

**APLIKASI *MIXTURE D-OPTIMAL* UNTUK OPTIMASI KARAKTERISTIK FISIK
COKELAT PUTIH DAUN KELOR (*Moringa oleifera* L.) DENGAN
PENAMBAHAN *VIRGIN RED PALM OIL* (*Elaeis guineensis*) SEBAGAI
*FAT REPLACER***

Oleh

Indhi Restu Dewanti

21/473045/SV/18799

Diajukan kepada Departemen Teknologi Hayati dan Veteriner Sekolah Vokasi
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 6 Mei 2025
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Terapan Teknik

ABSTRAK

Cokelat putih merupakan salah satu jenis cokelat yang banyak diolah menjadi produk akhir dengan fortifikasi bahan aktif. Salah satunya pengembangan produk cokelat putih dengan fortifikasi bubuk daun kelor yang cenderung menurunkan sifat fisik produk. Maka, untuk meningkatkan sifat fisik cokelat putih dapat dilakukan dengan substitusi *cocoa butter* menggunakan *Virgin Red Palm Oil* (VRPO). VRPO merupakan salah satu minyak nabati jenis *Cocoa Butter Equivalent* (CBE) dan memiliki kandungan asam palmitat, asam stearat, dan asam oleat yang mirip dengan *cocoa butter*. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimasi formula produk cokelat putih daun kelor dengan substitusi *Virgin Red Palm Oil* (VRPO) guna meningkatkan tekstur berdasarkan parameter *hardness* dan *fracturability*, serta menganalisis pengaruhnya terhadap warna, ukuran partikel, dan mikrostruktur. Penelitian dilakukan dengan tahap optimasi formula pada 14 rancangan berdasarkan metode *Mixture D-Optimal*, kemudian dilanjutkan dengan pengujian parameter fisik yang meliputi warna, ukuran partikel, dan mikrostruktur. Hasil formula optimal menggunakan metode *Mixture D-Optimal* pada *Design Expert 13* dengan ANOVA signifikansi 95% adalah *cocoa butter* 36,076%, VRPO 1,467%, dan bubuk daun kelor 2,458% serta target *hardness* sebesar 254,592 N dan *fracturability* sebesar 1,030 mm. Hasil menunjukkan bahwa VRPO mempengaruhi warna yang cenderung merah oranye, meningkatkan ukuran partikel, serta mempengaruhi mikrostruktur yang lebih menyatu dan mengurangi porositas. Sedangkan penambahan bubuk daun kelor mempengaruhi warna cenderung hijau gelap, meningkatkan ukuran partikel, dan mengurangi homogenitas pada mikrostruktur cokelat putih.

Kata kunci: Bubuk daun kelor, *Cocoa butter*, Cokelat putih, *Design Expert*, *Virgin Red Palm Oil*

Pembimbing Utama : Dr. Eng. Annie Mufyda Rahmatika, S.T., M.T.

**APPLICATION OF MIXTURE D-OPTIMAL DESIGN FOR OPTIMIZING THE
PHYSICAL CHARACTERISTICS OF COKELAT PUTIH WITH MORINGA
(*Moringa oleifera* L.) AND VIRGIN RED PALM OIL (*Elaeis guineensis*) AS A
FAT REPLACER**

by

Indhi Restu Dewanti

21/473045/SV/18799

Submitted to the Departement of Bioresources Technology and Veterinary
Vocational School Universitas Gadjah Mada on May 6, 2025
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Applied Science in Agroindustrial Product Development

ABSTRACT

Cokelat putih is one type of chocolate that is widely used in making cakes or processed into final products with active ingredient fortification. One of them is the development of cokelat putih products with moringa leaf powder fortification which tends to reduce the physical properties of the product. In addition, cokelat putih has a disadvantage in its main raw material, namely cocoa butter which has a relatively expensive price. Cocoa butter substitution can be done using Virgin Red Palm Oil (VRPO), which is one of the vegetable oils of the Cocoa Butter Equivalent (CBE) type and has similar properties to cocoa butter. This study aims to optimize the formula of cokelat putih products with the addition of moringa leaf powder and Virgin Red Palm Oil (VRPO) substitution to improve texture based on hardness and fracturability parameters, and to analyze its effect on color, particle size, and microstructure. The optimal formula results using the Mixture D-Optimal method on Design Expert 13 with ANOVA significance of 95% are cocoa butter 36.076%, VRPO 1.467%, and moringa leaf powder 2.458% and target hardness of 254.592 N and fracturability of 1.030 mm. The results show that VRPO affects the color which tends to be red-orange, increases particle size, and affects the microstructure which is more unified and reduces porosity. While the addition of moringa leaf powder affects the color which tends to be dark green, increases particle size, and reduces homogeneity in the cokelat putih microstructure.

Keywords: Cocoa butter, Design Expert, Moringa leaf powder, Virgin Red Palm Oil, Cokelat putih

Supervisor : Dr. Eng. Annie Mufyda Rahmatika, S.T., M.T.