

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Pustaka

Alat terapi infra merah pabrikan belum dilengkapi *timer* atau *counting down*. Alat infra merah pabrikan masih perlu perbaikan. Alat infra merah pabrikan belum memiliki kelebihan. Kekurangan alat infra merah pabrikan apabila digunakan petugas fisioterapi tidak mengetahui pasti waktu yang dihasilkan oleh cahaya infra merah dan alat pabrikan ini belum dilengkapi sensor suhu sehingga panas yang terpapar pada pasien terlalu tinggi bisa mengakibatkan luka bakar.

Alat infra merah dari hasil penelitian oleh Ulpha Andriyani 2007 mengemukakan bahwa alat infra merah tidak memiliki sensor suhu, namun telah dilengkapi *timer* dan alarm dibanding alat pabrikan. Kelebihan alat infra merah ini memudahkan petugas fisioterapi di dalam mengatur waktu yang ditentukan, jika waktu yang ditentukan sudah tercapai alarm akan bunyi. Sedangkan kekurangannya adalah jika panas infra merah melampaui batas waktu maka alat ini tidak dapat mengurangi panas secara otomatis. Sehingga dapat mengakibatkan luka bakar pada pasien, karena panas yang terlalu tinggi.

Alat infra merah dari hasil penelitian oleh Muhammad Irfan 2016 mengemukakan bahwa alat infra merah tidak memiliki sensor suhu, namun telah dilengkapi *timer* dibanding alat dipabrikan. Kelebihan alat infra merah ini memudahkan petugas fisioterapi di dalam mengatur waktu yang ditentukan.

Sedangkan kekurangannya adalah jika panas infra merah melampaui batas waktu maka alat ini tidak dapat mengurangi panas secara otomatis. Sehingga dapat mengakibatkan luka bakar pada pasien, karena panas yang terlalu tinggi. Saudara Irfan perlu perbaikan.

Penulis disini menggunakan sensor suhu pada alat infra merah terapi untuk mengatur suhu panas pada lampu infra merah terapi. Kelebihan sensor suhu dalam lampu infra merah terapi ini adalah untuk mengontrol suhu panas yang dihasilkan oleh lampu infra merah terapi dan aman dari luka bakar.

2.2 Lampu Terapi Infra Merah

Infra merah atau dalam bahasa Indonesia disebut infra merah merupakan sebuah radiasi elektromagnetik di mana panjang gelombang lebih panjang dari cahaya tampak, tetapi juga lebih pendek dari radiasi gelombang radio. Infra red ini berasal dari bahasa latin dimana *red* alias merah merupakan warna dari cahaya tampak dari gelombang terpanjang sedangkan *infra* berarti bawah. Infra merah ditemukan oleh (Sir William Herschell), seorang astronom kerajaan Inggris secara tidak sengaja ketika William sedang melakukan penelitian untuk mencari bahan penyaring optic.

Infra merah ialah sinar elektromagnet yang panjang gelombangnya lebih daripada cahaya tampak yaitu di antara 700 nm dan 1 mm. Sinar infra merah merupakan cahaya yang tidak tampak. Jika dilihat dengan spektroskop cahaya maka radiasi cahaya infra merah akan tampak pada spectrum elektromagnet dengan panjang gelombang di atas panjang gelombang cahaya merah. Dengan panjang

gelombang ini maka cahaya infra merah akan tidak tampak oleh mata namun radiasi panas yang ditimbulkan masih terasa.

Infra merah memiliki karakteristik tersendiri yaitu tidak bisa dilihat oleh manusia, tidak dapat menembus materi yang tidak tembus pandang, infra merah bisa ditimbulkan oleh komponen yang menghasilkan panas dan terakhir panjang gelombang pada infra merah memiliki hubungan yang berlawanan alias berbanding terbalik dengan suhu, pada saat suhu mengalami kenaikan maka panjang gelombang akan menurun.

Alat terapi infra merah merupakan alat yang digunakan di rumah sakit dengan memancarkan sinar yang akan di berikan pada pasien. Alat terapi ini juga menggunakan sensor suhu untuk mengubah besaran panas. Alat terapi adalah alat fisioterapi yang menggunakan sinar infra merah untuk mengobati pasien. Lampu terapi infra merah ini bukan hanya untuk orang sakit, tapi juga bisa digunakan orang yang sehat.

Lampu terapi infra merah tidak diperbolehkan untuk penderita diabetes. timbulnya luka bakar karena biasanya penderita diabetes yang kadar gulanya sangat tinggi indra perasa panasnya berkurang, akibatnya jika jaringan sudah terlalu panas, pasien tidak merasakannya dan mengakibatkan luka bakar. Fisioterapi menggunakan infra merah juga bisa diberikan pada pasien lumpuh untuk melancarkan peredaran darah dan melemaskan otot.

2.3 Gelombang mikro

Gelombang mikro merupakan gelombang elektromagnetis dengan panjang gelombang antara sinar infra merah dan gelombang yang dihasilkan diatermi gelombang pendek. Variasi dalam definisi tentang gelombang mikro yaitu gelombang dengan panjang gelombang antar 1 meter dan Cm diklasifikasikan sebagai gelombang mikro.

Gelombang dengan panjang gelombang 12,25 cm dan suatu frekuensi dari 2.450 MHz yang sering dipakai. Ada pula menggunakan panjang gelombang 69 cm, frekuensi 433,92 MHz.

Hasil yang ditimbulkan diatermi dengan mempergunakan gelombang mikro merupakan radiasi jaringan dengan mempergunakan sinar Hertzian (*shorter wireless*). Efek yang timbul tergantung jumlah energi radiasi yang diserap.

2.4 Manfaat Infra Merah bagi kesehatan :

- a. Mengaktifkan molekul air dalam tubuh. Hal ini disebabkan karena infra merah mempunyai getaran yang sama dengan molekul air. Sehingga, ketika molekul tersebut pecah maka akan terbentuk molekul tunggal yang dapat meningkatkan cairan tubuh.
- b. Meningkatkan sirkulasi mikro. Bergetarnya molekul air dan pengaruh infra merah akan menghasilkan panas yang menyebabkan pembuluh kapiler membesar, dan meningkatkan temperatur kulit, memperbaiki sirkulasi darah dan mengurangi tekanan jantung.

- c. Meningkatkan metabolisme tubuh. Jika sirkulasi mikro dalam tubuh meningkat, racun dapat dibuang dari tubuh kita melalui metabolisme. Hal ini dapat mengurangi beban liver dan ginjal.
- d. Mengembangkan Ph dalam tubuh. Sinar infra merah dapat membersihkan darah, memperbaiki tekstur kulit dan mencegah rematik karena asam urat yang tinggi.

Terapi infra merah fisioterapi adalah suatu cara atau bentuk pengobatan untuk mengembalikan fungsi suatu organ pergerakan manusia dengan menerapkan ilmu fisik terapan seperti sinar laser infra merah.

2.5 Sensor suhu

Sensor suhu adalah alat untuk mengukur suhu agar selalu tetap. Prinsip alat ini adalah (pengatur). Sensor suhu berasal dari kata Yunani termos "panas" dan statos "berdiri". Sensor suhu bekerja dengan cara beralih dari pemanas atau pendingin suatu alat atau mengatur aliran perpindahan panas fluida yang diperlukan, untuk menjaga suhu yang benar. Sensor suhu bisa dibangun dalam banyak cara dan dapat menggunakan berbagai sensor untuk mengukur suhu, output dari sensornya kemudian mengontrol peralatan pemanas atau pendingin. Sensor suhu dirancang untuk dapat menunjukkan besarnya suatu besaran suhu dalam skala pengukuran dan dapat mengendalikan suatu perangkat external dimana pengendaliannya dapat kita program pada suatu ambang suhu tertentu, sesuai dengan karakteristik kebutuhan serta karakteristik kerja alat yang akan dikendalikan. Sensor suhu melakukan pengukuran terhadap jumlah energi panas/dingin yang dihasilkan oleh suatu obyek sehingga

memungkinkan kita untuk mengetahui atau mendeteksi gejala perubahan-perubahan suhu tersebut dalam bentuk output Analog maupun Digital.

Fungsi sensor suhu adalah bisa menjadi pengontrol suatu unit untuk pemanas atau pendingin suatu komponen. Sensor suhu bisa dibangun dalam banyak cara dan dapat menggunakan berbagai sensor untuk mengukur suhu. Output dari sensor kemudian mengontrol peralatan pemanas atau pendingin.

Sensor suhu dirancang untuk dapat menunjukkan besarnya suatu besaran suhu dalam skala pengukuran dan dapat mengendalikan suatu perangkat external dimana pengendaliannya dapat kita program pada suatu ambang suhu tertentu, sesuai dengan karakteristik kebutuhan serta karakteristik kerja alat yang akan dikendalikan. Sensor suhu pertama kali diciptakan pada tahun 1883 oleh (Warren S. Johnson). Sensor suhu pada alat kesehatan biasanya dipakai pada alat incubator (tempat penyimpanan bayi yang sakit).

Kelebihan Sensor suhu di alat incubator yaitu tidak memerlukan rangkaian pengatur suhu yang rumit, sedangkan kekurangan Sensor suhu pada alat incubator yaitu suhunya terlalu tinggi atau kurang sensitive.

2.6 Prosedur Terapi Infra Merah

Sebelum mendapatkan terapi infra merah sebaiknya menggunakan baju longgar yang memudahkan untuk proses terapi, untuk bagian atas dianjurkan untuk menggunakan baju tanpa lengan atau baju longgar yang nyaman, untuk bagian bawah sebaiknya menggunakan rok longgar yang nyaman atau celana pendek. Bila tidak mempersiapkan pakaian seperti yang dianjurkan di atas, terapis atau dokter akan

memberikan baju khusus untuk terapi yang nyaman, seperti kemeja atau rok. Sebaiknya juga tidak menggunakan lotion ataupun obat-obatan gosok yang dapat menyebabkan iritasi kulit pada saat diberikan pemanasan dengan infra merah, bila menggunakan lotion atau obat-obatan yang dioles sebaiknya beritahukan kepada terapis atau dokter sebelum terapi dimulai. Prosedur terapi infra merah:

- a. Menggunakan pakaian yang longgar dan nyaman.
- b. Dokter atau terapis akan memeriksa kembali daerah yang akan diberikan terapi dan melakukan wawancara kembali mengenai kelainan yang diderita dan kemungkinan kontraindikasi untuk pemberian terapi dan riwayat alergi terhadap suhu panas. Dokter maupun terapis akan menjelaskan sekali lagi tujuan terapi infra merah sesuai kondisi dan keadaan seseorang, tiap individu berbeda.
- c. Dokter atau terapis akan membersihkan daerah yang akan diterapi dari minyak ataupun kotoran yang menempel di kulit termasuk dari lotion atau obat-obatan gosok yang dipakai sebelumnya menggunakan kapas alkohol atau kapas yang diberi air. Bila mempunyai kulit yang sensitif dan kering sekali sebaiknya diberitahukan kepada dokter atau terapis yang akan menerapi, sehingga tidak akan digunakan kapas alkohol yang kadang dapat menyebabkan iritasi kulit.
- d. Dokter atau terapis akan memposisikan bagian yang akan diterapi se nyaman mungkin, bagian yang akan diterapi tidak ditutupi oleh pakaian sehingga infra merah akan langsung mengenai kulit dan memberikan hasil yang optimal.

- e. Dokter atau terapis akan melakukan setting dosis waktu dan posisi alat infra merah.
- f. Kemudian segera infra merah akan diberikan, jangan menatap langsung lampu infra merah.
- g. Bila terasa nyeri atau panas berlebihan saat terapi berlangsung segera bilang kepada terapis atau dokter yang menerapi.
- h. Selesai terapi akan ditandai oleh bunyi timer dari alat infra merah. Jangan langsung berdiri atau duduk, tetap berbaring beberapa saat untuk mengembalikan aliran darah ke normal.
- i. Dokter atau terapis akan kembali melakukan pemeriksaan dan wawancara mengenai efek yang dirasakan setelah selesai terapi.

2.7 Cara Kerja Terapi Infra Merah

Terapi infra merah (IR) akan memberikan pemanasan superfisial pada daerah kulit yang diterapi sehingga menimbulkan beberapa efek fisiologis yang diperlukan untuk penyembuhan. Efek-efek fisiologis tersebut berupa mengaktifasi reseptor panas superfisial di kulit yang akan merubah transmisi jatau konduksi saraf sensoris dalam menghantarkan nyeri sehingga nyeri akan dirasakan berkurang, pemanasan ini juga akan menyebabkan pelebaran pembuluh darah (vasodilatasi) dan meningkatkan aliran darah pada daerah tersebut sehingga akan memberikan oksigen yang cukup pada daerah yang diterapi, meningkatkan aktifitas enzim-enzim tertentu yang digunakan untuk metabolisme jaringan dan membuang sisa-sisa metabolisme yang tidak terpakai sehingga pada akhirnya akan membantu mempercepat proses

penyembuhan jaringan. Terapi pemanasan dengan Infra merah ini juga dapat memberikan perasaan nyaman dan rileks sehingga dapat mengurangi nyeri karena ketegangan otot-otot terutama otot-otot yang terletak superfisial, meningkatkan daya regang atau ekstensibilitas jaringan lunak sekitar sendi seperti ligamen dan kapsul sendi sehingga dapat meningkatkan luas pergerakan sendi terutama sendi-sendi yang terletak superfisial seperti sendi tangan dan kaki.

2.8 Indikasi Terapi Infra Merah

- a. Nyeri otot, sendi dan jaringan lunak sekitar sendi. Misal: nyeri punggung bawah, nyeri leher, nyeri punggung atas, nyeri sendi tangan, sendi lutut, dsb.
- b. Kekakuan sendi atau keterbatasan gerak sendi karena berbagai sebab.
- c. Ketegangan otot atau spasme otot.
- d. Peradangan kronik yang disertai dengan pembengkakan.
- e. Penyembuhan luka di kulit.

2.9 Kontraindikasi Terapi Infra Merah

Terapi Infra merah (IR) merupakan salah satu jenis terapi yang aman dalam bidang Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi. Meskipun demikian ada beberapa kontraindikasi untuk mendapatkan terapi ini dan sebaiknya seseorang yang mempunyai kontraindikasi di bawah ini memberitahu terlebih dahulu kepada dokter atau fisioterapis sebelum mendapatkan terapi ini. Kontra indikasi absolut (yang mutlak tidak boleh) meliputi :

- a. Kelainan perdarahan.

- b. Kelainan pembuluh darah vena atau peradangan pembuluh darah, seperti thrombophlebitis (inflamasi permukaan pembuluh darah disertai pembentukan pembekuan darah).
- c. Gangguan sensoris berupa rasa raba maupun terhadap suhu.
- d. Gangguan mental.
- e. Tumor ganas atau kanker.
- f. Penggunaan infra merah pada mata.

Kontra indikasi relatif (boleh diberikan tetapi dengan pengawasan ketat dari dokter ataupun terapis yang memberikan) meliputi :

- a. Trauma atau peradangan akut.
- b. Kehamilan.
- c. Gangguan sirkulasi darah.
- d. Gangguan regulasi suhu tubuh.
- e. Bengkak atau edema.
- f. Kelainan jantung.
- g. Adanya metal di dalam tubuh.
- h. Luka terbuka.
- i. Pada kulit yang sudah diolesi obat-obat topikal atau obat gosok.
- j. .Kerusakan saraf

2.10 Efek Samping Terapi Infra Merah

Secara umum terapi infra merah (IR) sangat jarang menimbulkan efek samping, bila terjadi efek samping pun bersifat reversibel atau dapat kembali sempurna setelah terapi dihentikan atau dalam waktu 2-3 hari. Efek samping yang dapat terjadi :

- a. Luka bakar derajat ringan.
- b. Bertambahnya peradangan.
- c. Nyeri yang bertambah.
- d. Alergi kulit, terutama pada penderita yang mempunyai riwayat alergi terhadap suhu panas.
- e. Perdarahan yang bertambah pada luka terbuka.
- f. Pingsan.

Terapi Infra merah (IR) akan memberikan pemanasan superfisial pada daerah kulit yang diterapi sehingga menimbulkan beberapa efek fisiologis yang diperlukan untuk penyembuhan. Efek-efek fisiologis tersebut berupa mengaktifasi reseptor panas superfisial di kulit yang akan merubah transmisi atau konduksi saraf sensoris dalam menghantarkan nyeri sehingga nyeri akan dirasakan berkurang, pemanasan ini juga akan menyebabkan pelebaran pembuluh darah dan meningkatkan aliran darah pada daerah tersebut sehingga akan memberikan oksigen yang cukup pada daerah yang diterapi, meningkatkan aktifitas enzim-enzim tertentu yang digunakan untuk metabolisme jaringan dan membuang sisa-sisa metabolisme yang tidak terpakai sehingga pada akhirnya akan membantu mempercepat proses penyembuhan jaringan. Terapi pemanasan dengan Infra merah ini juga dapat memberikan perasaan nyaman

dan rileks sehingga dapat mengurangi nyeri karena ketegangan otot-otot terutama otot-otot yang terletak superfisial, meningkatkan daya regang atau ekstensibilitas jaringan lunak sekitar sendi seperti ligamen dan kapsul sendi sehingga dapat meningkatkan luas pergerakan sendi terutama sendi-sendi yang terletak superfisial seperti sendi tangan dan kaki.

Frekuensi pemberian terapi Infra merah tergantung dari tujuan terapi dan respon dari penderita. Sampai berapa lama atau berapa kali? Tentunya tergantung respon terapi dan analisis dokter atau terapis yang memeriksanya. Jumlah terapi yang diberikan dan dosis yang digunakan tergantung pengalaman klinis dokter atau terapis yang memberikan terapi di pusat terapi tersebut, setiap terapis ataupun dokter yang memberikan terapi Infra merah di suatu pusat terapi memiliki pengalaman yang berbeda-beda dengan dokter atau terapis di pusat terapi yang lain, sehingga dosis yang diberikan dan jumlah terapi tidak sama meskipun alatnya sama. Untuk mendapatkan hasil yang optimal dengan tujuan untuk meningkatkan elastisitas jaringan lunak diperlukan 6 kali terapi dengan frekuensi 2-3 kali per minggu dengan waktu pemberian 15 menit setiap kali terapi, tentunya dengan diikuti terapi lainnya seperti terapi latihan dsb, tidak bisa hanya mengandalkan satu modalitas terapi saja.

Catatan :

- a. Alat terapi ini mengeluarkan sinar yang panas, maka jauhkan dari jangkauan anak-anak. Jika digunakan untuk anak-anak harus dengan pengawasan orang dewasa.
- b. Jauhkan dari benda-benda atau bahan yang mudah terbakar.

- c. Pemakaian jangan jangan lebih dari 15 menit disatu tempat anggota tubuh yang sakit.
- d. Jangan terlalu lama menyinari bagian tubuh karena dapat menyebabkan peradangan kulit, seperti luka bakar.
- e. Jarak antara anggota yang sakit dengan alat terapi kurang lebih 30 cm buat orang dewasa, buat anak-anak 45 cm dan buat bayi kurang lebih 45 cm (jangan terasa panas cukup hangat saja), jarak yang ditentukan semuanya 15 menit.
- f. Jika selama 6-8 kali rawatan tidak bertambah baik, hentikan perawatan dan hubungi dokter terdekat.

Efek yang ditimbulkan oleh gelombang mikro mencakup 2 hal yaitu:

- a. Efek fisiologis

Menimbulkan panas pada jaringan-jaringan yang banyak mengandung air banyak pula mendeposit energi, gelombang mikro otot lebih banyak menyerap energi gelombang mikro dari pada jaringan lemak.

- b. Efek pengobatan

Gelombang mikro dipakai untuk mengobati penderita yang mengalami ruda paksa (trauma) dan peradangan. Juga dipakai dalam pengobatan terhadap penderita yang merasa nyeri dan spasme otot, bisul, gelembung dan rematik.

- c. Bahaya dan kontra indikasi

Gelombang mikro tidak dapat dipakai pada penderita gangguan sirkulasi, dapat mengakibatkan pendarahan, trombosis dan flebitis pada penderita TBC dan tumor ganas, tidak diperkenankan pengobatan dengan gelombang

mikro. Perbedaan antara gelombang mikro, gelombang pendek dan sinar infra merah:

- 1) Penetrasi gelombang mikro, lebih dalam dari pada sinar infra merah, tetapi tidak dapat melewati jaringan yang padat sebagaimana dilakukan oleh diatermi gelombang pendek.
- 2) Diatermi gelombang mikro kurang berhasil mengobati struktur yang dalam dibandingkan dengan diathermi gelombang pendek.

d. Efek teraupetik (pengobatan) yang diperoleh dari infra merah, antara lain :

1) *Relief of pain* (mengurangi rasa sakit)

Ada beberapa pendapat mengenai mekanisme pengurangan rasa nyeri yaitu:

- a) Ikut terbuang sehingga rasa nyeri berkurang.
- b) Rasa nyeri bisa juga karena adanya pembengkakan, sehingga dengan pengaruh pemberian mild heating, maka terjadi pengurangan nyeri disebabkan oleh adanya efek sedative pada *superficial sensory nerve ending*.
- c) Apabila diberi stronger heating, maka akan terjadi counter irritation yang menimbulkan pengurangan nyeri.
- d) Rasa nyeri ditimbulkan oleh karena adanya akumulasi sisa-sisa hasil metabolisme yang disebut zat "p" yang menumpuk dalam jaringan. Dengan adanya sinar infra red akan memperlancar sirkulasi darah, maka pengurangan odema (bengkak) akan berkurang seiring dengan pengurangan nyeri.

- e) Terhadap daerah yang patah peningkatan absorpsi, peningkatan aliran darah.
- f) Efek terhadap infeksi bakteri disini meningkatkan sel darah putih dan antibody pada daerah infeksi.

2) *Muscle relaxation* (relaksasi otot)

Relaksasi akan lebih mudah dicapai bila jaringan otot dalam keadaan hangat dan rasa nyeri tidak ada. Oleh karena itu, suhu tubuh yang meningkatkan akan menghilangkan spasme dan membuat rileksasi otot.

3) Meningkatkan supply darah

Adanya kenaikan temperatur akan menimbulkan vasodilatasi sehingga terjadi peningkatan supply darah ke jaringan setempat yang bermanfaat untuk penyembuhan luka dan pencegahan infeksi pada jaringan superficial.

4) Menghilangkan sisa-sisa metabolisme

Penyinaran di daerah yang luas akan mengaktifkan *glandula sudorifera* (kelenjar keringat) di seluruh tubuh, maka akan terjadi peningkatan pembuangan sisa metabolisme melalui keringat.

2.11 Indikasi dari Sinar Infra Merah antara lain:

- a. Kondisi setelah peradangan sub akut, seperti *sprain, muscle strain, contusion*
- b. *Arthritis* seperti : *Rheumatoid arthritis, osteoarthritis, myalgia, neuritis*
- c. Gangguan sirkulasi darah, seperti : *thromboplebitis, Raynold's disease*
- d. Penyakit kulit, seperti : *folliculitis, wound*
- e. Persiapan *exercise* dan *massage*.

2.12 Kontra Indikasi Sinar Infra Merah antara lain:

- a. Daerah insufisiensi darah
- b. Gangguan sensibilitas
- c. Adanya kecenderungan terjadi perdarahan

Fisioterapi merupakan pelayanan yang diberikan kepada pasien guna mengembangkan, memelihara, dan mengembalikan kemampuan dan fungsi gerak secara maksimal sepanjang kehidupannya.

Heating Therapy atau Terapi Pemanasan Sesuai dengan namanya, terapi ini memanfaatkan kekuatan panas yang biasanya digunakan pada kelainan kulit, otot, maupun jaringan tubuh bagian dalam lainnya. Penggunaannya tentu saja disesuaikan dengan tingkat keluhan. Bila hanya sampai di bagian kulit, maka pemanasannya pun hanya diperuntukkan bagi kulit saja dengan menggunakan *Infra Red Radiation (IRR)* atau radiasi infra merah.

2.13 Manfaat lain yang dapat diperoleh dari pancaran Gelombang

Elektromagnetik dari Sinar Infra merah adalah sebagai berikut:

- a. Menjaga kadar air dalam tubuh.
- b. Menaikkan suhu tubuh.
- c. Melenturkan rongga pembuluh darah.
- d. Membantu perkembangan sel-sel tubuh.
- e. Meningkatkan daya tahan tubuh terhadap penyakit.
- f. Membantu memperbaiki kondisi kesehatan tubuh sehingga dapat memperpanjang umur.

- g. Menghilangkan pengaruh yang ditimbulkan oleh zat-zat racun yang ada di dalam tubuh .

Setiap alat ataupun media kesehatan tentunya memiliki kelebihan dan kekurangan, seperti halnya gelombang elektromagnetik yang dipancarkan melalui sinar infra merah. Berikut ini merupakan kelemahan/kekurangan penggunaan sinar infra merah dalam bidang kesehatan:

- 1) Pengguna (pembuatan pancaran sinar infra merah) harus disesuaikan dengan kondisi tertentu.
- 2) Kebanyakan alat kesehatan sinar infra merah membutuhkan arus listrik.
- 3) Sulitnya mengetahui kerusakan. Hal ini disebabkan tingkat kerusakan setiap komponen dari alat tersebut tidak sama, sehingga sangat sulit untuk mengetahui alat tersebut berfungsi 100% (normal).

Pancaran panas yang berupa pancaran sinar infra merah dari organ-organ tubuh dapat dijadikan sebagai informasi kondisi kesehatan organ tersebut. Hal ini sangat bermanfaat bagi dokter dalam diagnosis kondisi pasien sehingga pasien dapat membuat keputusan tindakan yang sesuai dengan kondisi pasien tersebut.

Metode penyembuhan dengan sinar infra merah ini bisa dilakukan dengan tiga posisi tubuh terlentang, telungkup dan duduk. Untuk posisi terlentang, pasien biasanya dialirkan sinar infra merah selama kurang lebih 15 menit. Biasanya posisi terlentang berfungsi untuk memperbaiki posisi tulang belakang. Sementara untuk posisi duduk bermanfaat untuk memperbaiki system

pencernaan seperti wasir, prostat hingga kesuburan. Dan posisi terlungkup berguna untuk meningkatkan fungsi pernafasan. Infra merah adalah salah satu sinar/gelombang elektromagnetik yang memiliki karakteristik antara lain:

- 1) Mengaktifkan sel-sel tubuh, sel yang lebih aktif akan mempunyai aktifitas metabolisme lebih tinggi sehingga dengan metabolisme yang sempurna menghasilkan energy lebih tinggi.
- 2) Memecah melekul air/mengencerkan darah lebih dari 70% tubuh manusia terdiri dari air. Darah mengandung 80% air. Jika kita jarang olahraga, mengonsumsi sayuran, buah dan susu, ph darah menjadi kental sehingga distribusi O₂, zat gizi dan air ke sel-sel tubuh menjadi lambat.
- 3) Menghambat sel-sel kangker, membuat kondisi yang tidak nyaman bagi pertumbuhan sel-sel kangker. Panjang gelombang yang dipancarkan oleh infra merah 6-14 mikron adalah suatu interval yang paling dihindari oleh sel-sel kangker. Dengan memberikkan infra merah maka sulit bagi sel-sel tubuh untuk bermutasi menjadi sel-sel kangker.
- 4) Menghambat pertumbuhan bakteri dan jamur. Membuat kondisi yang tidak nyaman bagi pertumbuhan bakteri dan jamur, jika bakteri dan jamur tidak tumbuh maka akan mengurangi bau pada saat berkeringat.

Sinar infra merah gelombang panjang sebenarnya sudah cukup akrab dalam kehidupan kita sehari-hari karena sinar itu terdapat pada sinar matahari antara pukul 06.00-09.00 pagi. Infra merah berbahaya bagi mata, sehingga jangan sekalipun sorotan infra merah mengenai mata.

Manfaat lain yang dapat diperoleh dari pancaran gelombang elektromagnetik dari sinar infra merah antara lain:

- 1) Menjaga kadar air dalam tubuh.
- 2) Menaikkan suhu tubuh.
- 3) Melenturkan rongga pembuluh darah.
- 4) Membantu perkembangan sel-sel tubuh.
- 5) Meningkatkan daya tahan tubuh terhadap penyakit.
- 6) Membantu memperbaiki kondisi kesehatan tubuh sehingga dapat memperpanjang umur.
- 7) Menghilangkan pengaruh yang ditimbulkan oleh zat-zat racun yang ada didalam tubuh.

Gelombang elektromagnet merupakan perambatan kekuatan medan listrik dan medan magnet yang berupa gelombang tranvesal. Kecepatan perambatan tergantung medium yang melalui proses pemantulan, pembiasan (refraksi), dan penyerapan (absorbs).

2.14 Kontralindikasi Penyinaran Infra Merah:

- a. Daerah dengan insufisiensi darah
- b. Gangguan sensibilitas kulit
- c. Ada kecenderungan terjadi perdarahan
- d. Luka bakar
- e. Electric shock
- f. Pusing

- g. Pingsan tiba-tiba sewaktu penyinaran
- h. Menggigil
- i. Mata

Penjelasan gelombang sinar infra merah adalah sinar infra merah bila dilihat dari susunan spectrum sinar (hertzian, infra merah, merah, jingga, kuning, hijau, biru, nila, ungu, ultra ungu/violet pigment, j.cosmic), terletak diantara sinar merah hertzian. Dengan demikian defenisi sinar infra merah adalah pancaran gelombang eletromagnetik dengan panjang gelombang 7.700-4 juta.

2.15 Cahaya Infra Merah

pengertian cahaya infra merah yaitu pancaran gelombang elektromagnetik dengan panjang gelombang 7.700–4 juta Armstrong.

Berdasarkan panjang gelombang maka infra merah dapat diklasifikan menjadi :

- a. Gelombang panjang (non-penetrating)

Panjang gelombang 12.000 Å sampai dengan 150.000 Å, daya penetrasi sinar ini hanya sampai kepada lapisan superficial epidermis, yaitu sekitar 0,5 mm.

- b. Gelombang pendek

Panjang gelombang antara 7.700-12.000 Armstrong. Daya penetrasi lebih dalam dari gelombang panjang, yaitu sampai jaringan sub cutan yang dapat mempengaruhi pembuluh darah kapiler, pembuluh darah limfa, ujung-ujung saraf dan struktur lain di bawah kulit.

Pengaruh fisiologis sinar infra merah jika diabsorpsi oleh kulit akan meningkatkan suhu tubuh dan pengaruh lainnya antara lain :

1) Meningkatkan proses metabolisme

Seperti yang telah dikemukakan oleh hukum Vant't Hoff bahwa suatu reaksi kimia akan dapat dipercepat dengan adanya panas atau kenaikan suhu akibat pemanasan. Proses metabolisme yang terjadi pada lapisan superficial kulit akan meningkat sehingga pemberian oksigen dan nutrisi kepada jaringan lebih optimal, begitu juga pengeluaran sisa-sisa pembakaran.

2) Vasodilatasi pembuluh darah

Dilatasi pembuluh darah kapiler dan arteriolae akan terjadi segera setelah penyinaran, sehingga kulit akan segera tampak kemerah-merahan tetapi tidak merata, berkelompok-kelompok atau seperti bergaris-garis. Reaksi kemerah-merahan pada kulit disebut erythema yaitu disebabkan oleh adanya energi panas yang diterima ujung-ujung saraf sensoris yang kemudian mempengaruhi mekanisme pengaturan panas (*heat regulating mechanism*).

3) Pigmentasi

Penyinaran yang berulang-ulang dengan sinar infra merah akan menimbulkan pigmentasi pada tempat yang disinari. Hal tersebut terjadi karena adanya kerusakan pada sebagian sel-sel darah merah di tempat tersebut.

4) Pengaruh terhadap urat saraf sensorik

Mild heating (pemanasan yang ringan) mempunyai pengaruh sedative (efek memenangkan) terhadap ujung-ujung saraf sensoris, sedangkan pemanasan yang berat akan menimbulkan iritasi. Hal ini disebabkan oleh pengaruh pengaruh ultra violet yang terkandung didalamnya.

5) Pengaruh terhadap jaringan otot

Kenaikan temperatur disamping membantu proses rileksasi juga akan meningkatkan kemampuan otot untuk berkontraksi. Spasme akibat penumpukan asam laktat dan sisa metabolisme juga dapat dihilangkan dengan pemanasan.

6) Destruksi jaringan

Hal ini bisa terjadi apabila penyinaran yang diberikan cukup tinggi dan berlangsung dalam waktu yang cukup lama atau diluar toleransi penderita.

7) Menaikkan temperatur tubuh

Penyinaran yang luas dalam waktu yang relatif lama dapat meningkatkan suhu tubuh. Hal ini terjadi oleh karena penyinaran akan mempengaruhi darah dan jaringan yang ada di superficial kulit, panas ini kemudian akan diteruskan ke seluruh tubuh dengan cara konveksi dan konduksi.

8) Mengaktifkan kerja kelenjar keringat

Pengaruh rangsangan panas yang dibawa ujung saraf sensoris dapat mengaktifkan kerja kelenjar keringat sehingga terjadi pengeluaran keringat pada daerah yang diberi penyinaran.