

INTISARI

KARAKTERISASI DAN APLIKASI SISTEM PENCITRAAN FOTOAKUSTIK UNTUK DETEKSI FORMALIN PADA DAGING IKAN BANDENG

Oleh

Ambrosius Alvino Ginda Nugraha

21/481470/PA/20964

Telah dilakukan penelitian tentang karakterisasi sistem pencitraan fotoakustik berbasis laser dioda 532 nm dan mikrofon kondenser untuk pencitraan daging ikan bandeng berformalin. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh data Badan Pusat Statistik (BPS) yang menunjukkan tingkat konsumsi tinggi masyarakat Indonesia terhadap bahan makanan jenis ikan laut, salah satunya ikan bandeng yang memiliki umur simpan pendek sehingga sering diawetkan dengan formalin. Penggunaan formalin sebagai pengawet berbahaya bagi kesehatan karena tidak layak dikonsumsi. Penelitian ini bertujuan untuk mengkarakterisasi dan mengetahui kinerja sistem pencitraan fotoakustik, menentukan frekuensi modulasi dan *duty cycle* optimum, serta menganalisis pengaruh pemberian formalin dengan kadar persentase dan durasi perendaman yang berbeda terhadap hasil citra yang didapatkan. Sampel uji yang digunakan diberikan formalin dengan variasi kadar persentase sebesar 10%-50% dan durasi perendaman selama 1-7 hari. Hasil karakterisasi pada sistem fotoakustik menunjukkan bahwa mikrofon kondenser dapat mendeteksi frekuensi dari 1 kHz hingga 20 kHz dengan baik, laser dioda hijau mampu menghasilkan daya keluaran yang stabil pada setiap peningkatan *duty cycle*, dan motor *stepper* dapat bergeser dengan akurasi yang baik sesuai input yang diberikan pada sistem. Cahaya termodulasi dari laser dioda hijau ditembakkan ke sampel untuk menghasilkan gelombang akustik yang kemudian terdeteksi oleh mikrofon kondenser dan hasilnya disajikan sebagai citra. Untuk memperoleh citra yang optimal, digunakan frekuensi modulasi sebesar 16.000 Hz dan *duty cycle* 80%. Hasil citra menunjukkan bahwa perlakuan variasi kadar persentase dan durasi perendaman formalin pada daging ikan bandeng mempengaruhi citra fotoakustik yang dihasilkan. Semakin besar kadar persentase dan durasi perendaman formalin, maka semakin rendah intensitas akustik rata-rata yang dihasilkan.

Kata Kunci : Pencitraan Fotoakustik, Laser Dioda, Formalin, Perendaman, dan Daging Ikan

ABSTRACT

CHARACTERIZATION AND APPLICATION OF A PHOTOACOUSTIC IMAGING SYSTEM FOR FORMALDEHYDE DETECTION IN MILKFISH MEAT

By

Ambrosius Alvino Ginda Nugraha

21/481470/PA/20964

A study was conducted to characterize a photoacoustic imaging system based on a 532 nm diode laser and a condenser microphone for imaging formalin-preserved milkfish meat. This research was motivated by data from the Indonesian Central Bureau of Statistics (BPS) showing a high consumption rate of marine fish among Indonesians, including milkfish, which has a short shelf life and is often preserved with formalin. The use of formalin as a preservative poses health risks, as it is not suitable for consumption. The objective of this study was to characterize the photoacoustic imaging system, determine the optimal modulation frequency and duty cycle, and analyze the effect of varying formalin concentrations and immersion durations on the resulting images. The samples used were treated with formalin at varying percentage levels of 10%-50% and immersion duration between 1-7 days. The characterization results of the photoacoustic system show that the condenser microphone could accurately detect frequencies ranging from 1 kHz to 20 kHz. The green diode laser consistently produced stable output power with each increase in duty cycle, and the stepper motor was able to shift accurately according to the input given to the system. Modulated light from a green diode laser is shot onto the sample to generate acoustic waves which are then detected by a condenser microphone and the results are presented as an image. To obtain optimal images of the milkfish meat sample, a modulation frequency of 16,000 Hz and a duty cycle of 80% were used. The imaging results showed that varying the formalin concentration and immersion duration in the milkfish meat affected the resulting photoacoustic images. Higher formalin concentrations and longer immersion duration led to lower average acoustic intensity produced.

Keywords : Photoacoustic Imaging, Diode Laser, Formaldehyde, Immersion, and Fish Meat