

**DETEKSI KEBERADAAN *VOLATILE COMPOUND*
PADA PROSES FERMENTASI *BACTERIAL CELLULOSE*
DALAM KONDISI TERKONTAMINASI
MENGGUNAKAN *ELECTRONIC NOSE***

INTISARI

Oleh:

FARAH AMILIA
20/463674/TP/12952

Nata de coco merupakan biomassa yang sebagian besar terdiri dari selulosa berupa *bacterial cellulose* (BC), dimana selulosa ini berasal dari proses fermentasi air kelapa oleh *Acetobacter xylinum*. Mikroorganisme yang berperan dalam proses fermentasi BC akan melepaskan senyawa *volatile* yang dapat mengakibatkan terbentuknya aroma khas pada proses fermentasi BC. Adanya kontaminasi dari mikroorganisme lain dapat menyebabkan terjadinya kegagalan proses fermentasi BC. Apabila kontaminasi oleh mikroorganisme lain terjadi, maka dapat menyebabkan senyawa *volatile* yang berbeda.

Electronic nose (*e-nose*) dapat digunakan untuk mendeteksi profil gas selama proses fermentasi BC berdasarkan perubahan nilai tegangan terukur karena adanya keberagaman *volatile compound*. Perubahan pola karakter *volatile compound* yang dianalisis dengan menggunakan *e-nose* dapat digunakan sebagai indikasi kemungkinan terjadinya kegagalan proses fermentasi BC yang dapat dideteksi lebih dini. *E-nose* merupakan instrumen yang dapat bekerja dengan cara meniru indera penciuman manusia. Pada penelitian ini, *e-nose* digunakan sebagai perangkat yang akan mendeteksi kegagalan proses fermentasi dengan menangkap aroma yang terbentuk pada saat proses pembentukan BC. *E-nose* yang digunakan terdiri dari 10 sensor gas tipe *metal oxide semiconductor* (MOS), 1 sensor suhu, dan 1 sensor kelembaban.

Respon sensor yang didapatkan akan dianalisis dengan pra-pemrosesan sinyal, ekstraksi ciri, lalu metode *principal component analysis* (PCA) untuk menganalisis kumpulan data yang telah diekstrak. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa *e-nose* dapat digunakan untuk mendeteksi dini kegagalan proses fermentasi berdasarkan waktu fermentasi menggunakan parameter ekstraksi ciri mean, median, gradien, maksimum, dan standar deviasi sebesar 88,215%; 87,559%; 85,843%; 84,026%; 81,063%. Pada fermentasi BC terkontaminasi, terjadi pola perubahan respon sensor mulai jam ke-56. Berdasarkan pengujian GC-MS yang telah dilakukan, diperoleh 3 senyawa tertinggi yang memiliki kesamaan dengan *volatile compound* pada fermentasi BC terkontaminasi berupa *hydrazine* sebesar 36,99%, *hydrazinecarboxamide* sebesar 33,15%, dan *ethyl alcohol* sebesar 14,17%.

Kata kunci: *bacterial cellulose* (BC), *electronic nose* (*e-nose*), *nata de coco*, *volatile compound*

**VOLATILE COMPOUNDS EXISTENCE DETECTION
IN THE BACTERIAL CELLULOSE CONTAMINATED
FERMENTATION PROCESS USING ELECTRONIC NOSE**

ABSTRACT

By:

FARAH AMILIA
20/463674/TP/12952

Nata de coco is a biomass that mostly consists of cellulose in the form of bacterial cellulose (BC), where this cellulose comes from the fermentation process of coconut water by *Acetobacter xylinum*. Microorganisms that play a role in the BC fermentation process will release volatile compounds which can result in the formation of a distinctive aroma in the BC fermentation process. Contamination from other microorganisms can cause failure of the BC fermentation process. If contamination by other microorganisms occurs, it can cause different volatile compounds.

An electronic nose (e-nose) can be used to detect gas profiles during the BC fermentation process based on changes in measured voltage values due to the diversity of volatile compounds. Changes in volatile compound character patterns analyzed using an e-nose can be used to indicate possible failure of the BC fermentation process which can be detected early. E-nose is an instrument that can work by imitating the human sense of smell. In this research, the e-nose is used as a device that will detect failures in the fermentation process by capturing the aroma that is formed during the BC formation process. The e-nose used consists of 10 metal oxide semiconductor (MOS) type gas sensors, 1 temperature sensor, and 1 humidity sensor.

The sensor response obtained will be analyzed using signal pre-processing, feature extraction, and the principal component analysis (PCA) method to analyze the extracted data set. The results obtained show that the e-nose can be used to detect early failure of the fermentation process based on fermentation time using feature extraction parameters of mean, median, gradient, maximum, and standard deviation of 88.215%; 87.559%; 85.843%; 84.026%; 81.063%. In contaminated BC fermentation, there was a change in the sensor response pattern starting at the 56th hour. Based on the GC-MS testing that was carried out, the 3 highest compounds that were similar to volatile compounds in contaminated BC fermentation were obtained in the form of hydrazine at 36.99%, hydrazinecarboxamide at 33.15%, and ethyl alcohol at 14.17%.

Keywords: bacterial cellulose (BC), electronic nose (e-nose), nata de coco, volatile compound