

METADATA ANALYSIS AND SYSTEMATIC REVIEW OF PHYTOCHEMICAL COMPOSITION AND FACTORS AFFECTING THE PHYTOCHEMICAL LEVELS FOR MICROALGAE

ABSTRACT

By:
MARCELLA JESSICA
17/414025/TP/11967

Microalgae are appealing as a solution to food security problems in Indonesia. As an archipelago, microalgae in Indonesia can be mass produced easily, quickly, and economically to meet food needs. Microalgae also contain various beneficial compounds to be consumed. Unfortunately, data on microalgae's chemical composition and factors affecting the levels is still limited. It is necessary to compile the existing data to obtain important information to utilize microalgae.

Systematic literature review was done to obtain the compilation of the last ten years' studies on the chemical composition of microalgae in Indonesia and resulted in a big data set. Furthermore, chemometrics method was applied to process and examine the affecting factors. Techniques used were Hierarchical Cluster Analysis, Principal Component Analysis, Linear Discriminant Analysis, and Spider Web Analysis.

The database has information on varieties of microalgae in Indonesia and the samples' origin. It holds most information on major compounds but lacks on pigment and trace. One of the factors affecting the microalgae chemical levels is growth conditions and there are six notable factors: harvest period, light, nutrient, pH, salinity, and temperature.

Analysis result from chemometrics showed that microalgae's major compounds content is more associated with phylogeny rather than growth conditions. Eukaryotic microalgae are grouped separately from prokaryotic. Certain major compounds can distinguish microalgae, particularly eukaryotic and prokaryotic by their ash and protein content, respectively. Major compounds profile in the same species can vary and is affected by different growth environment and sample forms. The fingerprint profile based on major nutrient using standardised scale is more suggested than the actual scale for the authentication of microalgae species, particularly *Spirulina platensis* in Indonesia.

Keywords: microalgae, major compounds, pigment, trace, phylogeny, growth factors, Hierarchical Cluster Analysis, Principal Component Analysis, Linear Discriminant Analysis, Spider Web Analysis

ANALISIS METADATA DAN TELAHAH SISTEMATIS KOMPOSISI FITOKIMIA DAN FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KADAR FITOKIMIA DI MIKROALGA

INTISARI

oleh:
MARCELLA JESSICA
17/414025/TP/11967

Mikroalga berpotensi untuk menjadi solusi masalah ketahanan pangan di Indonesia. Sebagai negara kepulauan, mikroalga dapat diproduksi secara massal dengan mudah, cepat, dan ekonomis di Indonesia untuk memenuhi kebutuhan pangan. Mikroalga juga mengandung beragam senyawa kimia yang bermanfaat ketika dikonsumsi. Akan tetapi, informasi mengenai komposisi kimia di mikroalga dan faktor yang mempengaruhi kadarnya masih terbatas. Perlu adanya kompilasi data yang tersedia untuk mendapatkan informasi penting dalam pemanfaatan mikroalga.

Telaah pustaka secara sistematis dilakukan untuk memperoleh kompilasi penelitian sepuluh tahun terakhir tentang komposisi kimia mikroalga di Indonesia sehingga menghasilkan kumpulan data yang lengkap. Oleh karena itu, metode kemometrik diterapkan dalam pengolahan data dan pemeriksaan faktor-faktor yang mempengaruhi. Metode yang digunakan adalah *Hierarchical Cluster Analysis*, *Principal Component Analysis*, *Linear Discriminant Analysis*, dan *Spider Web Analysis*.

Koleksi data yang terkumpul menyimpan informasi tentang keragaman mikroalga di Indonesia dan asal sampelnya. Data yang ada sebagian besar adalah mengenai komponen proksimat, namun informasi mengenai pigmen dan komponen *trace*-nya kurang. Salah satu faktor yang mempengaruhi kadar senyawa kimia di mikroalga adalah kondisi pertumbuhan dan ada enam faktor yang ditemukan: fase panen, cahaya, nutrisi, pH, salinitas, dan temperatur.

Hasil analisis dengan metode kemometrik menunjukkan bahwa kadar senyawa proksimat di mikroalga lebih dipengaruhi oleh filogeni dibandingkan kondisi pertumbuhan. Mikroalga eukariotik dapat dikelompokkan terpisah dengan mikroalga prokariotik. Komponen proksimat tertentu dapat membedakan mikroalga, secara khusus mikroalga eukariotik dipisahkan karena kadar abunya dan mikroalga prokariotik karena kadar proteinnya. Profil senyawa proksimat di spesies yang sama dapat bervariasi dan dipengaruhi oleh kondisi pertumbuhan dan wujud sampel yang berbeda. Profil *fingerprint* berdasarkan komponen proksimat dengan skala yang distandarisasi lebih disarankan untuk autentikasi spesies *Spirulina platensis* di Indonesia dibandingkan data tanpa standarisasi.

Kata kunci: mikroalga, proksimat, pigmen, *trace*, filogeni, kondisi pertumbuhan, *Hierarchical Cluster Analysis*, *Principal Component Analysis*, *Linear Discriminant Analysis*, *Spider Web Analysis*