

EFEK PERBEDAAN PROSEDUR EKSTRAKSI UNTUK PEMULIHAN PRODUK BERNILAI TINGGI DARI MIKROALGA *Scenedesmus* sp.

BASKORO ADI NUGROHO
16/400512/TP/11725

ABSTRAK

Biorefinery mikroalga merupakan salah satu cara untuk mengurangi tingginya biaya produksi *biofuel* dari mikroalga dengan memanfaatkan berbagai senyawa bioaktif dari biomassa selain lipid seperti pigmen, protein, dan karbohidrat. Senyawa ini dianggap sebagai produk bernilai tinggi karena nilai pasarnya. Penelitian ini menginvestigasi efek dari rangkaian prosedur ekstraksi *pigment-protein-lipid-carbohydrate* (PPLC) dengan *pigment-direct transesterification-carbohydrate* (PDC) pada hasil pemulihan produk bernilai tinggi dari mikroalga *Scenedesmus* sp. Pada prosedur PPLC, hasil pemulihan dari pigmen, protein, lipid, dan karbohidrat berurutan adalah 8.78%, 92.37%, 26.37%, dan 21.20%. Sedangkan, pada procedure PDC berhasil memulihkan 9.56%, 4.91%, 20.82%, dan 33.88%, berturut-turut. Metode transesterifikasi digunakan pada prosedur PDC untuk mengekstraksi protein dan lipid dari biomassa dalam satu langkah ekstraksi. Namun, metode ini tidak dapat mengekstraksi protein dan lipid secara efektif.

Sesudah proses ini, hasil kumulatif produk bernilai tinggi dari masing-masing prosedur di konversikan menjadi potensi harga produk. Secara teoritis, pemulihan dari seluruh produk bernilai tinggi mikroalga dari biomassa dapat mencapai harga maksimum pada 0.92 € kg⁻¹. Akan tetapi, secara praktis harga ini tidak realistis karena setiap satu tahap ekstraksi akan mempengaruhi jumlah produk bernilai tinggi lainnya secara signifikan. Penelitian ini menunjukkan bahwa *biorefinery* mikroalga dapat menjadi upaya untuk mencapai nilai pasar maksimum. Pemulihan hasil protein yang lebih rendah pada prosedur PDC menghasilkan potensi harga produk yang sangat rendah pada 0.16 € kg⁻¹, sementara dengan pemulihan hasil protein yang lebih baik pada prosedur PPLC menghasilkan potensi harga produk yang lebih tinggi pada 0.62 € kg⁻¹. Perlu dicatat bahwa optimisasi setiap kondisi ekstraksi pada setiap langkah dapat meningkatkan potensi nilai pemulihan lebih baik.

Kata kunci: Mikroalga, *Biorefinery*, Biomassa, Nilai pasar, Ekstraksi

Pembimbing: Dr. Ir. M. Nur Cahyanto, M.Sc., Prof. Dr. Benjamas Cheirsilp, Ph.D.

**EFFECTS OF DIFFERENT EXTRACTION PROCEDURES ON THE
RECOVERY OF HIGH-VALUE PRODUCTS FROM MICROALGA**

Scenedesmus sp.

BASKORO ADI NUGROHO

16/400512/TP/11725

ABSTRACT

Microalgae biorefinery is one way to reduce the high input cost of microalgae biofuel production by utilizing other bioactive compounds from microalgal biomass beside lipids such as pigments, proteins, and carbohydrates. These were considered to be high-value products due to its market value. This study investigated the effects of pigment-protein-lipid-carbohydrate (PPLC) sequential extraction procedure and pigments-direct transesterification-carbohydrate (PDC) extraction procedure on the recovery yields of the high-value products from microalga *Scenedesmus* sp. For the PPLC procedure, the recovery yields of pigments, proteins, lipids, and carbohydrates were found to be 8.78%, 92.37%, 26.37%, and 21.20%, respectively. Meanwhile, those in the PDC procedure were 9.56%, 4.91%, 20.82%, and 33.88%, respectively. The direct transesterification in PDC procedure was attempted due to their one-step extraction for protein and lipid from biomass. However, it could not effectively extract both protein and lipid.

Subsequently, the cumulative yields of high-value products from two procedures were converted into potential recovery value. Theoretically, the recovery of all microalgal high-value products from the biomass could result in the maximum potential recovery value at 0.92 € kg⁻¹. However, this value is unrealistic in practice as one extraction step significantly affects other high-value product contents. This study has shown that the microalgae biorefinery approach can attempt to achieve this value. A lower protein recovery yield in PDC procedure resulted in a very low potential recovery value of 0.16 € kg⁻¹, while the better recovery yield of protein in the PPLC procedure could result in a higher potential recovery value of 0.62 € kg⁻¹. It should be noted that the optimization for the extraction conditions for each step would increase more potential recovery value.

Keywords: Microalgae, Biorefinery, Biomass, Market value, Extraction

Advisors: Dr. Ir. M. Nur Cahyanto, M.Sc., Prof. Dr. Benjamas Cheirsilp, Ph.D.