

ABSTRACT

Differentiation of Meat Flosses Using Electronic Nose Coupled with Chemometric System

by

Linda Ardita Putri
18/433745/PPA/05560

Meat floss is one of the meat products and is widely consumed in Indonesia. Regarding the issue of halal products, it is urgent to develop a method that can quickly distinguish between halal and non-halal meat floss. In this study, we used an electronic nose (e-nose) that had been independently developed to test the type of meat floss based on the origin of animals purchased based on Islam, namely halal (chicken and beef) and non-halal (pork). Meat floss samples are made by standards SNI 01-3707-1995 without herbs and spices to ensure the main source of aroma comes from the origin of the meat. Each sample was analyzed with fourier transform infrared (FTIR) extracted with potassium bromide to determine the functional group differentiation. Distinguishing functional groups are shown in wave number 1743 cm^{-1} and 1651 cm^{-1} which show differences in fat compounds and unsaturated fatty acids. After the distinguishing functional group is known, the sample is measured by e-nose. To guarantee re-sample power, each sample type is approved 100 times. The measurement of the meat floss aroma sample by e-nose is carried out at room temperature.

Before the data measured by e-nose is analyzed by chemometrics, all data is extracted using the maximum and average features. E-nose coupled with chemometrics principal component analysis (PCA), linier and quadratic discriminant analysis (LDA dan QDA), support vector machine (SVM), k-nearest neighbors (k-NN), and random forest (RF). All models show an accuracy more than 90%. The best model in classifying the type of meat floss is shown by the SVM model with feature extraction maximum value yield the largest external validation compared to other models, which is 100%. The e-nose classification only describes the grouping of patterns between samples, not focusing on informing what volatile compounds that differentiate between samples. For this reason, e-nose verify using gas chromatography mass spectrometry (GC-MS). Distinctive volatile compounds among the samples are alcohol, esters, acids, aldehydes, and alkanes. Therefore, e-nose combined with a chemometric system can be used as a method of authenticating food products, especially meat floss.

Keywords: meat floss, e-nose, chemometrics, FTIR, GCMS

INTISARI

Diferensiasi Abon Menggunakan *Electronic Nose* yang terhubung dengan Sistem Kemometrik

Oleh

Linda Ardita Putri
18/433745/PPA/05560

Abon merupakan salah satu produk olahan daging yang banyak dikonsumsi di Indonesia. Berdasarkan isu kehalalan produk, sangat mendesak adanya metode untuk membedakan dengan cepat antara abon halal dan non-halal. Dalam penelitian ini, kami menggunakan metode cepat dengan *electronic nose* (e-nose) yang telah dikembangkan sendiri untuk mendiferensiasi jenis abon berdasarkan asal hewan yang dikonsumsi berdasarkan syari'at Islam, yakni hewan halal (ayam dan sapi) dan hewan non-halal (babi). Sampel abon dibuat sendiri dengan menggunakan standar SNI 01-3707-1995 tanpa bumbu dan rempah untuk memastikan sumber utama aroma adalah dari asal dagingnya. Setiap sampel abon dianalisis juga dengan *fourier transform infrared* (FTIR) yang diekstraksi dengan *potassium bromide* untuk menentukan gugus fungsional pembeda. Gugus fungsional pembeda ditunjukkan pada bilangan gelombang 1743 cm^{-1} dan 1651 cm^{-1} yang menunjukkan perbedaan pada senyawa lemak dan asam lemak tak jenuh. Setelah diketahui gugus fungsional pembedanya, sampel dilakukan pengukuran dengan *e-nose*. Untuk menjamin daya ulang sampel, setiap jenis sampel diuji sebanyak 100 kali. Pengukuran aroma sampel abon dengan *e-nose* dilakukan pada suhu ruang.

Sebelum data hasil pengukuran dengan *e-nose* dianalisis dengan kemometrik, semua data dilakukan ekstraksi ciri menggunakan nilai maksimum dan rata-rata. *E-nose* yang dikombinasikan dengan sistem kemometrik *principal component analysis* (PCA), *linier and quadratic discriminant analysis* (LDA dan QDA), *support vector machine* (SVM), *k-nearest neighbors* (k-NN), dan *random forest* (RF). Semua model menunjukkan hasil akurasi lebih dari 90%. Model terbaik dalam mengklasifikasi jenis abon ditunjukkan oleh model SVM dengan ekstraksi ciri nilai maksimum menghasilkan validasi eksternal terbesar dibandingkan model lainnya, yaitu 100%. Klasifikasi *e-nose* hanya menggambarkan pengelompokan pola di antara sampel, tidak fokus untuk menginformasikan senyawa volatil apa saja yang membedakan di antara sampel. Untuk itu, dilakukan verifikasi *e-nose* menggunakan *gas chromatography mass spectrometry* (GC-MS). Senyawa volatil pembeda di antara sampel yaitu alkohol, ester, asam, aldehida dan alkana. Oleh karena itu, *e-nose* yang dikombinasikan dengan sistem kemometrik dapat dijadikan metode otentikasi produk makanan terutama abon.

Kata Kunci: abon, *e-nose*, kemometrik, FTIR, GCMS