

Inframerah untuk Kesembuhan Investigasi Terapi Terhadap Penyembuhan Luka Insisi dalam Konteks Ilmu Kesehatan

Emillia Devi Dwi Rianti^{1*}, Dorta Simamora², Fuad Ama³

^{1,3} Biomedik, Fakultas Kedokteran, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

² Imonologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

*email: emilia@uwks.ac.id

ABSTRAK

Pemanfaatan terapi alternatif saat ini banyak digunakan dengan tujuan mengurangi rasa nyeri, pembengkakan hingga meningkatkan peredaran darah. Sinar inframerah dalam penelitian sebagai terapi penyembuhan luka insisi karena inframerah dapat masuk ke dalam sel atau jaringan lebih dalam. Sinar inframerah dalam penelitian sebagai terapi penyembuhan luka insisi. Sampel hewan coba 24 ekor tikus wistar jantan dengan perlakuan K (-) tidak diberi terapi inframerah, P1 diberi paparan inframerah dengan jarak 24 cm dan waktu 20 menit. P2 diberi paparan inframerah jarak 16 cm dan waktu 20 menit dan P3 diberi paparan inframerah jarak 7 cm dan waktu 20 menit. Hasil menunjukkan bahwa perubahan hari ke-12 dalam penyembuhan luka terjadi pada kelompok kontrol = 0,1 cm; P1 = 0,2 cm; P2 = 0,4 cm dan P3 = 0,5 cm. Kesimpulan penelitian terapi inframerah yang efektif ditunjukkan pada kelompok perlakuan 1 (P1) dengan jarak paparan ± 24 cm, dikarenakan radiasi inframerah masuk ke jaringan subkutan tanpa dilakukan secara stimulasi atau pemanasan yang berlebihan.

Kata kunci: *Inframerah, terapi, penyembuhan, luka insisi*

ABSTRACT

Currently, alternative therapies are widely used with the aim of reducing pain, swelling and increasing blood circulation. Infrared rays are used in research as a therapy for healing incisional wounds because infrared can penetrate cells or tissue more deeply. Infrared rays in research as a therapy for healing incisional wounds. The experimental animal samples were 24 male Wistar rats treated with K (-) without infrared therapy, P1 was given infrared exposure at a distance of 24 cm and for 20 minutes. P2 was given infrared exposure at a distance of 16 cm and a time of 20 minutes and P3 was given infrared exposure at a distance of 7 cm and a time of 20 minutes. The results showed that the 12th day change in wound healing occurred in the control group = 0.1 cm; P1 = 0.2 cm; P2 = 0.4 cm and P3 = 0.5 cm. The conclusion of the research was that effective infrared therapy was shown in treatment group 1 (P1) with an exposure distance of ± 24 cm, because infrared radiation entered the subcutaneous tissue without excessive stimulation or heating.

Keywords: *Infrared, therapy, healing, incisional wounds.*

PENDAHULUAN

Pemanfaatan terapi alternatif saat ini banyak digunakan dengan tujuan mengurangi rasa nyeri, pembengkakan hingga meningkatkan peredaran darah. Inframerah merupakan salah satu terapi alternatif yang banyak digunakan, karena menghasilkan panas yang dapat diserap oleh

jaringan tubuh (Abidin & Kolewora, 2022; Nurcipto & Gandha, 2017). Inframerah menghasilkan efek fisiologis yaitu pemanasan pada jaringan dangkal sehingga dapat menimbulkan peningkatan jaringan lokal dalam aliran darah maka salah satunya meningkatkan perbaikan jaringan dengan cara stimulasi metabolik (Astuti and Subroto, 2023.)

Inframerah merupakan sinar dari salah satu spektrum gelombang elektromagnetik. Gelombang elektromagnetik merupakan gelombang yang perambatannya berdasarkan spektrum gelombang elektromagnetik dan panjang gelombang (Yushardi, Sudarti, and Hamdi 2022). Sinar inframerah memiliki panjang gelombang antar 700 nm- 1 mm, dan tidak dapat dilihat oleh mata manusia namun radiasi panasnya dapat dirasakan (Nurcipto, Indra Gandha, and Nuswantoro 2017b). Radiasi yang dihasilkan oleh sinar inframerah dapat dideteksi atau dirasakan maka dijelaskan (Nurcipto, Indra Gandha, and Nuswantoro 2017a) bahwa sinar inframerah dibagi menjadi 3 yaitu; *Near infrared* (NIR) dengan ukuran 0.75 – 1.5 μm digunakan untuk terapi kesehatan, *Mid infrared* (MIR) dengan ukuran 1.50 – 10 μm banyak digunakan pada alat sensor, *Far infrared* (FIR) dengan ukuran 10 – 100 μm dimanfaatkan pada alat kesehatan. Pemanfaatan sinar inframerah dalam penelitian sebagai terapi penyembuhan luka insisi karena inframerah dapat masuk ke dalam sel atau jaringan lebih dalam (Rianti and Soekanto 2020).

Proses kehidupan pada tubuh manusia organ terbesar yang memainkan peranan penting adalah kulit, karena terjadi kerusakan seperti luka maka akan mengganggu sebagai fungsi proteksi kulit dalam kondisi tertentu, hingga dapat mengancam jiwa tubuh manusia itu sendiri (Asyifa *et al.*, 2023.). Luka merupakan terputusnya kontinuitas struktur anatomi pada jaringan tubuh (Primadina, 2019). Luka adalah terjadinya gangguan kontinuitas pada jaringan akibat kerusakan (Asyifa *et al.*, 2023).

Proses penyembuhan luka adalah pergantian jaringan yang mengalami kerusakan atau mati dengan jaringan baru atau mengalami regenerasi sel. Pada proses bio-seluler dan bio-kimia dalam penyembuhan luka terjadi saling berkesinambungan (Laut *et al.*, 2019). Penelitian menjelaskan bahwa dalam penyembuhan luka terdapat tiga fase yang meliputi inflamasi, proliferasi atau granulasi dan remodeling. Proses fase inflamasi terjadi pada reaksi awal tubuh terkena luka dan terjadi cedera berlangsung 4-6 hari (Pertiwi, 2020).

Penelitian yang terjadinya luka dalam kondisi akut akan membaik dalam waktu 8-12 minggu dan luka kronis masa penyembuhan lebih dari 12 minggu. Penyembuhan pada luka memiliki tiga fase yaitu, inflamasi, fase proliferasi dan fase maturasi atau remodelling, dan penyebabnya dibedakan 3 jenis yakni luka erosi, luka abrasi dan luka ekskoriasi yang terbatas pada epidermis, luka kontusio, dan luka laserasi yang dapat dibedakan menjadi insisi, *tension*

laceration, dan *crush laseration* atau *compression laseration*, sedangkan menurut tingkat kontaminasinya, *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) membaginya menjadi 4 klasifikasi yakni luka bersih, luka bersih terkontaminasi luka terkontaminasi dan luka kotor atau terinfeksi (Asyifa *et al.*, 2023). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah Inframerah dapat digunakan untuk kesembuhan investigasi terapi terhadap penyembuhan luka insisi dalam konteks ilmu kesehatan.

BAHAN DAN METODE

Bahan penelitian yang digunakan adalah wistar jantan usia 3-5 bulan, berat 150-200 gram, sinar inframerah, ketamin 0,3 ml, parafin, pur 511, serbuk kayu, air putih dan alcohol swab. Penelitian menggunakan metode eksperimental dan sampel yang digunakan adalah tikus wistar jantan. Tikus wistar jantan dalam penelitian diberikan luka insisi dengan panjang 2 cm dan kedalaman 0,2 mm yang selanjutnya diberikan terapi inframerah dengan panjang gelombang 940 nm. Pengamatan penyembuhan luka diamati dan dievaluasi setiap hari dengan melihat panjang luka insisi dan cepatnya penyembuhan luka.

Lokasi penelitian dilakukan di Laboratorium Hewan Coba Universitas Wijaya Kusuma Surabaya . Populasi penelitian menggunakan wistar jantan sebanyak 24 ekor, diperoleh di Laboratorium Hewan Coba Universitas Wijaya Kusuma Surabaya. Sampel Penelitian terdiri dari 4 kelompok perlakuan tikus wistar jantan. Dengan perlakuan K (-): 6 ekor tidak diberi terapi inframerah, P1: 6 ekor diberi paparan inframerah dengan jarak 24 cm dan waktu 20 menit. P2: 6 ekor diberi paparan inframerah jarak 16 cm dan waktu 20 menit dan P3: 6 ekor diberi paparan inframerah jarak 7 cm dan waktu 20 menit. Jumlah sampel dihitung menggunakan rumus Federer; $(n-1)(t-1) \geq 15$, dengan setiap kelompok terdapat 6 ekor tikus wistar jantan. Kemudian penelitian di analisa berdasarkan efektivitas penyembuhan luka insisi dengan menggunakan terapi inframerah.

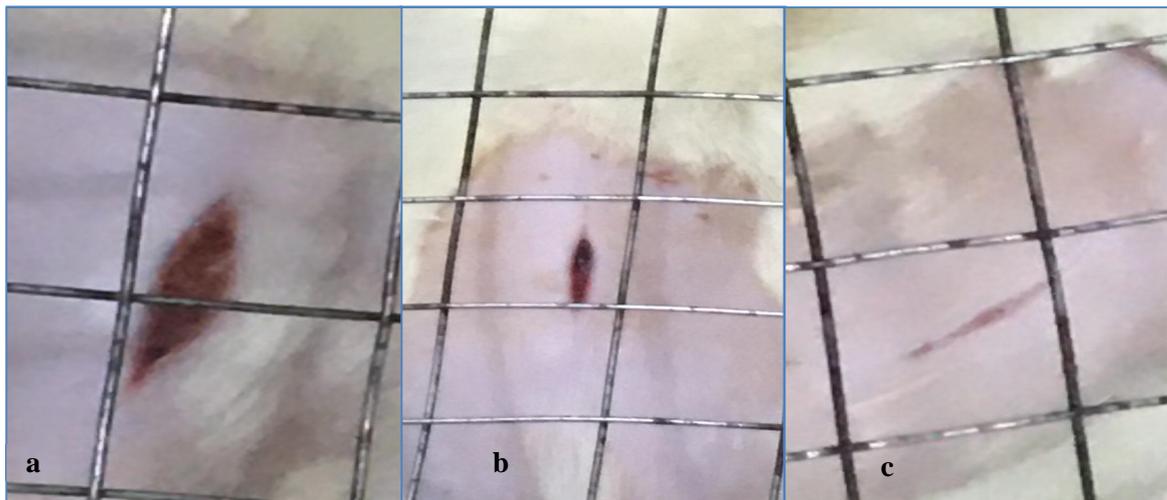
HASIL DAN DISKUSI

Penelitian menggunakan sampel tikus wistar jantan dengan jumlah 24 ekor, dan sebelum melakukan perlakuan dilakukan adaptasi selama 7 hari pada hewan coba. Hari ke 8 hewan coba dilakukan pembiusan menggunakan ketamin 0,3 ml untuk mengurangi rasa sakit pada hewan coba, kemudian dilukai insisi menggunakan surgical blade kedalaman 0,2 cm dan panjang 2 cm serta tidak dilakukan perlakuan. Pengukuran Panjang Hari ke 9 pemberian

paparan sinar inframerah pada hewan coba dan pengukuran luka insisi menggunakan jangka sorong.

Tabel 1. Hasil data rerata pada penyembuhan luka insisi tikus wistar jantan yang diberi paparan infaramerah selama 20 menit

Perlakuan (hari)	K (-) Cm	P1 Jarak 24 Cm	P2 Jarak 16 Cm	P3 Jarak 7 Cm
0	2	2	2	2
1	2	1,9	2	2
2	1,8	1,9	1,97	2
3	1,78	1,87	1,9	1,98
4	1,48	1,48	1,42	1,75
5	1,32	1,4	1,3	1,57
6	1,08	1,08	1,18	1,45
7	0,72	0,77	1,07	1,32
8	0,57	0,7	0,92	1,25
9	0,42	0,58	0,72	1,12
10	1,9	0,5	0,65	0,92
11	0,25	0,38	0,55	0,82
12	0,1	0,2	0,4	0,5



Gambar 1. Kondisi luka insisi pada hewan coba (a) hari pertama, (b) hari ke 6, (c) hari ke 12

Panjang gelombang pada inframerah yang digunakan adalah 940 nm, dengan jumlah *Light emitting diode* (LED) inframerah pada perangkat terapi. Pemanfaatan LED dalam terapi ini adalah sinar dapat memancarkan atau melepaskan energi foton dan berfungsi sebagai penyearah (Rianti, 2021). Pemanfaatan inframerah dalam penelitian sebagai terapi dipaparkan pada hewan coba dengan waktu 20 menit dengan variasi jarak berbeda yaitu 24 cm, 16 cm dan 7 cm.

Hasil data diperoleh pada perlakuan hewan coba hari ke- 1 menunjukkan bahwa terjadi perubahan luka insisi pada kelompok perlakuan P2 (jarak 16 cm) yaitu; 1,9 cm. Pada hari ke-7 terjadi perubahan luka pada kelompok kontrol dan perlakuan 1 (P1) yaitu: 0,72 cm (K (-)), 0,77

cm (P1). Hari ke-8 sangat jelas terjadi penyembuhan luka pada kelompok kontrol (0,57 cm), P1 (0,7 cm), P2 (0,92 cm) dan P3 (1,2 cm). Data tersebut menunjukkan bahwa paparan inframerah pada hari ke-8 memberi pengaruh pada penyembuhan luka. Sinar inframerah merupakan elektron yang berada di dalam molekul yang bergetar sehingga menghasilkan panas dan tergantung pada temperatur (Rianti, 2020). Penelitian menjelaskan bahwa peningkatan temperatur yang dihasilkan oleh sinar inframerah akan terjadinya vasodilatasi sehingga menyebabkan peningkatan darah ke jaringan, terutama pada jaringan superficial yang bermanfaat menyembuhkan luka. Paparan inframerah dilakukan dengan jarak ± 20 cm dengan waktu 15 menit (Malawat, 2017).

Penelitian yang dilakukan yaitu dengan waktu 20 menit dan dengan variasi jarak 24 cm, 16 cm dan 7 cm, dari variasi jarak tersebut menunjukkan bahwa perubahan hari ke-12 dalam penyembuhan luka terjadi pada kelompok kontrol = 0,1 cm; P1= 0,2 cm; P2 = 0,4 cm dan P3 = 0,5 cm. Hasil menunjukkan bahwa paparan inframerah pada perlakuan 1 (P1) menunjukkan bahwa luka insisi mengalami penyembuhan paling baik. Hal tersebut menunjukkan bahwa variasi jarak yang baik yaitu ± 24 cm karena radiasi inframerah menyebar ke jaringan lebih baik. Penelitian menjelaskan bahwa radiasi inframerah dapat masuk ke jaringan subkutan sekitar 2-3 cm tanpa dilakukan secara stimulasi atau pemanasan yang berlebihan. Sehingga jarak ± 24 cm paparan inframerah menuju jaringan dengan pemanasan tidak berlebih dibandingkan dengan jarak 16 cm dan 7 cm (Untari *et al.*, 2023)

Penyembuhan luka yang dapat menghambat adalah faktor infeksi, maka penelitian dilakukan terapi untuk menghindari terjadinya infeksi pada luka insisi hal tersebut (Zakaria, Erviani, and Soekendarsi 2021) menjelaskan bahwa infeksi merupakan faktor proses penyembuhan luka. Gambar 1 menunjukkan proses penyembuhan pada jaringan hewan coba, gambar 1.a proses terjadinya luka insisi dengan jaringan berwarna kemerahan. Gambar 1.b terjadinya pembetulan jaringan pada tepi-tepi luka, gambar 1.c terjadi penutupan pada luka. Sesuai dengan penelitian yang menjelaskan bahwa pembentukan luka terjadi proses inflamasi hingga 3 hari, kemudian terbentuknya luka jaringan-jaringan mulai bergranulasi pada hari ke-10. Luka dikatakan sembuh jika tidak adanya tanda inflamasi, terjadi pada hari ke-3 sampai dengan hari ke-30 (Asyifa, 2023).

KESIMPULAN

Penelitian tikus wistar jantan yang diperlakukan dengan pemberian luka insisi diperoleh bahwa terapi inframerah yang efektif ditunjukkan pada kelompok perlakuan 1 (P1) dengan

jarak paparan ± 24 cm, dikarenakan radiasi inframerah masuk ke jaringan subkutan tanpa dilakukan secara stimulasi atau pemanasan yang berlebihan

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima diucapkan kepada bapak Hery dan bapak Slamet di Laboratorium Hewan Coba Universitas Wijaya Kusuma Surabaya yang sudah banyak membantu.

REFERENSI

- Asyifa TN, Mustofa A, Ismunandar H, Utama WT.2023. Cara-cara Untuk Mempercepat Penyembuhan Luka. *Medula*. Volume 12.Nomor 4;659-666
- Abidin M.S ,Kolewora YM. 2022. Modifikasi Alat Terapi Inframerah Dengan Sistem Dimmer Untuk Pengaturan Pencahayaan. : *Journal of Electrical Engineering, Computer, and Information Technology*.;21-27. e-ISSN: 2745-6412 p-ISSN: 2797-1740
- Astuti1FD ,Subroto W.2023. Aplikasi Infra Red, Stretching Dan Myofascial Release Pada Kondisi Spasme M. Quadratus Lumborum (Application of infra red, stretching and myofascial release in m. Quadratus lumborum spasm conditions). 1st UNNESCO Universitas Al-Irsyad Cilacap (UNAIC) National Conference.;72-80
- EDD Rianti.2020.Pemanfaatan Inframerah Terhadap Kesehatan Manusia. *Jurnal Ilmiah Kedokteran Wijaya Kusuma*.Vol.2. No 1:1-11
- E D D Rianti, P O A Tania, A F Listyawati.2021. Pengaruh Paparan Sinar Inframerah Terhadap Pertumbuhan Koloni Staphylococcus Aureus Dan Escherichia Coli Dengan Indikator Jumlah Koloni. *Prosiding Semnas Biologi Ke-9 Tahun 2021 FMIPA Universitas Negeri Semarang*:97-104
- Laut M , Ndaong N , Utami T , Junersi M, Seran YB.2019. Efektivitas Pemberian Salep Ekstrak Etanol Daun Anting – Anting (*Acalypha indica* Linn.) Terhadap Kesembuhan Luka Insisi Pada Mencit (*Mus musculus*) (The Effectiveness of Topical Ointment Containing Ethanolic Extract of *Acalypha Indica* Leaves on Wound Healing on Mice (*Mus Musculus*)) *Jurnal Kajian Veteriner*. Vol. 7 No. 1 : 1-11 ISSN : 2356-4113 DOI: 10.35508/jkv.v7i1.01 EISSN : 2528-6021
- Malawat R.2017. Pengaruh Sinar Lampu Infra Merah Terhadap Penyembuhan Lukaruptur Perineum Pada Ibu Nifas Primipara Di Rumah Sakit Umum Al-Fatah Ambon (The Effect Of A Infra Red Lamp Light On The Perineum Rupture Wound Healing Of Primiparous Post Partum Mothers In Al-Fatah Regional Public Hospital Of Ambon). *Jkt*, 2017;8(1):31-38.
- Moenadjat Y.2023. Penyembuhan Luka: Aspek Seluler dan Biomolekuler . Departemen Klinik Ilmu Bedah. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia; 1-79
- Nurcipto D, Gandha GI.2017. Pengendalian Dosis Inframerah pada Alat Terapi Menggunakan Pulse Width Modulation (PWM). *TRUM Sistem Kendali Tenaga Elektronika Telekomunikasi Komputer*. Volume 6. No.2; 194-204. p-ISSN : 2301-4652 / e-ISSN : 2503-068X
- Pertiwi R, Manaf S, Supriati R, Saputra HM, Ramadhanti F.2020. Pengaruh Pemberian Salep Kombinasi EkstrakDaun *Morinda citrifolia* danBatang *Euphorbia tirucalliter* terhadap Penyembuhan Luka. *JurnalFarmasi Dan Ilmu KefarmasianIndonesia* Vol. 7 No.1;42-50

- Untari I, Prasajo I, Sarifah S, Nugroho E. 2023. Sinar Infra Merah dengan Otomatis Kontrol Suhu (SIMOKS) untuk Meningkatkan Kenyamanan Terapi pada Lansia (Infrared Rays with Automatic Temperature Control (SIMOKS) to Improve Therapeutic Comfort in the Elderly . Jurnal Riset Sains dan Teknologi. Volume 7 No. 1; 45-50
- Yushardi Y , Sudarti S, Hamdi HN. 2022. Potensi Pengaruh Radiasi Gelombang Elektromagnetik Telepon Seluler Terhadap Kesehatan (Potential Effect of Mobile Phone Electromagnetic Wave Radiation on Health). Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada. Volume 11| Nomor 2|;316-322 e-ISSN: 2654-4563 dan p-ISSN: 2354-6093 DOI: <https://doi.org/10.35816/jiskh.v11i2.759>
- Zakaria A, Erviani AE , Soekendarsi E. 2021. Uji Potensi Getah Pepaya Carica papaya Terhadap Kecepatan Penyembuhan Luka Bakar Kulit Tikus Rattus novergicu. Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan 12 (2), (2021). 40 - 46