

ABSTRAK

Nama : PUTRI SINTIA
Program Studi : Physics
Judul : Rancang Bangun *Elektronic Nose (E-Nose)* untuk Mendeteksi Kontaminasi Formalin Pada Bakso dengan Metode *K-Nearest Neighbors (KNN)* Menggunakan Raspberry Pi 4

Penyalahgunaan formalin sebagai pengawet makanan, seperti pada bakso, sangat sering dijumpai dan dapat menyebabkan berbagai penyakit pada manusia, sehingga memerlukan perhatian khusus. Dalam penelitian ini, sampel bakso yang digunakan adalah bakso buatan mandiri dengan prosedur percobaan memanaskan air selama 1 menit, memasak bakso selama 1 menit, menghaluskannya, dan memasukkannya ke dalam ruang uji selama 1 menit sebelum proses pengambilan data dimulai. Variasi formalin yang digunakan adalah penambahan sebanyak 0,1 ml; 0,2 ml; 0,3 ml dan 0,4 ml pada bakso seberat 30 gram. Penyimpanan database dilakukan secara otomatis menggunakan *library* *pandas* pada *python*. *E-Nose* yang menggunakan Raspberry Pi 4 dilengkapi dengan 15 jenis sensor (MQ2, MQ3, MQ4, MQ6, MQ7, MQ8, SEN0569, MQ131, MQ135, MQ136, MQ137, TGS813, TGS822, TGS2611) serta metode *Machine Learning K-Nearest Neighbors (KNN)* menunjukkan optimalitas dalam klasifikasi, dengan nilai *confusion matrix* menunjukkan akurasi 100% dan batas deteksi terkecil 0,2 ml formalin pada bakso. *E-Nose* dengan biaya operasional rendah menggunakan satu jenis sensor yaitu SEN0563, Sistem tersebut menunjukkan kemampuan mendeteksi formalin dengan konsentrasi terkecil formalin sebesar 0,1 ml pada bakso, serta memiliki akurasi sempurna dalam memprediksi seluruh jenis sampel dengan benar.

Kata kunci: Formalin, Bakso, *E-Nose*, Raspberry Pi, *Machine Learning*, *K-Nearest Neighbors*, *Pandas*, Sensor.

ABSTRACT

Name : PUTRI SINTIA
Study Program : Physics
Title : Rancang Bangun *Elektronic Nose (E-Nose)* untuk Mendeteksi Kontaminasi Formalin Pada Bakso dengan Metode *K-Nearest Neighbors (KNN)* Menggunakan Raspberry Pi 4

The misuse of formalin as a food preservative, such as in meatballs, is frequently encountered and can lead to various human health issues, necessitating special attention. In this research, homemade meatballs were used, with the experimental procedure involving heating water for 1 minute, cooking the meatballs for 1 minute, grinding them, and placing them in the test chamber for 1 minute before starting the data collection process. The variations in formalin used were the addition of 0,1 ml; 0,2 ml; 0,3 ml and 0,4 ml to 30 grams of meatballs. The database was automatically stored using the Pandas library in Python. The *E-Nose* system, utilizing Raspberry Pi 4 and equipped with 15 types of sensors (MQ2, MQ3, MQ4, MQ6, MQ7, MQ8, SEN0569, MQ131, MQ135, MQ136, MQ137, TGS813, TGS822, TGS2611), along with the Machine Learning method K-Nearest Neighbors (KNN), demonstrated optimal classification, with the confusion matrix showing 100% accuracy and a minimum detection limit of 0.2 ml of formalin in the meatballs. The low-cost *E-Nose* system using a single type of sensor, SEN0563, also showed the ability to detect formalin with a minimum concentration of 0,1 ml in the meatballs, achieving perfect accuracy in correctly predicting all types of samples.

Keywords: Formalin, Meatballs, *E-Nose*, Raspberry Pi, Machine Learning, K-Nearest Neighbors, Pandas, Sensor.