

INTISARI

Pencitraan Fotoakustik pada Proses Inflamasi Kulit Kajian *Ex-vivo* Pemodelan Luka Bakar pada Jaringan Kulit Tikus *Sprague-dawley*

Oleh
Nurul Sa'adah
22/501771/PPA/06397

Luka bakar menyebabkan perubahan sistemik pada seluruh sistem kekebalan tubuh yang mengakibatkan penekanan fungsi kekebalan tubuh dan meningkatkan kerentanan terhadap infeksi. Luka bakar akan memicu respons peradangan yang masif. Pencitraan fotoakustik merupakan teknik pencitraan terbaru berdasarkan prinsip cahaya dengan gelombang tertentu yang dikombinasikan dengan detektor akustik berupa mikrofon yang menangkap sinyal akustik untuk diolah dan ditampilkan sebagai citra fotoakustik. Pada penelitian ini digunakan laser dioda dengan panjang gelombang 532 nm warna hijau untuk mencitrakan jaringan inflamasi kulit. Tujuan dari pencitraan yang dilakukan pada penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah sistem pencitraan fotoakustik dapat mencitrakan proses inflamasi akibat luka bakar pada jaringan kulit pada hewan coba berupa tikus *Sprague-dawley*. Hewan coba diberi perlakuan luka bakar dengan cara menempelkan lempeng besi pada kulit dalam waktu 5 detik yang dipanaskan dengan api biru selama 2 menit. Sampel jaringan kulit yang digunakan dibagi menjadi empat kelompok sampel berdasarkan rentang waktu umum inflamasi akut yaitu selama 3 hari hingga 7 hari, dimana dimaksudkan kelompok pembedahan pada hari ke-1 (P1) dan kelompok pembedahan pada hari ke-3 (P2) untuk mengetahui fase puncak dari inflamasi akut dan kelompok pembedahan hari ke-5 (P3) dan hari ke-7 (P4) sebagai representasi fase pemulihan pada inflamasi akut pada luka bakar. *Software* LabView digunakan untuk mengontrol sistem pencitraan fotoakustik yang digunakan. Hasil menunjukkan bahwa frekuensi optimal untuk mencitrakan jaringan inflamasi kulit adalah 19.000 Hz dan *duty cycle* 50%. Taraf intensitas yang diperoleh secara relatif yaitu $-(96,3 \pm 0,4)$ dB (Kelompok P1), $-(99,4 \pm 0,3)$ dB (Kelompok P2), $-(100,5 \pm 0,3)$ dB (Kelompok P3), dan $-(103,2 \pm 0,6)$ dB (Kelompok P4). Adanya perbedaan nilai taraf intensitas pada masing-masing kelompok pembedahan inflamasi luka bakar tersebut menunjukkan bahwa sistem fotoakustik berpotensi untuk mencitrakan proses inflamasi dan penyembuhan jaringan akibat luka bakar pada kulit secara mikroskopis.

Kata kunci: Taraf intensitas, inflamasi kulit, fotoakustik, laser dioda, tikus *Sprague-dawley*.

ABSTRACT

***Photoacoustic Imaging For The Process Of Skin Inflammation
Ex-vivo Study of Burn Wound Modeling in Sprague-dawley Rats Skin Tissue***

by

Nurul Sa'adah

22/501771/PPA/06397

Burns cause systemic changes in the entire immune system, resulting in suppression of immune function and increased susceptibility to infection. Burns will trigger a massive inflammatory response. Photoacoustic imaging is the latest imaging technique based on the principle of light with certain waves combined with an acoustic detector in the form of a microphone, which captures acoustic signals to be processed and displayed as photoacoustic images. In this study, a green diode laser with a wavelength of 532 nm was used to image inflammatory skin tissue. The aim of the imaging carried out in this study was to find out whether the photoacoustic imaging system could image the inflammatory process due to burns in skin tissue in experimental animals in the form of Sprague-Dawley rats. Experimental animals were treated with burns by attaching an iron plate to the skin for 5 seconds, which was heated with a blue flame for 2 minutes. The skin tissue samples used were divided into four sample groups based on the general period of acute inflammation, namely 3 days to 7 days, where the surgery group was intended on day 1 (P1) and the surgery group on day 3 (P2) to determine the phase. Peak of acute inflammation and surgical groups on day 5 (P3) and day 7 (P4) as a representation of the recovery phase in acute inflammation in burn wounds. LabView software is used to control the photoacoustic imaging system used. The results show that the optimal frequency for imaging inflammatory skin tissue is 19,000 Hz and a duty cycle of 50%. The relative intensity levels obtained are $-(96.3 \pm 0.4)$ dB (Group P1), $-(99.4 \pm 0.3)$ dB (Group P2), $-(100.5 \pm 0.3)$ dB (Group P3), and $-(103.2 \pm 0.6)$ dB (Group P4). The differences in intensity level values in each group of burn inflammation surgery indicate that the photoacoustic system has the potential to image the inflammatory process and tissue healing caused by burns on the skin microscopically.

Keyword: intensity level, skin inflammation, photoacoustic imaging, laser imaging, *Sprague-dawley* rats.