

## Kajian Model Matematis Faktor Fermentasi Sel Amobil *Acetobacter Xylinum* Dalam Produksi *Nata De Coco*

Pradipta Aji<sup>1</sup>, Darmawan Ari Nugroho<sup>2</sup>, Atris Suyantohadi<sup>2</sup>

### Abstraksi

*Nata de coco* adalah produk makanan yang berasal dari fermentasi air kelapa oleh bakteri *Acetobacter xylinum*. Secara umum, produksi *nata de coco* dilaksanakan melalui inokulasi langsung ke dalam media cair. Metode ini memiliki keuntungan yang mudah dan murah, akan tetapi metode ini memiliki risiko buruk yaitu kultur starter menjadi rentan terhadap kontaminasi dan kematian, terutama ketika penyimpanan tidak ditangani dengan tepat sebelum digunakan pada fermentasi berikutnya. Maka penggunaan sel amobil untuk produksi *nata de coco* merupakan salah satu alternatif agar starter dapat digunakan berulang serta menghasilkan produk *nata* yang bebas dari biomassa.

Prosedur teknik amobilisasi yang diterapkan di laboratorium Bio-Industri adalah untuk menjebak *Acetobacter xylinum* di matriks *Ca-alginat* yang kemudian digunakan sebagai starter alternatif untuk fermentasi *nata de coco* secara *batch*. Adapun analisis data pada penelitian ini menggunakan metode regresi linier berganda dengan pengujian hipotesis satu arah ( $\alpha = 0.05$ ) yang bertujuan untuk mengetahui arah pengaruh baik secara simultan maupun parsial dari 4 variabel independen yang terdiri dari, lama waktu fermentasi, derajat keasaman (pH), konsentrasi gula (% *brix*), dan jumlah koloni mikrobia (CFU/*beads*) terhadap ketebalan *nata de coco* terstandar yang dihasilkan selama proses fermentasi secara berulang oleh sel amobil *Acetobacter xylinum*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa  $F_{hitung} = 408,982$  dengan taraf signifikan 0,000 berarti ada pengaruh secara bersama-sama / simultan antara lama waktu fermentasi ( $X_1$ ), derajat keasaman ( $X_2$ ), konsentrasi gula ( $X_3$ ), dan jumlah koloni mikrobia ( $X_4$ ) terhadap ketebalan *nata de coco* terstandar ( $Y$ ), tetapi dalam uji signifikansi secara parsial (*thitung*) hanya variabel jumlah koloni mikrobia ( $X_4$ ) yang hasilnya menolak hipotesis penelitian yaitu tidak berpengaruh negatif secara signifikan terhadap ketebalan *nata de coco*. Model regresi yang diperoleh telah memenuhi persyaratan uji asumsi dasar, yaitu uji linieritas serta uji asumsi klasik yang terdiri dari, uji normalitas residual, uji autokorelasi, dan uji heteroskedastisitas, dimana model persamaan matematis regresi linier berganda yang sesuai adalah:  $Y = 1,367 + 0,016 (LWF) - 0,036 (pH) - 0,061 (KG) - 1,484E-8 (JKM)$ .

Kata kunci: Amobilisasi sel, *Acetobacter xylinum*, Model regresi linier berganda,  
*Nata de coco*

---

<sup>1</sup>Mahasiswa Jurusan Teknologi Industri Pertanian, FTP UGM

<sup>2</sup>Staff Pengajar Jurusan Teknologi Industri Pertanian, FTP UGM

# Mathematical Model Study of Fermentation Factor by Immobilized Cell of *Acetobacter Xylinum* In *Nata De Coco* Production

Pradipta Aji<sup>1</sup>, Darmawan Ari Nugroho<sup>2</sup>, Atris Suyantohadi<sup>2</sup>

## Abstraction

Nata de coco is a food product derived from coconut water fermentation by *Acetobacter xylinum* cell. In general, the production of nata de coco is carried out through direct inoculation into liquid medium. This method has some advantage which consist of easy and cheap, but this method has a bad risk namely, starter culture become susceptible to contamination and death, especially when not handled properly before it is used in the subsequent fermentation. Then use of immobilized cells for nata de coco production is one useful alternative so the starter can be used over and over as well and can produce nata which free from biomass.

Procedure of immobilization techniques which applied in Bio-Industries laboratory is to trap *Acetobacter xylinum* in *Ca-alginate* matrix and then used as an alternative starter for batch fermentation of *nata de coco*. The data analysis in this research using multiple linear regression method to test one direction hypotheses ( $\alpha = 0.05$ ), which aims to determine influence direction either of simultaneously and partially from four independent variables consisting of, long fermentation time, degree of acidity (pH), sugar concentration (% *brix*), and amount of microbial colonies (CFU/*beads*) to standardized thickness of *nata de coco* which produced during the repeated fermentation process by immobilized cells of *Acetobacter xylinum*.

The results showed that  $F_{test} = 408.982$  with significant level 0.000 which means there is an influence simultaneous between long fermentation time (X1), degree of acidity (X2), concentration of sugar (X3), and amount of microbial colonies (X4) to standardized thickness of *nata de coco* (Y), but on the partial significance test (*ttest*) only variable amount of microbial colonies (X4) which rejected the research hypothesis that is significantly negative fluences to the thickness of nata de coco. Regression models were obtained, has fulfilled the requirements of basic assumption, namely linearity test and classical assumption test consisting of, residual normality test, autocorrelation test, and heteroscedasticity test, which a mathematical model of multiple linear regression equation is:  $Y = 1.367 + 0.016 (LWF) - 0.036 (pH) - 0.061 (KG) - 1,484E-8 (JKM)$ .

Keyword: *Acetobacter xylinum*, Cell Immobilization, Multiple Linear Regression Model, *Nata de coco*

---

<sup>1</sup>Student in Department of Agroindustrial Technology, Gadjah Mada University

<sup>2</sup>Staff Lecturer in Department of Agroindustrial Technology, Gadjah Mada University