sangat penting. Hal ini menimbulkan pemikiran untuk melakukan fortifikasi PUFA pada beberapa produk pangan seperti produk susu, makanan bayi dan juga suplemen.

PUFA banyak didapat dari hewan (ikan), tanaman (biji-bijian, daging buah), dan alga dimana sebagian besar merupakan komponen penyusun membran sel, glikolipid, fosfolipid, sphingolipid, dan lipoprotein. Ikan dan alga dapat menghasilkan asam-asam lemak seperti LA, LNA, AA, EPA, dan DHA, sedangkan pada tanaman (biji-bijian, daging buah) sebagian besar banyak mengandung asam linoleat dan untuk jenis biji-bijian tertentu dapat menghasilkan asam linolenat meskipun dalam jumlah sedikit. Produksi PUFA dari hewan, tanaman, dan alga banyak mengalami permasalahan seperti sulitnya pengaturan dan pengendalian kondisi pertumbuhan, serta lamanya waktu pertumbuhan. Kondisi pertumbuhan sulit diatur dan dikendalikan karena menyangkut kondisi alam yang lingkungannya sangat luas, misalnya iklim yang buruk akan menyebabkan gagalnya panen sehingga produksi minyak mengalami penurunan. Waktu pertumbuhan hewan, tanaman, dan alga sangat lama sehingga waktu produksinya juga akan lama.

Beberapa jenis mikroorganisme seperti bakteri, kapang, dan khamir ternyata mampu menghasilkan minyak sehingga disebut golongan mikroorganisme *oleaginous*. Produksi minyak dari mikroorganisme mempunyai banyak keuntungan, mengingat tidak dibutuhkannya lahan yang luas, waktu

produksi relatif singkat, dan dapat diatur kondisi lingkungannya untuk meningkatkan kandungan minyak dalam sel, atau untuk menghasilkan asam-asam lemak sesuai dengan yang diinginkan.

Beberapa spesies bakteri yang dapat menghasilkan minyak dalam selnya diantaranya adalah *Bacillus megaterium*, *Bacillus pumilus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Beberapa spesies khamir seperti *Candida curvata*, *Rhodotorula glutinis*, *Lipomyces lipofer*, dan spesies kapang *Aspergillus terreus*, *Claviceps purpurea*, *Mucor ramannianus*, *Tolyposporium ehrenbergii*, *Rhizomucor miehei* dan *Mortierella alpina* telah diketahui dapat menghasilkan minyak dalam selnya. Minyak yang dihasilkan oleh kapang mengandung komposisi asam-asam lemak yang lebih bervariasi terutama PUFA seperti LA, LNA, AA, EPA, dan DHA, sedangkan komposisi asam lemak yang dihasilkan oleh bakteri dan khamir biasanya hanya LA dan LNA.

*Rhizomucor miehei* adalah kapang yang pertumbuhannya cepat dan dapat menghasilkan minyak dalam selnya. Dari penelitian pendahuluan telah diketahui bahwa *Rhizomucor miehei* dengan sistem fermentasi terendam ternyata dapat menghasilkan minyak yang mengandung asam-asam lemak esensial termasuk PUFA terutama LA, LNA, EPA dan DHA.

Tingkat produksi PUFA oleh *Rhizomucor miehei* dapat berubah-ubah tergantung pada jenis media yang digunakan dan kondisi pertumbuhannya. Nutrisi dalam media fermentasi sangat dibutuhkan oleh kapang untuk memperoleh energi, pertumbuhan, bahan pembentuk sel dan biosintesa produk-produk metabolisme.

Hasil samping industri gula yang berupa *molasses* sampai saat ini belum dapat dimanfaatkan secara efisien dan efektif. Penggunaan hasil samping tersebut untuk industri merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan nilai tambah dan daya guna suatu komoditi, sehingga dapat memberikan manfaat yang maksimal. Usaha ini sekaligus akan mendukung pembangunan sektor industri terutama yang mengutamakan basis pertanian. Pemerintah mulai mendesak pembangunan pabrik gula karena berdasarkan data Ikagi (Ikatan Ahli Gula Indonesia), kebutuhan gula nasional pada tahun 2004 sebesar 3,4 juta ton, yang terdiri dari 2,5 juta ton gula untuk konsumsi langsung, 700.000 ton gula untuk bahan baku industri makanan dan minuman, serta 300.000 ton gula kristal mentah (*raw sugar*) untuk bahan baku pabrik monosodium glutamat. Pada tahun 2008 yang akan datang, tingkat kebutuhan gula diperkirakan akan meningkat menjadi 3,5 juta ton (Kompas, 21 maret 2005).

Adanya kebijakan pemerintah untuk meningkatkan produksi gula agar dapat memenuhi konsumsi gula di dalam negeri menyebabkan produksi *molasses* di Indonesia cenderung mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Hal ini menimbulkan permasalahan terutama pencemaran lingkungan apabila terakumulasi dalam skala besar. Pencemaran dapat terjadi terutama karena adanya aktivitas mikroorganisme yang memanfaatkan nutrisi dalam *molasses* sehingga menghasilkan senyawa-senyawa yang dapat mengganggu lingkungan. Salah satu cara yang dapat ditempuh untuk mengatasi masalah ini adalah dengan mengoptimalkan penanganan dan pemanfaatan *molasses*.

*Blackstrap molasses* merupakan hasil samping industri gula tebu dengan kandungan karbohidrat (sukrosa, glukosa, fruktosa) sebesar 65 gr/100gr bahan, protein sebesar 2,4 gr/100 gr bahan, beberapa vitamin dan mineral (Ensminger *et al*, 1994). Karbohidrat yang terkandung dalam *blackstrap molasses* berupa gula-gula sederhana yang dapat digunakan sebagai sumber karbon, sedangkan protein dapat digunakan sebagai sumber nitrogen bagi *Rhizomucor miehei*. Karbon akan digunakan oleh sel untuk metabolisme dan diubah menjadi minyak, sedangkan nitrogen digunakan untuk sintesa protein dan asam nukleat.

Ketersediaan nutrisi dalam media fermentasi akan mempengaruhi pertumbuhan *Rhizomucor miehei*. Oleh karena itu, untuk memenuhi kebutuhan kapang akan nutrisi yang terkandung dalam *blackstrap molasses* maka perlu dilakukan pengaturan konsentrasi *blackstrap molasses* sebagai media fermentasi sehingga dapat digunakan untuk mengetahui kondisi pembentukan minyak yang maksimal dengan komposisi PUFA yang bervariasi oleh *Rhizomucor miehei* FNCC 6102.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Kandungan nutrisi dalam *blackstrap molasses* masih cukup tinggi sehingga dapat digunakan sebagai media fermentasi, namun sejauh ini masih belum diketahui bagaimana pengaruh variasi konsentrasi *blackstrap molasses* terhadap produksi minyak dan komposisi PUFA oleh *Rhizomucor miehei* FNCC 6102.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi *blackstrap molasses* yaitu 5% v/v (K<sub>1</sub>), 10% v/v (K<sub>2</sub>), 15% v/v (K<sub>3</sub>), 20% v/v (K<sub>4</sub>), dan 25% v/v (K<sub>5</sub>) sebagai media fermentasi terhadap produksi minyak dan komposisi PUFA terutama EPA dan DHA oleh *Rhizomucor miehei* FNCC 6102.