

Jurnal "Ilmiah Kedokteran"

Wijaya Kusuma

**PEMANFAATAN SINAR INFRA MERAH
TERHADAP KESEHATAN MANUSIA**
Emillia Devi Dwi Rianti

**KADAR GLIKOGEN HATI SETELAH
LATIHAN AEROBIK DAN ANAEROBIK**
Santika Rentika Hadi

**TOKSISITAS 2-METHOXYETHANOL
PADA SPERMATOGENESIS MENCIT
BALB-C**
Putu Oky Ari Tania

ASPEK LABORATORIUM
Acute Promyelocytic Leukemia (APL)
AML-M3
Febtarini Rahmawati

**EPIDEMIOLOGI, PATOGENESIS DAN
FAKTOR RESIKO OSTEOARTRITIS**
Ibrahim Njoto

**HEREDITAS DAN GENETIKA DALAM
PRESTASI OLAHRAGA DITINJAU
DARI PERSPEKTIF PERKEMBANGAN
MANUSIA**
Ujang Rohman

**PROFILE OF TETANUS IN CHILDREN
AT PROF.KANDOU HOSPITAL
2002-2008**
Ayling Sanjaya, Novie H.Rampengan,
Tommy H.Rampengan

Volume 2 Nomer 1 Edisi Mei 2013

wijaya kusuma

**Volume
2**

**Edisi
Mei**

**Halaman
1-61**

**Surabaya
Mei 2013**

ISSN 1978-2071



Diterbitkan oleh :
Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya
Jl. Dukuh Kupang XXV/54 Surabaya, 60225

Jurnal "Ilmiah Kedokteran"

Wijaya Kusuma

Volume 2 Nomer 1 Edisi Mei 2013

Jurnal "Ilmiah Kedokteran" diterbitkan tiga kali setahun, yang memuat artikel ilmiah hasil penelitian, kajian kritis-konseptual yang berkaitan dengan bidang kedokteran.

Penasehat	: Rektor Universitas Wijaya Kusuma Surabaya
Penanggung Jawab	: Prof.Dr.H. Djanggan Sargowo, dr. Sp.PD, Sp.JP (K), FIHA, FACC, FESC, FCAPC, FASCC Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya
Pembina	: Prof. Didik Sarudji, M. Sc Prof. Dr. Rika Subarniati, dr., SKM
Pimpinan Redaksi	: Ayu Cahyani Noviana, dr., M.KKK
Anggota Dewan Redaksi	: Sukma Sahadewa, dr., M. Kes. Eva Setijowati, dr., M. Si, Med Dr. Dorta Simamora, dra., M. Si Putu Oky Ari Tania, S.Si, M.Si
Mitra Bestari (Penelaah)	: Prof. Dr. Prihatini, dr., Sp.PK. (K) Prof. Sri Harmadji, dr., Sp. THT- KL Prof. Soebandiri, dr., Sp. PD. KHOM Dr. Paulus S. Poli, dr., DRB., AIF Dr. PWM. Olly Indrajani, dr., Sp. PD Dr. I Ketut Gede Muliarta, dr., Sp. PA Dr. Dorta Simamora, dra., M. Si Prof. Dr. Ketut Suwiyoga, dr., Sp. OG. (K)
Pelaksana Tata Usaha	: Nuryadi Rachel Nova Tatag Pamungkas
Alamat Redaksi	: Jurnal "Ilmiah Kedokteran" Fakultas Kedokteran UWKS Jln. Dukuh Kupang XXV Surabaya Telp (Fax) 031 5686531 jurnalkedokteranuwks@gmail.com

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah bahwa Jurnal “Ilmiah Kedokteran” Volume 2 Nomer 1 Edisi Mei 2013 dapat terbit dalam bulan Mei 2013 ini. Berbagai hambatan dapat kita atasi, semoga hambatan-hambatan tersebut tidak akan terjadi lagi pada penerbitan-penerbitan selanjutnya.

Jurnal “ Ilmiah Kedokteran” terbitan kali ini memuat artikel yang membahas aspek penyakit jantung, faal, gizi, penyakit imun, baik dari hasil penelitian, studi kasus maupun tinjauan pustaka.

Jurnal “Ilmiah Kedokteran” menerima artikel ilmiah dari hasil penelitian, laporan atau studi kasus, kajian atau tinjauan pustaka, maupun penyegar ilmu kedokteran, yang berorientasi pada kemutakhiran ilmu pengetahuan dan teknologi kedokteran, agar dapat menjadi sumber informasi ilmiah yang mampu memberikan kontribusi dalam mengatasi permasalahan kedokteran yang semakin kompleks.

Redaksi mengundang berbagai ilmuwan dari berbagai lembaga pendidikan tinggi maupun penelitian untuk memberikan sumbangan ilmiahnya, baik berupa hasil penelitian maupun kajian ilmiah mengenai kedokteran.

Redaksi sangat mengharapkan masukan-masukan dari para pembaca, profesional bidang kedokteran, atau yang terkait dengan penerbitan, demi makin meningkatnya kualitas jurnal sebagaimana harapan kita bersama.

Redaksi berharap semoga artikel-artikel ilmiah yang termuat dalam Jurnal “Ilmiah Kedokteran” bermanfaat bagi para akademisi dan profesional yang berkecimpung dalam dunia Kedokteran.

Pimpinan Redaksi

Jurnal "Ilmiah Kedokteran"

Wijaya Kusuma

Volume 2 Nomer 1 Edisi Mei 2013

DAFTAR ISI

	Halaman
1. PEMANFAATAN SINAR INFRA MERAH TERHADAP KESEHATAN MANUSIA <i>Emillia Devi Dwi Rianti</i>	1
2. KADAR GLIKOGEN HATI SETELAH LATIHAN AEROBIK DAN ANAEROBIK <i>Santika Rentika Hadi</i>	12
3. TOKSISITAS 2-METHOXYETHANOL PADA SPERMATOGENESIS MENCIT BALB-C <i>Putu Oky Ari Tania</i>	21
4. ASPEK LABORATORIUM <i>Acute Promyelocytic Leukemia (APL) AML-M3</i> <i>Febtarini Rahmawati</i>	28
5. EPIDEMIOLOGI, PATOGENESIS DAN FAKTOR RESIKO OSTEOARTRITIS <i>Ibrahim Njoto</i>	38
6. HEREDITAS DAN GENETIKA DALAM PRESTASI OLAHRAGA DITINJAU DARI PERSPEKTIF PERKEMBANGAN MANUSIA <i>Ujang Rohman</i>	47
7. PROFILE OF TETANUS IN CHILDREN AT PROF.KANDOU HOSPITAL 2002-2008 <i>Ayling Sanjaya, Novie H.Rampengan, Tommy H.Rampengan</i>	56



Diterbitkan oleh :
Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya
Jl. Dukuh Kupang XXV/54 Surabaya

PEMANFAATAN SINAR INFRA MERAH TERHADAP KESEHATAN MANUSIA

Emillia Devi Dwi Rianti
Bagian Biomedik
Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Abstrak

Infra merah merupakan radiasi gelombang elektromagnetik, yang memiliki panjang gelombang antara 700 nm dan 1 mm. Gelombang elektromagnetik sendiri memiliki definisi, adalah *gelombang yang dapat merambat walau tidak ada medium*. Sinar infra merah memiliki panjang gelombang lebih panjang dari cahaya tampak, tetapi lebih pendek dari radiasi gelombang radio. Diketahui bahwa merah (dari bahasa Latin *infra*, "bawah"), merah merupakan warna dari cahaya tampak dengan gelombang terpanjang. Sinar infra merah meliputi daerah frekuensi 1011 Hz sampai 1014 Hz atau daerah panjang gelombang 10-4 cm sampai 10-1 cm. Saat ini penggunaan infra merah banyak digunakan dalam bidang kesehatan. Karena infra merah memiliki karakteristik tidak dapat dilihat oleh manusia, tidak dapat menembus materi yang tidak tembus pandang, dapat ditimbulkan oleh komponen yang menghasilkan panas, panjang gelombang pada infra merah memiliki hubungan yang berlawanan atau berbanding terbalik dengan suhu, dan ketika suhu mengalami kenaikan, maka panjang gelombang mengalami penurunan. Infra merah yang menghasilkan panas dapat berfungsi untuk mendeteksi gangguan kesehatan pada organ. Tujuan dari penulisan ini adalah, memberikan informasi adanya hubungan antara sinar infra merah dengan bidang kesehatan.

Kata kunci: sinar inframerah, kesehatan, suhu

Abstract

Infrared radiation is an electromagnetic wave, which has a wavelength between 700 nm and 1 mm. Electromagnetic wave itself has a definition, is a wave that can propagate even if there is no medium. Infrared light has a longer wavelength than visible light, but shorter than radio waves radiation. It is known that the red (from the Latin infra, "below"), red is the color of visible light with the longest wavelength. Infrared light covers 1011 Hz frequency range up to 1014 Hz or a wavelength region 10-4 cm to 10-1 cm. Today the use of infrared is widely used in the health field. Because infrared characteristics can not be seen by humans, can not penetrate opaque materials, can be caused by components that generate heat, at infrared wavelengths have the opposite relationship or inversely proportional to temperature, and when the temperature increases, the decreasing wavelength. Infrared heat produced can be used to detect health problems in organs. The purpose of this paper is, provide information regarding the relationship between infrared rays with health.

Key words: infrared rays, health, temperature

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Ilmu fisika menjelaskan bahwa sinar infra merah merupakan salah satu radiasi dari gelombang elektromagnetik. Kata dari radiasi itu sendiri adalah fenomena atau peristiwa penyebaran energi gelombang elektromagnetik atau partikel subatom melalui vakum atau materi. Dan pengertian radiasi gelombang elektromagnetik adalah gelombang yang dapat merambat walau tidak ada medium, yang dirumuskan oleh Maxwell, dimana terbentang dalam rentang frekuensi yang luas. Gelombang elektromagnetik dapat diidentifikasi berdasarkan frekuensi dan panjang gelombangnya (Arief, 2010). Sinar infra merah (infrared/IR) berada dalam rentang frekuensi 300 GHz sampai 40.000 GHz (10 pangkat 13). Sinar infra merah dihasilkan oleh proses di dalam molekul dan benda panas. Telah lama diketahui bahwa benda panas akibat aktivitas (getaran) atomik dan molekuler di dalamnya dianggap memancarkan gelombang panas dalam bentuk sinar infra merah. Oleh karena itu, sinar infra merah sering disebut radiasi panas. Sinar infra merah memiliki panjang gelombang lebih panjang dari cahaya tampak, tetapi lebih pendek dari radiasi gelombang radio. Bawah merah (dari bahasa Latin *infra*, "bawah"), merah merupakan warna dari cahaya tampak dengan gelombang terpanjang. Sinar infra merah meliputi daerah frekuensi 10¹¹ Hz sampai 10¹⁴ Hz atau daerah panjang gelombang 10⁻⁴ cm sampai 10⁻¹ cm. Jika dilakukan pemeriksaan spektrum yang

dihasilkan oleh sebuah lampu pijar dengan detektor yang dihubungkan pada miliampermeter, maka jarum ampermeter sedikit diatas.

Teknologi saat ini mengalami kemajuan yang sangat pesat, terutama penggunaan sinar infra merah dalam kehidupan sehari-hari. Dalam bidang kesehatan penggunaan sinar infra merah merupakan salah satu peralatan alternatif. Menurut **Suhariningsih dkk (2009)** bahwa **sinar infra merah merupakan terapi alternatif diguna untuk kesembuhan terhadap macam penyakit. Karena dewasa ini masyarakat Indonesia telah terbius oleh maraknya alat-alat terapi yang menjanjikan. Pendapat ini perlu mendapatkan perhatian, disebabkan saat ini harga obat-obat farmasi yang semakin mahal, sehingga masyarakat mulai mencari terapi alternatif.**

Bidang kedokteran saat ini sudah banyak menggunakan radiasi sinar infra merah. Penelirian – penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa cahaya infra merah-dekat menjadi metode untuk merawat pasien yang menderita kelainan pada kaki. Penderita kelainan pada kaki dalam pengobatannya tidak menginginkan adanya efek samping dari obat yang dikonsumsi. Karena dari salah satu obat dopaminergik yang dikonsumsi dapat mengakibatkan efek mual dan pusing pada pasien. Kelainan kaki atau *restless kaki sindrom* (RLS) adalah gangguan sensorimotor kronis, ditandai dengan dorongan yang kuat untuk bergerak, disertai atau disebabkan oleh paresthesia tidak nyaman atau

bahkan sakit yang berlebih pada kaki. Penelitian yang lain juga menunjukkan penggunaan sinar infra merah dalam “*Analisis Spektrum Infra Merah Senyawa Kurkumin Melalui Visualisasi Sains*” dijelaskan bahwa, suatu visualisasi secara sains untuk menganalisis infra merah dari senyawa kurkumin dengan menggunakan beberapa software yang mendukung dalam melakukan visualisasi, seperti *Molecular Workbench* dan *Avogadro* serta menggunakan software GA_MESS untuk optimasi geometri. Dalam visualisasi ini akan diperlihatkan gugus-gugus fungsi yang mengalami vibrasi pada bilangan gelombang tertentu. Dalam analisis spektrum infra merah senyawa kurkumin diperoleh beberapa bilangan gelombang yang menunjukkan vibrasi gugus fungsi tertentu yaitu pada bilangan gelombang 385 cm^{-1} yang merepresentasikan vibrasi bending C-H gugus metil, 1275 dan 1319^{-1} yang merepresentasikan vibrasi stretching C-C pada gugus pada benzena. Dengan adanya visualisasi maka didalam penelitian tersebut, peneliti mengharapkan dapat lebih memperjelas gugus – gugus fungsi yang mengalami vibrasi pada senyawa kurkumin pada setiap bilangan gelombang tertentu.

Penelitian yang dilakukan dengan menggunakan atau memanfaatkan sinar infra merah, sangatlah bermanfaat bagi bidang kesehatan terutama dalam bidang kedokteran. Sinar infra merah didalam pemanfaatannya dalam penggunaan foto infra merah. Proses kerjanya berdasarkan pancaran panas suatu

objek. Sehingga dapat digunakan untuk membuat lukisan panas dari suatu daerah atau objek. Dan hasil dari lukisan panas tersebut dapat menggambarkan daerah mana yang panas dan tidak. Suatu lukisan panas dari satu gedung dapat digunakan untuk mengetahui daerah mana dari gedung itu yang menghasilkan panas berlebihan sehingga dapat dilakukan perbaikan-perbaikan yang diperlukan. Dalam bidang kesehatan, pancaran panas berupa pancaran sinar infra merah dari organ-organ tubuh dapat dijadikan sebagai informasi kondisi kesehatan organ tersebut. Ini sangat bermanfaat bagi dokter dalam diagnosis dan keputusan tindakan yang sesuai buat pasien. Selain itu, pancaran panas dalam intensitas tertentu dipercaya dapat digunakan untuk proses penyembuhan penyakit seperti cacar dan encok. Manfaat infra merah dalam kesehatan tidak hanya sebatas itu saja, akan tetapi infra merah berguna dalam bidang kesehatan diantaranya; mengaktifkan molekul air dalam tubuh. Hal ini disebabkan karena infra merah mempunyai getaran yang sama dengan molekul air.

Ketika molekul tersebut pecah maka akan terbentuk molekul tunggal yang dapat meningkatkan cairan tubuh, 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. 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. Mengembangkan Ph dalam tubuh. Sinar infra merah dapat pula membersihkan darah, memperbaiki tekstur kulit dan mencegah rematik karena asam urat yang tinggi. Pada infra merah jarak jauh banyak digunakan pada alat-alat kesehatan. Pancaran panas yang berupa pancaran sinar infra merah dari organ-organ tubuh dapat dijadikan sebagai informasi kondisi kesehatan organ tersebut. Salah satu contoh penggunaan infra merah yang saat ini dikalangan masyarakat menjadi trend adalah adanya gelang kesehatan *Bio Fir*. Diamana dengan memanfaatkan infra merah jarak jauh, gelang tersebut dapat berperan dalam pembersihan dalam tubuh dan pembasmian kuman atau bakteri. Tujuan dari penulisan ini adalah, memberikan informasi adanya hubungan antara sinar infra merah dengan bidang kesehatan.

Landasan Teori

Gelombang elektromagnetik memiliki daerah frekuensi yang sangat besar, yaitu dari 10^1 sampai 10^{22} Hz. Dalam vakum, gelombang ini menjalar dengan laju sekitar 3×10^8 m/detik. Berbagai macam gelombang yang termasuk dalam katagori gelombang elektromagnet, atau sering juga disebut gelombang E.M. dapat digolong – golongan berdasarkan pada sumbernya (Suetrisno, 1984). Menurut Arief (2010) bahwa dalam ilmu fisika, radiasi mendeskripsikan setiap proses di mana energi bergerak melalui media atau melalui ruang, dan akhirnya diserap oleh benda lain. Apa yang

membuat radiasi adalah bahwa energi memancarkan (yaitu, bergerak ke luar dalam garis lurus ke segala arah) dari suatu sumber. geometri ini secara alami mengarah pada sistem pengukuran dan unit fisik yang sama berlaku untuk semua jenis radiasi. *Radiasi adalah fenomena atau peristiwa penyebaran energi gelombang elektromagnetik atau partikel subatom melalui vakum atau media material. Gelombang Elektromagnetik adalah gelombang yang dapat merambat walau tidak ada medium*, yang dirumuskan oleh Maxwell ternyata terbentang dalam rentang frekuensi yang luas. Radiasi terdiri dari beberapa jenis, dan setiap jenis radiasi tersebut memiliki panjang gelombang masing-masing, lihat pada gambar-1, skema radiasi menurut jenis;



Gambar 1. skema radiasi menurut jenis (dikutip dari Pengendalian Bahaya Radiasi Elektromagnetik ditempat kerja, Arif(2010)

Ditinjau dari massanya, radiasi dapat dibagi menjadi ***radiasi elektromagnetik dan radiasi partikel***. Radiasi elektromagnetik adalah radiasi yang tidak memiliki massa. Radiasi ini terdiri dari gelombang radio, gelombang mikro, inframerah, cahaya tampak, sinar-X, sinar gamma dan sinar kosmik. Radiasi partikel adalah radiasi berupa partikel yang memiliki massa, misalnya partikel beta (β), partikel alfa (α), sinar gamma (γ), sinar-X, partikel neutron

Jika ditinjau dari "muatan listrik"nya, radiasi dapat dibagi menjadi ***radiasi pengion dan radiasi non-pengion***. Radiasi pengion adalah radiasi yang apabila menumbuk atau menabrak sesuatu, akan muncul partikel bermuatan listrik yang disebut ion. Peristiwa terjadinya ion ini disebut ionisasi. Ion ini kemudian akan menimbulkan efek atau pengaruh pada bahan, termasuk benda hidup. Termasuk ke dalam radiasi pengion adalah sinar-X, partikel alfa (α), partikel beta (β), sinar gamma (γ), partikel neutron, partikel beta (β), partikel alfa (α), dan neutron dapat menimbulkan ionisasi secara langsung. Meskipun tidak memiliki massa dan muatan listrik, sinar-X, sinar gamma dan sinar kosmik juga termasuk ke dalam radiasi pengion karena dapat menimbulkan ionisasi secara tidak langsung. Radiasi non-pengion adalah radiasi yang tidak dapat menimbulkan ionisasi. Termasuk ke dalam radiasi non-pengion adalah gelombang radio, gelombang mikro, inframerah, cahaya tampak dan ultraviolet. Sedangkan dilihat dari jenis radiasi terdiri dari ;

radiasi elektromagnetik, radiasi pengion, radiasi thermal, radiasi Cerenkov, radiasi sel hidup, radiasi matahari, radiasi nuklir, radiasi benda hitam, radiasi non-ionisasi, radiasi cosmic. Beberapa bahan kimia yang terdiri dari unsur-unsur kimia inti yang tidak stabil. Sebagai akibat dari ketidakstabilan ini, atom memancarkan partikel subatomik dan aleatoria. Tanpa kita sadari, sebenarnya kita hidup dalam lingkungan yang penuh dengan radiasi. Radiasi telah menjadi bagian dari lingkungan kita semenjak dunia ini diciptakan, bukan hanya sejak ditemukan tenaga nuklir setengah abad yang lalu, yang mana terdapat lebih dari 60 radionuklida. Berdasarkan asalnya radiasi yang dapat dibedakan pada dua garis besar : (i) sumber radiasi alam, dan (ii) radiasi buatan.

Menurut Tipler (2001) dalam gelombang elektromagnetik dapat digolong – golongkan. Penggolongan ini tidaklah tajam, sebab sumber yang berlainan mungkin menghasilkan gelombang dengan daerah frekuensi yang mempunyai harga – harga sama. Berbagai macam gelombang masing – masing mempunyai daerah frekuensi tertentu, dan dikatakan membentuk *spektrum* gelombang elektromagnetik, spektrum diantaranya; gelombang radio, gelombang mikro, sinar inframerah, cahaya atau sinar tampak, sinar ultraviolet.

Infra merah

Sinar infra merah mencakup daerah frekuensi 3×10^{11} Hz sampai $7,8 \times 10^4$ mm (atau $7,800 \text{ \AA}$). Mulai daerah ini masyarakat dapat

dengan mudah menggunakannya . Memulai dengan ini menggunakan panjang gelombang. Gelombang infra merah dihasilkan oleh elektron – elektron dalam molekul – molekul yang bergetar karena dalam penentuan struktur molekul, dalam astronomi, pemotretan bumi oleh satelit. Sinar infa merah dihasilkan oleh elektron dalam molekul-molekul yang bergetar karena benda dipanaskan. Jadi setiap benda panas pasti memancarkan sinar infra merah. Jumlah sinar infra merah yang dipancarkan bergantung pada suhu dan warna benda. Jenis-jenis inframerah berdasarkan panjang gelombang (Arif,2010)

- Inframerah jarak dekat dengan panjang gelombang 0.75 – 1.5 μm
- Inframerah jarak menengah dengan panjang gelombang 1.50 – 10 μm
- Inframerah jarak jauh dengan panjang gelombang 10 – 100 μm

Infra merah adalah radiasi elektromagnetik dari panjang gelombang lebih panjang dari cahaya tampak, tetapi lebih pendek dari radiasi gelombang radio. Namanya berarti "bawah merah" (dari bahasa Latin *infra*, "bawah"), merah merupakan warna dari cahaya tampak dengan gelombang terpanjang. Radiasi infra merah memiliki jangkauan tiga "order" dan memiliki panjang gelombang antara 700 nm dan 1 mm. Infra merah ditemukan secara tidak sengaja oleh Sir William Herschell, astronom kerajaan Inggris ketika ia sedang mengadakan penelitian mencari bahan penyaring optik yang akan digunakan untuk mengurangi kecerahan gambar matahari dalam tata surya teleskop.

Karakteristik

- tidak dapat dilihat oleh manusia
- tidak dapat menembus materi yang tidak tembus pandang
- dapat ditimbulkan oleh komponen yang menghasilkan panas
- Panjang gelombang pada infra merah memiliki hubungan yang berlawanan atau berbanding terbalik dengan suhu. Ketika suhu mengalami kenaikan, maka panjang gelombang mengalami penurunan.

Kegunaan Infra merah dalam kehidupan Kesehatan

- 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.
- 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.
- 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.

- Mengembangkan Ph dalam tubuh. Sinar inframerah dapat membersihkan darah, memperbaiki tekstur kulit dan mencegah rematik karena asam urat yang tinggi.
- Infra merah jarak jauh banyak digunakan pada alat-alat kesehatan. 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 ia dapat membuat keputusan tindakan yang sesuai dengan kondisi pasien tersebut. Selain itu, pancaran panas dalam intensitas tertentu dipercaya dapat digunakan untuk proses penyembuhan penyakit seperti cacar. Contoh penggunaan infra merah yang menjadi trend saat ini adalah adanya gelang kesehatan Bio Fir.

Inframerah masuk dalam gelombang elektromagnetik dimana, gelombang elektromagnetik adalah arah getar dan arah rambat gelombang medan listrik dan medan magnetik saling tegak lurus sehingga gelombang elektromagnetik termasuk gelombang transversal. Akan tetapi, gelombang elektromagnetik adalah gelombang medan dan bukan gelombang partikel, karena gelombang medan inilah, gelombang elektromagnetik dapat merambat di ruang hampa.

Kecepatan perambatan gelombang

elektromagnetik bergantung pada permitivitas listrik dan permeabilitas magnetik medium. Kecepatan gelombang elektromagnetik memenuhi persamaan :

$$C = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}} = 3 \times 10^8 \text{ m/s} \dots\dots\dots(1)$$

Dengan

$$\epsilon_0 : \text{ permitivitas ruang hampa} \\ = 8,854187 \times 10^{12} \text{ C}^2/\text{N.m}^2$$

$$\mu_0 : \text{ permeabilitas ruang hampa} \\ = 4\pi \times 10^7 \text{ N/A}^2$$

Energi Gelombang Elektromagnetik

Gelombang elektromagnetik menurut Tipler (2001) adalah suatu bentuk dari energi yang hanya dapat diamati melalui interaksinya dengan suatu sumber Obyek. Sifat dari gelombang elektromagnetik dapat ditinjau dari model gelombang dan model partikel. Gelombang elektromagnetik berdasarkan gelombang bergerak dengan kecepatan tertentu yang bergantung pada panjang gelombang (λ). Gelombang elektromagnetik berdasarkan partikel, dipergunakan untuk menjelaskan besarnya energi yang dikandung oleh gelombang elektromagnetik. Gelombang elektromagnetik berdasarkan pada besarnya energi memenuhi hukum Plank:

$$E = h \cdot f \dots\dots\dots (2)$$

Dimana:

E = energi kuantum (joule)

h = konstanta Plank's = 6.624×10^{-24} (joule.detik)

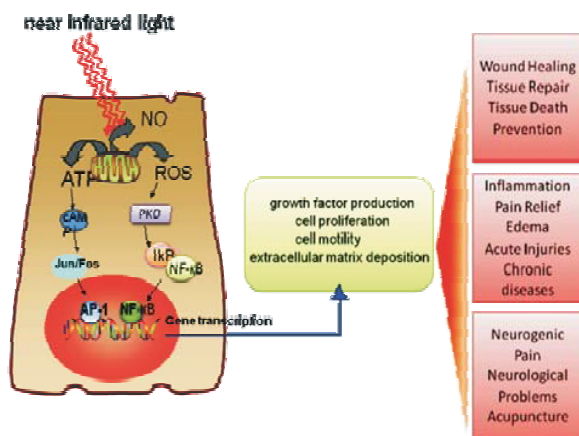
f = frekuensi pancaran (Hz)

Infra merah saat ini sudah banyak digunakan dalam penelitian – penelitian, menurut Nurhayati dkk (2010) dalam penelitian “Peningkatan Citra Termogram untuk Klasifikasi Kanker Payudara Berbasis *Adaptive Neuron Fuzzy Inference Sytem* (ANFIS)” mengungkapkan bahwa termografi adalah suatu sistem pencitraan infra merah yang tidak hanya melihat perbedaan temperatur akan tetapi juga mengukur temperatur dari obyek yang digambarkan. Termografi mengubah intensitas pengukuran dari radiasi infra merah ke temperatur. Dimana visualisasi radiasi warna temperatur terukur, termografi merupakan salah satu aplikasi radiasi infra merah pada bidang kedokteran. Kulit manusia dapat menyerap hampir seluruh sinar infra merah dan dirasakan sebagai kehangatan. Sebagian besar radiasi infra merah yang datang pada kulit akan diserap lapisan kulit. Menurut Mitchell (2010) dalam penelitiannya, menunjukkan bahwa cahaya inframerah-dekat menjadi metode untuk merawat pasien yang menderita kelainan pada kaki. Penderita kelainan pada kaki dalam pengobatannya tidak menginginkan adanya efek samping dari obat yang dikonsumsi. Karena dari salah satu obat dopaminergik yang dikonsumsi dapat mengakibatkan efek mual dan pusing pada pasien. Kelainan kaki atau *restless kaki sindrom* (RLS) adalah gangguan sensorimotor kronis, ditandai dengan dorongan yang kuat untuk bergerak, disertai atau disebabkan oleh paresthesia tidak nyaman atau bahkan sakit yang berlebih pada kaki.

Pada penelitian yang dilakukan Saputera (2011) dalam “*Analisis Spektrum Infra Merah Senyawa Kurkumin Melalui Visualisasi Sains*” dijelaskan bahwa, suatu visualisasi secara sains untuk menganalisis infra merah dari senyawa kurkumin dengan menggunakan beberapa software yang mendukung dalam melakukan visualisasi, seperti *Molecular Workbench* dan *Avogadro* serta menggunakan software GA_MESS untuk optimasi geometri. Dalam visualisasi ini akan diperlihatkan gugus-gugus fungsi yang mengalami *vibrasi* pada bilangan gelombang tertentu. Dalam analisis spektrum infra merah senyawa kurkumin diperoleh beberapa bilangan gelombang yang menunjukkan *vibrasi* gugus fungsi tertentu yaitu pada bilangan gelombang 385 cm^{-1} yang merepresentasikan *vibrasi bending* C-H gugus metil, 1275 dan 1319 cm^{-1} yang merepresentasikan *vibrasi stretching* C-C pada gugus pada benzena. Dengan adanya visualisasi maka didalam penelitian tersebut, peneliti mengharapkan dapat lebih memperjelas gugus – gugus fungsi yang mengalami *vibrasi* pada senyawa kurkumin pada setiap bilangan gelombang tertentu. Menurut Suseno (2005) penggunaan infra merah dalam bentuk spektroskopi dapat menentukan kualitas dari susu. Hasil dari spektroskopi infra merah memberikan informasi tentang kandungan kimiawi dari susu. Analisis tentang grafik spektrom infra merah yang diperoleh mengenai kandungan susu tersebut dibandingkan dengan spektrum infra merah standar. Dan hasil dari

penelitian tersebut menunjukkan bahwa peralatan ini mampu mengukur prosentase kandungan susu yang merupakan parameter dari kualitas susu secara praktis, akurat, murah dan cepat.

Penelitian menurut Whelan (2010) bahwa penggunaan rendahnya tingkat cahaya tampak atau inframerah dekat (NIR) untuk mengurangi rasa sakit, peradangan dan edema, mempromosikan penyembuhan luka, jaringan yang lebih dalam dan saraf, dan mencegah kerusakan jaringan. Dijelaskan bahwa Hasil dari perubahan biokimia dan seluler pada hewan coba dan pasien termasuk manfaat seperti peningkatan penyembuhan dalam luka kronis, perbaikan dalam cedera olahraga, pengurangan nyeri pada arthritis dan neuropati, dan upaya perbaikan kerusakan setelah serangan jantung, stroke, cedera saraf dan toksisitas retina . Dijelaskan dalam gambar menunjukkan bahwa mekanisme dan penerapan penggunaan rendahnya tingkat cahaya tampak atau inframerah rendah.



Gambar Mekanisme penggunaan near infrared (dikutip dari Whelan, 2010)

Pembahasan

Infra merah merupakan radiasi gelombang elektromagnetik yang memiliki panjang gelombang, dimana panjang gelombang antara 700 nm dan 1 mm. Gelombang elektromagnetik sendiri memiliki definisi, adalah *gelombang yang dapat merambat walau tidak ada medium. Dalam gelombang elektromagnetik ada pengertian tentang radiasi. Radiasi itu sendiri memiliki pengertian, yaitu mendeskripsikan setiap proses di mana energi bergerak melalui media atau melalui ruang, dan akhirnya diserap oleh benda lain. Dan terjadinya radiasi adalah energi yang memancarkan (yaitu, bergerak ke luar dalam garis lurus ke segala arah) dari suatu sumber. Radiasi adalah fenomena atau peristiwa penyebaran energi gelombang elektromagnetik atau partikel subatom melalui vakum atau media material.* Sehingga dapat dikatakan radiasi gelombang elektromagnetik adalah suatu fenomena atau peristiwa penyebaran gelombang yang dapat merambat walau tidak ada medium atau perambatan gelombang partikel subatom melalui vakum atau media material.

Inframerah penggunaannya sudah banyak dimanfaatkan, terutama dalam bidang kedokteran. Menurut Nurhayati (2010) dalam penelitian tentang sistem pencitraan inframerah untuk mengetahui perbedaan temperatur dan mengukur temperatur dari obyek dan dikeluarkan dalam bentuk gambar. Penelitian yang dilakukan dalam bidang kedokteran oleh Nurhayati dapat dijelaskan

bahwa, dengan mengubah intensitas pengukuran dari radiasi inframerah kedalam temperatur, maka merupakan satu aplikasi radiasi inframerah pada bidang kedokteran. Penelitian ini menjelaskan bahwa, kulit manusia dapat menyerap hampir seluruh sinar inframerah dan dirasakan kehangatan. Sebagian besar radiasi inframerah yang datang pada kulit akan diserap lapisan kulit bagian luar. Penelitian yang dilakukan Mitchell (2010), juga menjelaskan dan menunjukkan bahwa cahaya infra merah-dekat menjadi metode untuk merawat pasien yang menderita kelainan pada kaki. Kelainan kaki atau *restless kaki sindrom* (RLS) adalah gangguan sensorimotor kronis, ditandai dengan dorongan yang kuat untuk bergerak, disertai atau disebabkan oleh paresthesia tidak nyaman atau bahkan sakit yang berlebih pada kaki. Pada penelitian ini fungsi infra merah adalah dengan menunjukkan fungsi sinar infra merah sebagai pancaran panas. Dimana pancara panas dimanfaatkan untuk mendeteksi organ – organ tubuh yang mengalami gangguan dengan memberi informasi kondisi kesehatan organ tersebut

Penelitian menjelaskan bahwa, karena infra merah memiliki karakteristik tidak dapat dilihat oleh manusia, maka tidak dapat menembus materi yang tidak tembus pandang, sehingga dapat ditimbulkan oleh komponen yang menghasilkan panas, panjang gelombang pada infra merah memiliki hubungan yang berlawanan atau berbanding terbalik dengan suhu, dan ketika suhu mengalami kenaikan,

maka panjang gelombang mengalami penurunan.

KESIMPULAN

Infra merah yang menghasilkan panas dapat berfungsi untuk mendeteksi gangguan kesehatan pada organ.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif M., 2011, Pengendalian Bahan Radiasi Elektromagnetik ditempat Kerja, Radiasi Elektromagnetik, Higiene Industri, Universitas Esa Unggul, Jakarta.
- Gunawan B., Azhari D.C., 2011. Karakteristik Spektrofotometri IR dan Scanning Electron Microscopy (SEM) Sensor Gas dari Bahan Polimer Poly Ethelyn Glycol (PEG). Jurnal Penelitian.
- Hildebrandti C., Zeilberger K., Ring J.F.E., Raschner C., The Application of Medical Infrared Thermography in Sports Medicine, An International Perspective on Topics in Sports Medicine and Sports Injury, pp:257-274.
- Mitchell H.U., 2012. Use of near-infrared Light to Reduce Symptoms Associated with Restless Legs Syndrome in a Woman: a Case Report, *Journal of Medical Case Reports* 2010, 4:286 doi:10.1186/1752-1947-4-286.
- Nurhayati D.O., Widodo S.T., Susanto A., Maesadji T., 2010, Peningkatan Citra Termogram untuk Klasifikasi Kanker Payudara Berbasis *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* (ANFIS), *ELECTRICIAN Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*. Vol: 4, No.1.pp:33-37.

Saputera H.W., Haryono S., 2011. Analisis Spektrum Infra Merah Senyawa Kurkumin Melalui Visualisasi Sains, Prosiding Seminar Kontribusi Fisika 2011 (SKF 2011) , Bandung, Indonesia, ISBN 978-602-19655-1-1, pp: 149 -i 216.

Suyatno F., 2010, Aplikasi Radiasi dan Radioisotop dalam Bidang Kedokteran, Seminar Nasional VI SDM Teknologi Nuklir, Yogyakarta, ISSN 1978-0176.

Suhariningsih, Welina R.K., Anggono T., 2009. Kajian Biofisika Terhadap Keamanan Uji Alat, Terapi Ceragem. Penelitian.

Swamardika A.I.B., 2009. Pengaruh Radiasi Gelombang Elektromagnetik Terhadap Kesehatan Manusia, Kajian Pustaka.

Tipler P.A., 2001. Physics for Scientists and Engineers. Penerbit Erlangga. Surabaya.

Whelan H .T., (2010) Healing With Single Frequency Ligh LED Research. Journal Elisa.

Reviewer

Dr. dr. I Ketut Gede Muliarta, Sp. PA