

INTISARI

PENERAPAN PENCITRAAN FOTOAKUSTIK UNTUK TUMOR PAYUDARA

Kajian *ex-vivo* pada Jaringan Payudara Manusia

Oleh

Eka Wahyuni

21/485642/PPA/06221

Pada penelitian ini, telah berhasil dikembangkan suatu sistem pencitraan fotoakustik (*photoacoustic imaging* (PAI)) dengan menggunakan laser dioda 650 nm sebagai sumber radiasi, dilengkapi dengan mikrofon kondensor yang berfungsi sebagai alat pendeteksi. Sistem PAI diuji dengan menentukan frekuensi modulasi dan siklus kerja optimum agar diperoleh karakteristik pengoperasian sistem yang sesuai untuk mencitrakan jaringan payudara manusia (jaringan normal dan jaringan tumor). Hasil penelitian menunjukkan bahwa frekuensi pemindaian optimal untuk sampel jaringan payudara adalah 16,5 kHz, dengan siklus kerja 50%. Intensitas akustik yang diperoleh untuk jaringan normal lebih rendah dari intensitas akustik jaringan tumor yaitu sebesar $(29,8 \pm 0,5)$ a.u, sedangkan untuk intensitas akustik jaringan tumor jinak lebih tinggi dibandingkan intensitas akustik jaringan tumor ganas, yakni sebesar $(50,6 \pm 0,6)$ a.u dan $(40,6 \pm 0,5)$ a.u. Secara visual hasil citra tidak menunjukkan perbedaan signifikan dari kelompok jaringan tumor. Namun, sistem PAI dapat membedakan hasil citra berdasarkan bentuk sampelnya dengan batas yang jelas antara sampel dan latar dan dapat membedakan sampel berdasarkan nilai intensitas akustik yang terukur. Dengan demikian, sistem pencitraan fotoakustik pada penelitian ini memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai alat pemeriksaan jaringan payudara.

Kata kunci: fotoakustik, pencitraan, laser dioda, tumor payudara.

ABSTRACT

APPLICATION OF PHOTOACOUSTIC IMAGING FOR BREAST TUMOR

Ex-vivo studies in Human Breast Tissue

By

Eka Wahyuni

21/485642/PPA/06221

This study focuses on the development of a photoacoustic imaging (PAI) system using a 650 nm diode laser as the radiation source, combined with a condenser microphone as the detector. The PAI system was tested by determining the optimal frequency modulation and duty cycle, aiming to establish suitable operating parameters for imaging human breast tissue, including normal and tumor tissue. The experimental results indicated that the optimal scanning frequency for breast tissue samples was 16,5 kHz, with a duty cycle of 50%. The acoustic intensity value of normal tissue was determined to be lower than that of tumor tissue, measuring $(29,8 \pm 0,5)$ a.u. Moreover, the acoustic intensity value of benign tumor tissue was higher than that of malignant tumor tissue, measuring $(50,6 \pm 0,6)$ a.u and $(40,6 \pm 0,5)$ a.u, respectively. Although no discernible visual differences were observed in the image results among the tumor tissue group, the PAI system exhibited the capability to discriminate image outcomes based on the sample's shape, thereby facilitating clear demarcation between the sample and its background. Additionally, the system achieved successful differentiation between samples by evaluating the measured acoustic intensity values. Hence, the findings suggest that the photoacoustic imaging system employed in this study holds the potential to be further developed as a breast tissue examination tool.

Keywords: photoacoustic, imaging, diode laser, breast tumor.