

## PEMANFAATAN *ELECTRONIC NOSE* UNTUK DETEKSI *Escherichia coli* DAN *Salmonella typhimurium* BERDASARKAN SENSOR GAS

Wredha Sandhi Ardha Prakoso  
17/418478/PKH/00647

### INTISARI

Pelayanan sertifikasi karantina hewan terhadap produk yang berasal dari hewan yang dilalulintaskan, semakin tahun semakin meningkat, dan dituntut untuk menyelesaikan pelayanan dengan cepat. Di Indonesia, produk yang berasal dari hewan, yang dilalulintaskan tidak boleh mengandung cemaran mikroba yang telah ditetapkan dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) 7388:2009. Pertumbuhan bakteri patogen *Escherichia coli* dan *Salmonella typhimurium* menghasilkan zat organik sebagai *VOCs* (*Volatile Organic Compounds*) dan gas tertentu, yang menjadi ciri dari setiap jenis bakteri. Salah satu alternatif aplikasi keamanan pangan yang tersebar luas untuk mendeteksi mikroorganisme melalui penginderaan terhadap *VOCs* yang dihasilkan oleh bakteri patogen adalah dengan menggunakan sensor gas, *electronic nose* (*e-nose*) karena dinilai cepat, handal, dan tanpa menggunakan reagen. Tujuan dari penelitian ini adalah mendeteksi dan mendiferensiasi *E. coli* dan *S. typhimurium* dengan *e-nose* yang dikembangkan oleh Departemen Fisika, Universitas Gadjah Mada. Penelitian dilakukan dengan membuat 3 jenis sampel yaitu media *Tryptic Soy Broth* (*TSB*) steril (sebagai kontrol negatif), media *TSB* steril yang diinokulasi masing-masing  $1 \times 10^3$  sampai dengan  $1 \times 10^4$  cfu/ml biakan murni *E. coli* ATCC 25922 dan *S. typhimurium* ATCC 14028. Setiap sampel diinkubasi pada suhu 37°C, selama 2, 8, 16, 24, 32, 40, dan 48 jam, kemudian dilakukan deteksi *VOCs* menggunakan *e-nose*. Analisis data dilakukan dengan menggunakan metode *Linear Discriminant Analysis* (*LDA*), *Quadratic Discriminant Analysis* (*QDA*), dan *Support Vector Machine* (*SVM*). Hasil penelitian pada semua masa inkubasi menunjukkan bahwa nilai akurasi tertinggi *e-nose* untuk mendeteksi *E. coli* adalah 97,8% dengan menggunakan metode analisis *LDA*, dan untuk mendeteksi *S. typhimurium* adalah 95,6% dengan menggunakan metode analisis *QDA*. Nilai akurasi tertinggi *e-nose* untuk mendiferensiasi *E. coli* dengan *S. typhimurium* adalah 83,1% dengan menggunakan metode analisis *QDA*. Hasil akurasi tercepat dan terbaik adalah pada masa inkubasi 8 jam, dengan nilai akurasi 86,4%. *Electronic nose* yang dikembangkan oleh Departemen Fisika, Universitas Gadjah Mada, dapat mendeteksi dan mendiferensiasi *E. coli* dan *S. typhimurium* dengan tingkat akurasi yang cukup tinggi.

**Kata kunci:** *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, *Electronic Nose*, *Volatile Organic Compounds*

## UTILIZATION OF ELECTRONIC NOSE FOR DETECTION *Escherichia coli* AND *Salmonella typhimurium* BASED ON GAS SENSOR

Wredha Sandhi Ardha Prakoso  
17/418478 / PKH / 00647

### ABSTRACT

Animal quarantine certification service for transported animal products increased every year and required to be completed quickly. Based on Standar Nasional Indonesia (SNI) 7388: 2009, transported animal products may not contain pathogenic microbial contamination. The growth of pathogenic bacteria, *Escherichia coli* (*E. coli*) and *Salmonella typhimurium* (*S. typhimurium*), produces organic substances as VOCs (Volatile Organic Compounds) and specific gas which characterized every type of bacteria. The purpose of this study are to detect and differentiate *E. coli* and *S. typhimurium* which using e-nose developed by Department of Physics, Gadjah Mada University. E-nose is considered as an food safety alternative application to detect pathogenic bacteria through VOCs sensing. It is fast, cheap, reliable, without using reagent, and easy to use. This study used three samples, sterilized Tryptic Soy Broth (TSB) media (negative control), sterilized TSB media of *E. coli* pure culture, and sterilized TSB media of *S. typhimurium* ATCC 14028, both were inoculated  $1 \times 10^3 - 1 \times 10^4$  cfu/ml. Each sample was incubated at 37°C for 2, 8, 16, 24, 32, 40, and 48 hours. After the incubation, VOCs analysis tool used metode Linear Discriminant Analysis (LDA), Quadratic Discriminant Analysis (QDA), dan Support Vector Machine (SVM) methods. The results showed that the highest e-nose accuracy for detection *E. coli* was 97.8%, using the LDA analysis method and for detection *S. typhimurium* was 95.6%, using the QDA analysis method. The highest e-nose accuracy for differentiating *E. coli* with *S. typhimurium* is 83.1% using the QDA analysis method. The fastest and best accuracy results are 8 hours incubation period, with an accuracy value of 86.4%. Thus the e-nose developed by the Department of Physics, Gadjah Mada University, can support and differentiate with a high degree of accuracy.

**Keyword:** *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, Electronic Nose, Volatile Organic Compounds