

**OPTIMASI KOMPOSISI MEDIUM FERMENTASI PADA
PEMBENTUKAN SELULOSA BAKTERI MENGGUNAKAN SUMBER
KARBON DARI XYLITOL DAN NITROGEN DARI LIMBAH CAIR
PEREBUSAN KEDELAI**

INTISARI

Oleh:

YULIZA ZAHRO

20/463706/TP/12984

Faktor penting dalam fermentasi selulosa bakteri (Bacterial Cellulose atau BC) adalah sumber C (karbon) dan N (nitrogen) karena dapat mempengaruhi pertumbuhan dan aktivitas bakteri penghasil BC. Penggunaan *xylitol* sangat cocok untuk formulasi fermentasi BC yang sangat rentan terhadap kontaminasi mikroba karena bersifat antimikroba dan tidak semua mikroba dapat tumbuh dengan menggunakan *xylitol* sebagai sumber C dan energi. Modifikasi sumber N dari limbah cair perebusan kedelai penting untuk mengurangi pencemaran lingkungan dan produksi BC yang lebih aman dan terjangkau. Selain itu, proses fermentasi BC dalam wadah tertutup menjadi kendala dalam memantau pertumbuhan BC. Berdasarkan penelitian sebelumnya, pemantauan pertumbuhan BC dapat dilakukan melalui Real-Time Image Processing. Namun, penentuan komposisi optimal medium fermentasi BC dengan menggunakan bahan-bahan tersebut belum dilakukan.

Metode Taguchi dapat mengetahui kombinasi level optimal dari faktor kontrol sehingga memungkinkan perolehan komposisi optimal medium fermentasi BC menggunakan *xylitol* dan limbah cair perebusan kedelai. Desain eksperimen Taguchi dengan matriks orthogonal $L_4(2)^3$ digunakan pada penelitian ini sehingga terdapat tiga faktor kontrol dengan 2 level yang digunakan yaitu *xylitol* (0,83% dan 1,5%), limbah cair perebusan kedelai (20% dan 30%), dan ZA (0% dan 0,2%). Pembentukan ketebalan BC masing-masing eksperimen dipantau secara visual dan *real-time* setiap 15 menit selama proses fermentasi melalui *Real-Time Image Processing*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor yang berpengaruh signifikan dan persentase kontribusi pengaruhnya terhadap ketebalan BC serta menentukan komposisi medium fermentasi BC yang terbaik dari kombinasi faktor dan level optimal.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan bahwa faktor-faktor yang berpengaruh signifikan terhadap ketebalan BC dari yang paling besar berturut-turut adalah faktor C (ZA) dengan persentase kontribusi sebesar 59,6%, faktor A (*xylitol*) sebesar 24,1%, dan faktor B (limbah cair perebusan kedelai) sebesar 16,3%. Kombinasi komposisi medium fermentasi BC yang paling optimal terhadap ketebalan BC yang terbentuk adalah dengan menggunakan kombinasi faktor A (*xylitol*) level 1 (0,83%), faktor B (limbah cair perebusan kedelai) level 2 (30%), dan faktor C (ZA) level 2 (0,2%).

Kata kunci: *image processing*, fermentasi, selulosa bakteri, Taguchi, dan *xylitol*.

OPTIMIZATION OF FERMENTATION MEDIUM COMPOSITION FOR BACTERIAL CELLULOSE FORMATION USING CARBON SOURCE FROM XYLITOL AND NITROGEN FROM SOYBEAN BOILED WASTEWATER

ABSTRACT

By:

YULIZA ZAHRO
20/463706/TP/12984

An important factor in bacterial cellulose (BC) fermentation were carbon (C) and nitrogen (N) sources because they can affected the growth and activity of BC-producing bacteria. The use of xylitol is suitable for BC fermentation formulations that are highly susceptible to microbial contamination because it is antimicrobial and not all microbes can growth using xylitol as a carbon and energy source. Modification of the nitrogen source from soybean boiling wastewater is important to reduce environmental pollution and produce safer and more affordable BC. In addition, the BC fermentation process in a closed fermenter is an obstacle in monitoring BC growth. Based on previous research, monitoring BC growth can be done through Real-Time Image Processing. However, the determination of the optimal composition of BC fermentation medium using these materials has not been reported.

The Taguchi method can determine the optimal level combination of control factors to enable the optimal composition of BC fermentation medium using xylitol and soybean boiled wastewater. Taguchi experimental design with $L_4(2)^3$ orthogonal matrix was used in this study Taguchi experimental design with $L_4(2)^3$ orthogonal matrix was used in this study so that there were three control factors with 2 levels used, which were xylitol (0,83% and 1,5%), soybean boiled wastewater (20% and 30%), and ZA (0% and 0.2%). The formation of BC thickness of each experiment was monitored in visual and real-time every 15 minutes during the fermentation process through Real-Time Image Processing. The objectives of this study were to determine the factors that had a significant effect and the percentage contribution of their influence on BC thickness and to determine the best BC fermentation medium composition from the optimal combination of factors and levels.

Based on the results of the study, it was concluded that the factors that significantly influenced the thickness of BC from the largest were factor C (ZA) with a percentage contribution of 59,6%, factor A (xylitol) of 24,1%, and factor B (soybean boiled wastewater) of 16,3%. The most optimal combination of BC fermentation medium composition on the thickness of BC formed is by using a combination of factor A (xylitol) level 1 (0,83%), factor B (soybean boiling liquid waste) level 2 (30%), and factor C (ZA) level 2 (0,2%).

Keywords: bacterial cellulose, fermentation, image processing, Taguchi, and xylitol.