

Radiasi, Telefon Mudah Alih, Stesen Pangkalan dan Kesihatan Anda

Ng Kwan-Hoong, Ph.D.



Suruhanjaya Komunikasi dan Multimedia Malaysia
Malaysian Communications and Multimedia Commission

Ramai di kalangan kita di Malaysia menggunakan telefon mudah alih untuk berkomunikasi antara satu sama lain di tempat kerja, di rumah atau untuk kemudahan dari mana-mana sahaja kita berada! Telefon mudah alih telah menjadi sebahagian besar daripada kehidupan kita.

Bagaimanapun, ada sesetengah daripada kita yang bimbang tentang kesan-kesan kesihatan dan keselamatan yang berkaitan dengan penggunaan telefon mudah alih dan pancaran dari stesen-stesen pangkalan atau menara komunikasi.

Buku **Radiasi, Telefon Mudah Alih, Stesen Pangkalan dan Kesihatan Anda** bertujuan untuk lebih-mudahkan pemahaman tentang radiasi dari sistem telefon mudah alih dan juga cuba memisahkan mitos daripada fakta.

Ketahuiilah dari buku ini....

- ❖ Apakah radiasi?
- ❖ Adakah radiasi asli berbahaya?
- ❖ Adakah sebarang risiko kesihatan jika anda tinggal atau bekerja berhampiran stesen pangkalan?
- ❖ Apakah kesan-kesan radiasi radio frekuensi (RF)?
- ❖ Apakah Kadar Penyerapan Khusus (SAR)?
- ❖ Bolehkah saya mendapat kanser dan penyakit-penyakit berkaitan yang lain daripada penggunaan telefon mudah alih?
- ❖ Adakah Malaysia mempunyai piawaian-piawaian keselamatan dan garis panduan bagi stesen-stesen pangkalan telefon mudah alih?

Perunding Penerbitan : Tam Lye Suan, Millennia Comms
Kulit Buku : Spot-On Communications
Ilustrasi Teks : YH Cheng
Ditaipset : Ferlycia Wong

Teks © 2005 Ng Kwan Hoong

Edisi Bahasa Melayu 2005 pertama kali diterbitkan untuk Suruhanjaya Komunikasi dan Multimedia Malaysia.

Hak cipta terpelihara. Setiap bahagian daripada penerbitan ini tidak boleh diterbitkan semula, disimpan untuk pengeluaran ataupun dipindahkan kepada apa jua bentuk lain sama ada secara elektronik, mekanikal, gambar, rakaman dan sebagainya tanpa izin pemilik hak cipta terlebih dahulu.

Perpustakaan Negara Malaysia Cataloguing-in-Publication Data

Ng, Kwan-Hoong
Radiation, mobile phones, base stations and your health/Ng
Kwan-Hoong
ISBN 983-40889-0-9
1. Cellular telephones — Health aspects 2. Health Care I. Title.
384.535

ISBN 983-40889-0-9
Printed by Gains Print Sdn. Bhd.

Kandungan



<i>Penghargaan</i>	v
<i>Kata Pengantar</i>	vi
<i>Pengenalan</i>	viii
<i>Lapan Mitos Mengenai Telefon Mudah Alih dan Stesen Pangkalan</i>	x
<i>Tentang Pengarang</i>	xii

Soalan Sering Ditanya

❖ Mengapakah perhatian berat diberi kepada kesan sistem telefon mudah alih ke atas kesihatan?	1
❖ Apakah radiasi?	1
❖ Bagaimanakah radiasi bertindak?	2
❖ Adakah radiasi asli berbahaya?	4
❖ Apakah medan elektromagnet (<i>electromagnetic field - EMF</i>)?	4
❖ Apakah radio frekuensi (RF)?	5
❖ Apakah telefon mudah alih? Adakah ia mengeluarkan radiasi RF dengan banyaknya?	6
❖ Di samping radiasi RF daripada sistem telefon mudah alih, adakah sumber RF lain yang terdedah kepada saya?	7
❖ Apakah stesen pangkalan telefon mudah alih dan bagaimanakah ia berfungsi?	7
❖ Wujudkah risiko kesihatan yang berkaitan dengan tinggal atau bekerja berhampiran stesen pangkalan?	8
❖ Sejauh manakah selamatnya stesen pangkalan?	9
❖ Adakah asas saintifik bagi piawaian keselamatan radiasi RF ini?	9
❖ Adakah Malaysia mempunyai piawaian keselamatan dan garis panduan bagi pembinaan stesen pangkalan telefon mudah alih?	10

❖ Adakah antena stesen pangkalan telefon mudah alih memenuhi piawaian keselamatan?	10
❖ Apakah yang boleh dilakukan oleh pengguna untuk mempengaruhi penempatan stesen pangkalan?	11
❖ Apakah yang sedang dilakukan oleh organisasi antarabangsa mengenai kesan radiasi RF ke atas kesihatan?	11
❖ Apakah dapatan-dapatan kajian semula mutakhir beberapa organisasi antarabangsa ini?	12
❖ Apakah pendirian agensi-agensi kerajaan Malaysia masa kini?	14
❖ Apakah kesan-kesan radiasi radio frekuensi (RF)?	15
❖ Adakah sistem telefon mudah alih selamat? Bolehkah ia menyebabkan kanser dan penyakit-penyakit lain?	15
❖ Apakah Kadar Penyerapan Khusus (<i>Specific Absorption Rate</i> - SAR)? Bagaimanakah boleh saya menggunakannya.	16
❖ Dari manakah boleh saya peroleh nilai SAR bagi telefon mudah alih saya?	17
❖ Apakah langkah-langkah yang boleh saya ambil untuk mengurangkan pendedahan saya kepada radiasi RF daripada telefon mudah alih saya?	17
❖ Mungkinkah sistem mudah alih Generasi Ketiga (3G) memberi bahaya kesihatan yang lebih besar kepada pengguna?	18
❖ Apakah Prinsip Mencegah yang disokong oleh Pertubuhan Kesihatan Sedunia?	18
❖ Apakah nasihat bagi kanak-kanak yang menggunakan telefon mudah alih?	19
❖ Jadi, kenapa masih ada orang yang bimbang?	20
❖ Dari manakah boleh saya dapat maklumat selanjutnya?	23
Maklumat Tambahan/Pautan Web	25

Penghargaan



Pengarang ingin mengucapkan terima kasih kepada pasukan projek dan ramai lagi yang lain atas ulasan, nasihat dan sokongan yang tidak ternilai yang tanpanya karya ini mungkin tidak tercapai. Khususnya, beliau terhutang budi kepada:

Y. Bhg. Tan Sri Datu' Dr Mohamad Taha bin Arif, *Bekas Ketua Pengarah, Kementerian Kesihatan Malaysia.*

Encik Mohd. Yusof Ali, *Pegawai Penyelidik Kanan dan Pengurus, Unit Radiasi Bukan-Pengion, Institut Penyelidikan Teknologi Nuklear Malaysia (MINT).*

Dr David J. Dowsett, *Ahli Fizik Perubatan Perunding, Dublin, Ireland.*

Dr Andrew W. Wood, *Perunding WHO sementara, Profesor Madya dalam Biofizik, School of Biophysical Sciences & Electrical Engineering, Swinburne University of Technology, Australia.*

Dr T. E. Van Deventer, *Ahli Sains, Radiasi & Kesihatan Persekitaran, Perlindungan Persekitaran Manusia, World Health Organization, Geneva, Switzerland.*

Kata Pengantar



Y. Bhg. Tan Sri Datu Dr Mohamad Taha bin Arif
Bekas Ketua Pengarah, Kementerian Kesihatan Malaysia

Pertama sekali, ingin saya sampaikan ucapan setinggi-tinggi tahniah kepada Profesor Ng Kwan Hoong atas usahanya yang terpuji dalam menghasilkan penerbitan ***Radiasi, Telefon Mudah Alih, Stesen Pangkalan dan Kesihatan Anda*** yang sungguh penuh bermaklumat. Penerbitan yang amat tepat pada masanya ini bukan sahaja memberi maklumat latar yang umum mengenai kesan daripada telefon mudah alih dan stesen pangkalan ke atas kesihatan, bahkan juga membantu mengurangkan kebimbangan orang ramai.

Dengan teknologi yang semakin pesat berkembang, pengguna telefon mudah alih dan penduduk yang tinggal berdekatan dengan stesen pangkalan telefon mudah alih kian berasa bimbang akan kesan memudaratkan yang bakal wujud daripada radiasi radio frekuensi yang dihasilkan oleh alat-alat ini terhadap kesihatan mereka.

Kementerian Kesihatan sentiasa berusaha memainkan peranan berkesan selaku penjaga kesihatan awam. Pada 1996, Kementerian telah melantik sebuah jawatankuasa saintifik antara agensi untuk mengkaji dan menghasilkan sebuah laporan mengenai kesan medan elektromagnet (EMF) ke atas kesihatan. Jawatankuasa ini menyimpulkan bahawa tidak ada bukti yang kukuh untuk menunjukkan bahawa pendedahan kepada EMF pada tahap yang biasa dihadapi akan membawa kesan yang memudaratkan kesihatan. Yang di atas juga merupakan dapatan komuniti

saintifik dan perubatan dunia. Jawatankuasa ini masih giat memantau penyelidikan masa kini di seluruh dunia dan laporan-laporan yang dihantarkan kepada Kementerian Kesihatan dari semasa ke semasa.

Namun demikian, masih terdapat banyak salah fahaman dan salah makluman tentang isu keselamatan dan radiasi. Oleh sebab itu, saya berasa sungguh gembira dengan penerbitan buku ini yang berusaha memupuk pemahaman yang lebih baik tentang apa yang diketahui dan tidak diketahui mengenai radiasi radio frekuensi, dan memisahkan mitos daripada fakta.

Sekali lagi, syabas diucapkan kepada Profesor Ng atas usaha beliau dan sumbangan berterusan beliau ke arah memupuk pemahaman yang lebih baik mengenai radiasi, khususnya, dalam penggunaannya di bidang perubatan.

Terima kasih.



TAN SRI DATU DR MOHAMAD TAHA BIN ARIF

Pengenalan



Industri telekomunikasi sedang mengalami pertumbuhan teguh pada skala global. Menjelang tahun 2005, industri ini meramalkan akan wujud sebanyak 1.6 bilion pelanggan telefon mudah alih di seluruh dunia. Semenjak pengenalan telefon mudah alih pada pertengahan 1980an, terdapat peningkatan yang ketara dalam bilangan pengguna telefon mudah alih dan pemasangan stesen-stesen pangkalan. Pada 2004, statistik daripada Suruhanjaya Komunikasi dan Multimedia Malaysia (SKMM), menunjukkan bahawa kadar penembusan telefon mudah alih adalah 55.9 orang per 100 penduduk atau 14.4 juta pelanggan.

Telefon mudah alih, kadangkala dikenali sebagai telefon selular atau telefon bimbit, merupakan alat penting dalam telekomunikasi moden dan kini pantas menjadi satu gaya hidup sosial. Di sesetengah tempat di dunia, ia adalah telefon yang paling boleh dipercayai atau satu-satunya telefon yang boleh didapati. Di tempat-tempat lain pula, telefon mudah alih amat digemari kerana ia membolehkan memudahkan komunikasi yang tetap dan berterusan tanpa menyekat kebebasan bergerak penggunanya.

Bagaimanakah sistem telefon mudah alih berfungsi? Setiap telefon mudah alih beroperasi dengan berkomunikasi dengan satu alat terpasang tetap yang dikenali sebagai stesen pangkalan atau struktur telekomunikasi. Memandangkan telefon mudah alih dan stesen pangkalannya ialah radio dua-hala, ia menghasilkan radiasi radio frekuensi (RF) sebagai cara berhubung dan mendedahkan orang-orang yang berhampiran dengannya kepada radiasi RF.

Penggunaan meluas telefon mudah alih pasti telah menimbulkan persoalan tentang sama ada wujud sebarang implikasi terhadap kesihatan manusia. Sudah terdapat beberapa laporan berkaitan dengan kemungkinan kesan buruk ke atas kesihatan dan ini telah menimbulkan sedikit kebimbangan di kalangan orang ramai.

Dalam buku ***Radiasi, Telefon Mudah Alih, Stesen Pangkalan dan Kesihatan Anda*** ini, isu-isu mengenai kesan daripada telefon mudah alih dan antena stesen pangkalan ke atas kesihatan manusia ditangani dan dibincangkan dalam bentuk *Soalan Sering Ditanya (SSD/FAQs)*. Sungguhpun sesetengah isu yang dibincangkan adalah bersifat antarabangsa, bagaimanapun isu-isu umum mengenai aspek teknikal dan peraturan daripada SSD ini adalah khusus kepada Malaysia.

Persepsi kita tentang radiasi dan kesihatan menentukan tindakan kita terhadapnya, dan tindakan kita sebaliknya mempengaruhi kepentingan masa depan perkhidmatan dan fungsi. Oleh sebab itu, buku ini cuba memudahkan pemahaman orang ramai tentang radiasi daripada sistem telefon mudah alih dan memisahkan mitos daripada fakta.

Buat masa ini, bolehlah kita simpulkan bahawa tidak ada bukti saintifik yang tekal dan meyakinkan tentang kesan buruk radiasi RF ke atas kesihatan. Walau bagaimanapun, penyelidikan selanjutnya berdasarkan kaedah-kaedah saintifik yang mantap akan berterusan untuk memudahkan kefahaman kita tentang isu kesihatan yang penting ini.

Lapan Mitos Mengenai Telefon Mudah Alih dan Stesen Pangkalan

MITOS	FAKTA
<ul style="list-style-type: none"> • Telefon mudah alih - menyebabkan kanser otak – perhatikan mereka yang menggunakan telefon mudah alih dan sedang sakit. 	<ul style="list-style-type: none"> • Meskipun ada kes-kes individu, tidak ada bukti saintifik yang menyatakan bahawa penggunaan telefon mudah alih mengakibatkan kanser otak.
<ul style="list-style-type: none"> • Telefon mudah alih begitu berkuasa sekali hingga ia boleh merosakkan otak anda. 	<ul style="list-style-type: none"> • Secara tipikal, telefon mudah alih mempunyai output yang kurang daripada 1 watt yang mungkin menyebabkan peningkatan suhu di otak sebanyak beberapa pecahan daripada satu darjah, kurang daripada yang lazim dipraktikkan.
<ul style="list-style-type: none"> • Anda lebih selamat apabila menggunakan telefon mudah alih di dalam kereta kerana kereta melindungi anda daripada radiasi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Telefon secara automatik menambatkan inputnya di dalam kereta bagi mengatasi perlindungan.
<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan telefon mudah alih di dalam kereta tidak akan mengganggu kemahiran memandu anda. 	<ul style="list-style-type: none"> • Berkemungkinan besar anda akan berlanggar kerana perhatian yang berbelah-bagi, dan ia adalah seperti memandu dalam keadaan mabuk.
<ul style="list-style-type: none"> • Stesen pangkalan adalah benar-benar berbahaya. 	<ul style="list-style-type: none"> • Di paras bumi, keamatan radiasi radio frekuensi daripada stesen pangkalan adalah kurang daripada satu per seribu berbanding dengan telefon mudah alih dan pada umumnya adalah kurang daripada radiasi dari stesen radio dan televisyen tempatan.

<i>MITOS</i>	<i>FAKTA</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Kes-kes kanser otak semakin meningkat dengan bertambahnya pengguna telefon mudah alih. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak ada bukti peningkatan di kalangan orang muda – sebarang peningkatan adalah di kalangan golongan dalam lingkungan umur 70-an.
<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan telefon mudah alih menyebabkan sakit kepala. 	<ul style="list-style-type: none"> • Orang mendapat sakit kepala meskipun tidak menggunakan telefon mudah alih – tidak ada bukti kaitannya secara langsung.
<ul style="list-style-type: none"> • Tiada siapa sebenarnya yang menyelidik tentang kesan kesihatannya. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pertubuhan Kesihatan Sedunia dan beberapa agensi kerajaan sedang menyelaraskan kajian-kajian saintifik untuk menyelidik kesan-kesan ke atas kesihatan.

Tentang Pengarang



Profesor Ng Kwan-Hoong

Ng Kwan-Hoong Ph.D, FIPM, MIPEM (UK). Board Certified ABMP (USA) CSci, AM, ialah Profesor Fizik Perubatan di Jabatan Radiologi, Universiti Malaya, Kuala Lumpur. Bidang penyelidikannya berfokuskan pengukuran radiasi, kesan biologis radiasi, penerapan komputer dalam perubatan dan imejan perubatan.

Profesor Ng telah berkhidmat dalam beberapa jawatankuasa Kementerian Kesihatan dan Lembaga Pelesenan Tenaga Atom Malaysia. Beliau juga telah berkhidmat dengan organisasi-organisasi antarabangsa, International Atomic Energy Agency, Pertubuhan Kesihatan Sedunia (WHO), dan International Organization for Medical Physics, International Union of Physical and Engineering Science in Medicine. Selain itu, Profesor Ng banyak menghasilkan penerbitan dan membentangkan kertas-kertas saintifik di persidangan-persidangan antarabangsa. Beliau telah berkhidmat di beberapa lembaga penyunting jurnal-jurnal tempatan dan antarabangsa.

Soalan Sering Ditanya



Mengapakah perhatian berat diberi kepada kesan sistem telefon mudah alih ke atas kesihatan?

Setiap hari berjuta-juta orang di serata dunia menggunakan telefon mudah alih sebagai alat untuk berkomunikasi. Stesen pangkalan atau menara komunikasi terus dibina. Oleh sebab itu, ahli-ahli sains di seluruh dunia amat prihatin akan potensi risiko kesihatan yang berkaitan dengan penggunaan alat komunikasi ini.

Kesan buruk ke atas kesihatan walau kecil sekalipun mungkin memberi implikasi besar pada kesihatan awam. Tambahan pula, radio frekuensi adalah perkara abstrak yang tidak mudah difahami. Istilah 'radiasi' sering membangkitkan rasa takut dan bimbang. Begitu banyak publisiti yang dipaparkan di media massa juga telah membangkitkan kebimbangan besar di kalangan orang ramai.



Apakah radiasi?

Radiasi adalah satu bentuk tenaga bergerak. Radiasi bersifat elektromagnet, iaitu, ia terdiri daripada gelombang-gelombang elektrik dan tenaga magnet yang bergerak seiringan melalui ruang pada kelajuan cahaya. Kita hidup dalam alam radiasi dan terdedah kepada radiasi asli dan juga radiasi buatan manusia. Setiap saat dalam hidup kita, kita terdedah kepada segala bentuk radiasi seperti cahaya ultralembayung (*ultra violet rays*) daripada matahari dan gelombang radio dari siaran radio dan televisyen. Apabila kita pergi mendapatkan pemeriksaan sinar-x (*x-ray*) dada, kita terdedah kepada sinar-x.

Terdapat dua jenis radiasi:

◆ **Radiasi pengion**

Ia mengandung tenaga yang secukupnya untuk menghasilkan pengionan. Pengionan adalah proses di mana elektron-elektron dilucutkan daripada atom dan molekul. Interaksinya dengan jirim boleh mengubah tindak balas kimia pada tubuh badan yang membawa kerosakan pada tisu biologi termasuk kesan ke atas DNA (asid deoksiribonukleik) - bahan genetik. Radiasi Gama dan sinar-x adalah dua bentuk radiasi pengionan.

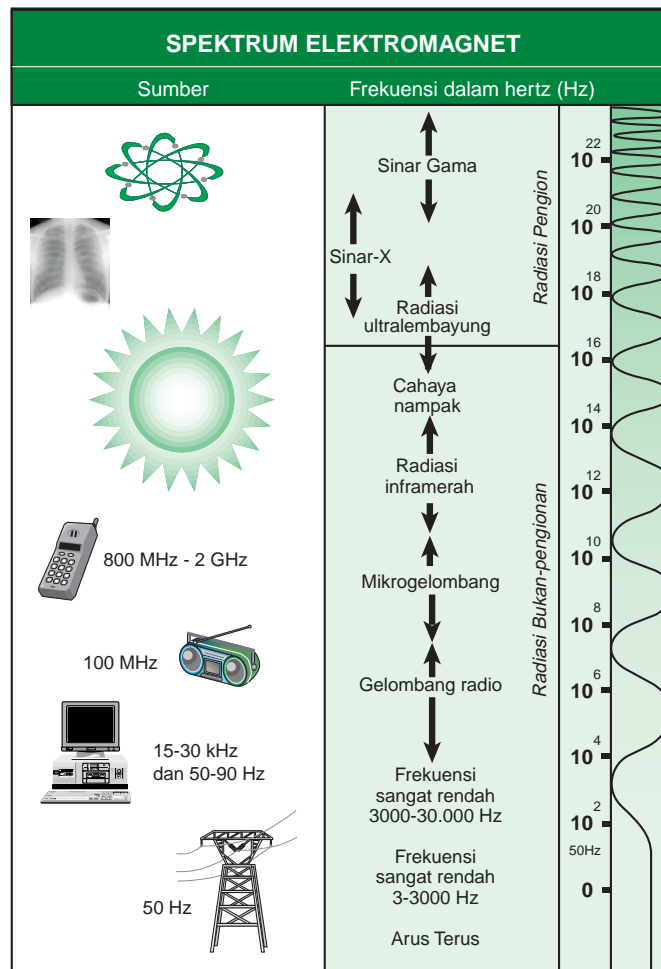
◆ **Radiasi Bukan-Pengionan (Non-Ionizing Radiation – NIR)**

Ia tidak mempunyai tenaga secukupnya untuk menyebabkan pengionan dalam jirim hidup. Ia menyebabkan sedikit kesan pemanasan, tetapi tidak memadai untuk menyebabkan sebarang kerosakan jangka panjang pada tisu-tisu. Tenaga radio frekuensi, cahaya nampak dan radiasi mikrogelombang dianggap radiasi bukan-pengion. Untuk kekuatan yang sama, radiasi pengion lebih mampu memberi kesan ke atas kesihatan berbanding radiasi bukan-pengion disebabkan oleh proses pengionan.



Bagaimanakah radiasi bertindak?

Radiasi bertindak seperti cahaya. Ia bergerak mengikut garis lurus dan apabila berlanggar dengan sesuatu objek, ia boleh memancar, memantul dan diserap. Ia mudah mengurangkan tenaganya apabila ia bergerak jauh daripada sumbernya di mana radiasi dikeluarkan. Ini bermakna bahawa seseorang akan menerima kurang pendedahan sekiranya dia berada di dalam bangunan berbanding dengan jika dia di luar, atau berdiri jauh dari sumbernya.



Rajah 1 Spektrum elektromagnet



Adakah radiasi asli berbahaya?

Kita sentiasa terdedah kepada banyak sumber radiasi asli. Daripada sumber-sumber ini, matahari adalah sumber radiasi asli yang kita kenali kerana ia menghasilkan radiasi inframerah, cahaya nampak, dan cahaya ultralembayung. Sumber-sumber lain adalah radiasi kosmik yang terdiri daripada zarah bertenaga tinggi dan sinar yang berpunca daripada luar bumi kita, radiasi daratan yang datang daripada bahan-bahan radioaktif yang wujud secara semula jadi di kerak bumi, dan radiasi dalaman daripada keradioaktifan yang hadir secara semula jadi di dalam badan kita.

Daripada kesemua radiasi ini, hanya cahaya ultralembayung daripada matahari boleh dianggap 'berbahaya'. Dedahan terlampau kepada cahaya ultralembayung boleh menyebabkan penuaan kulit pramatang dan selaran matahari yang dikaitkan dengan kanser kulit. Sungguhpun sifat radiasi kosmik, daratan, dan dalaman memang berbahaya dan boleh menyebabkan kanser, sumber-sumber ini biasanya tidak berbahaya kepada kita kerana tahap yang wujud secara semula jadi agak rendah dan risikonya amat kecil.



Apakah medan elektromagnet (Electromagnetic Field - EMF)?


Radiasi elektromagnet terdiri daripada gelombang-gelombang elektrik dan tenaga magnet yang bergerak beriringan melalui ruang pada kelajuan cahaya. Sering kali istilah 'medan elektromagnet' atau EMF digunakan untuk menandakan wujudnya radiasi elektromagnet.

Bentuk-bentuk radiasi elektromagnet yang berbeza-beza diklasifikasikan menurut frekuensinya. Istilah EMF umumnya digunakan untuk mencakupi medan-medan dalam julat frekuensi di bawah 300 gigahertz (GHz), di

mana giga merujuk kepada satu ribu juta. EMF meliputi medan elektrik dan magnet daripada bekalan elektrik pada frekuensi kuasa (50Hz di Malaysia), dan gelombang radio dari TV, radio dan telefon mudah alih, komunikasi radar dan satelit. Banyak peralatan di rumah juga memancarkan EMF, misalnya telefon wayarles dan permainan kawalan radio.

Frekuensi

Frekuensi diukur dalam unit Hertz (Hz)
1 Hz = 1 kitaran sesaat



kHz	=	kilohertz	=	1000 Hz
MHz	=	megahertz	=	1000 000 Hz
GHz	=	gigahertz	=	1000 000 000 Hz

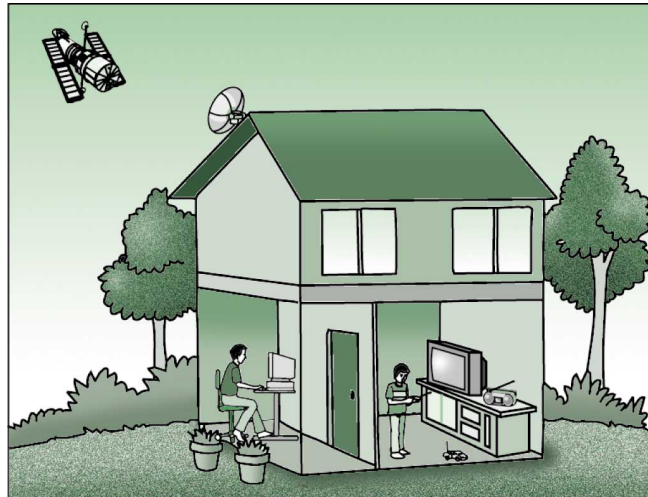
Contoh:

Sumber:	Frekuensi:
Talian kuasa	50 Hz
Telefon mudah alih	900 MHz

Apakah radio frekuensi (RF)?

Isyarat radio boleh dianggap sebagai satu gelombang yang tersebar daripada sumbernya (antena). Ia sering dirujuk sebagai gelombang elektromagnet yang terdiri daripada komponen-komponen elektrik dan magnet yang berkaitan. Bahagian radio frekuensi (RF) daripada spektrum elektromagnet meliputi gelombang-gelombang elektromagnet yang dihasilkan oleh pemancar-pemancar televisyen dan radio (termasuk stesen pangkalan) dan mikrogelombang. Komponen-komponen elektrik dan magnet yang membentuk gelombang elektromagnet boleh dirujuk sebagai medan radio frekuensi.

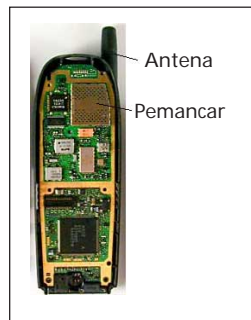
Apabila juruhebah sesebuah stesen radio berkata, 'Anda sedang mendengar 95.8 FM' apa yang dimaksudkannya ialah anda sedang mendengar stesen radio yang memancarkan isyarat radio FM pada frekuensi 95.8 megahertz.



Rajah 2: Pendedahan kepada radiasi radio frekuensi dalam kehidupan setiap hari.

Apakah telefon mudah alih? Adakah ia mengeluarkan radiasi RF dengan banyaknya?

Telefon mudah alih atau telefon bimbit adalah radio dua-hala yang berkuasa rendah dan satu-saluran. Ia mengandungi pemancar dan juga penerima. Ia mengeluarkan radiasi RF untuk memancarkan maklumat ke stesen pangkalan. Ia juga bertindak sebagai penerima maklumat, dengan cara yang sama seperti radio transistor. Bateri telefon mudah alih menghadkan kuasa radiasi yang dipancarkan, yang serupa atau lebih kecil daripada lampu suluh. Radiasi yang dipancarkan oleh



Rajah 3: Radiasi dalam telefon mudah alih dijanakan di dalam pemancar dan dipancarkan melalui antena.

antena tidak mencukupi untuk menyebabkan sebarang pemanasan tisu yang ketara di dalam telinga atau kepala, sungguhpun kenaikan suhu pada kulit mungkin berlaku akibat meletakkan telefon mudah alih terlalu rapat dengan telinga atau kepala lantas menghalang pengaliran udara.



Di samping radiasi RF daripada sistem telefon mudah alih, adakah sumber RF lain yang terdedah kepada saya?

Ya. Anda terdedah kepada radiasi RF yang berpunca daripada alat keluli (*paging*) dan antena komunikasi lain seperti yang digunakan oleh perkhidmatan bomba, polis dan kecemasan, yang beroperasi pada tahap-tahap kuasa yang serupa dengan stesen pangkalan, dan seringnya pada frekuensi yang serupa. Di banyak kawasan bandar, antena televisyen dan radiasi radio biasanya memancarkan tahap-tahap radiasi RF yang lebih tinggi daripada stesen pangkalan telefon mudah alih.



Apakah stesen pangkalan telefon mudah alih dan bagaimanakah ia berfungsi?

Stesen pangkalan telefon mudah alih juga dikenali sebagai stesen 'transceiver' (pancar-terima) asas atau struktur komunikasi. Ia adalah radio dua-hala berkuasa rendah, dan berbilang saluran. Antena, yang mengeluarkan radiasi RF, dipasang pada menara pemancar ataupun pada struktur yang dipasang di bumbung. Struktur-struktur ini perlu berketinggian tertentu untuk mendapat peliputan yang lebih meluas. Apabila anda berkomunikasi melalui telefon mudah alih, anda dihubungkan kepada stesen pangkalan berhampiran. Daripada stesen pangkalan itu, panggilan telefon anda akan terus ke sistem telefon talian tetap yang biasa.

Oleh kerana telefon mudah alih dan stesen pangkalannya adalah radio dua-hala, ia mengeluarkan radiasi RF untuk berkomunikasi dan dari itu mendedahkan radiasi RF kepada orang awam yang berada berhampiran dengannya. Bagaimanapun, disebabkan telefon mahupun stesen pangkalan mempunyai pemancar kuasa rendah (julat dekat) di dalamnya, tahap pendedahan radiasi RF umumnya amatlah rendah.

(a) Menara pemancar

(b) Struktur atas bumbung



Rajah 4(a) & (b) Stesen pangkalan telefon mudah alih



Wujudkah risiko kesihatan yang berkaitan dengan bekerja atau tinggal berhampiran stesen pangkalan?

Komuniti saintifik antarabangsa bersetuju sebulat suara bahawa kuasa daripada antena stesen pangkalan telefon mudah alih ini adalah terlalu rendah untuk menghasilkan risiko kesihatan selagi orang awam tidak dibenarkan bersentuhan secara langsung dengan antena.

Anda perlu tahu perbezaan antara antena dengan menara. Antenalah yang harus anda jauhi *bukan* menara yang menyangga antena itu.

Anda juga perlu sedar tentang pelbagai reka bentuk stesen pangkalan telefon mudah alih yang berbeza dari segi kuasa dan cirinya, dan juga potensinya untuk mendedahkan orang awam kepada radiasi RF.

Sejauh manakah selamatnya stesen pangkalan?

Di Malaysia, stesen pangkalan dibina menurut garis panduan ketat yang ditetapkan oleh Suruhanjaya Komunikasi dan Multimedia Malaysia dan Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan, yang mematuhi piawaian antarabangsa dan amalan-amalan keselamatan yang terbaik.

Piawaian antarabangsa dipatuhi oleh agensi-agensi antarabangsa seperti International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP), Institute of Electrical and World Health Electronics Engineers (IEEE) dan World Health Organization (WHO).

Adakah asas saintifik bagi piawaian keselamatan radiasi RF ini?

Ya. Dalam beberapa dekad yang lalu, ahli-ahli sains telah membuat penyelidikan tentang kesan biologi daripada radiasi RF terhadap haiwan dan manusia. Hasilnya dimuatkan di dalam jurnal-jurnal saintifik dan dikaji semula dengan meluas oleh organisasi-organisasi antarabangsa.



Adakah Malaysia mempunyai piawaian keselamatan dan garis panduan bagi pembinaan stesen pangkalan telefon mudah alih?


Ya. Suruhanjaya Komunikasi dan Multimedia Malaysia (SKMM) menggunakan garis panduan mengenai tahap-tahap radiasi yang diizinkan, yang dikeluarkan oleh Jabatan Telekom Malaysia pada Ogos 1998. Ia adalah berdasarkan piawaian antarabangsa yang dibuat untuk meminimumkan impak radiasi yang mungkin terjadi ke atas kesihatan. SKMM terus menerus memantau piawaian-piawaian keselamatan terkini yang disyorkan oleh organisasi-organisasi dunia seperti International Commission on Non - Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) dan World Health Organization (WHO) untuk memastikan bahawa garis panduan yang diterima pakai bagi Malaysia sentiasa terkini.



Adakah antena stesen pangkalan telefon mudah alih memenuhi piawaian-piawaian keselamatan?


Ya. Dengan reka bentuk kejuruteraan, kawalan pemasangan dan peraturan yang sesuai, antena stesen pangkalan telefon mudah alih boleh memenuhi segala piawaian keselamatan nasional dan antarabangsa.

Institut Penyelidikan Teknologi Nuklear Malaysia (MINT) telah mengukur pendedahan di sekitar banyak stesen pangkalan dan mendapati bahawa pendedahan maksimum di sekitar sebilangan besar stesen pangkalan adalah kurang daripada 1 peratus had pendedahan awam yang ditetapkan oleh piawaian-piawaian keselamatan. Pendedahan jarang sekali melampaui beberapa peratus daripada hadnya dan tiada satu pun yang melebihi 10 peratus.

 **Apakah yang boleh dilakukan oleh pengguna untuk mempengaruhi penempatan stesen pangkalan?**

Pemberi perkhidmatan telefon mudah alih hendaklah mematuhi garis panduan dan piawaian yang ditetapkan oleh badan-badan kawalan yang berkenaan. Lokasi stesen pangkalan mestilah mampu memberi liputan isyarat yang baik dan mestilah mudah didatangi untuk penyenggaraan. Sungguhpun tahap radiasi RF di sekitar stesen pangkalan tidak dianggap berisiko kepada kesihatan, keputusan mengenai penempatan stesen pangkalan hendaklah mengambil kira estetika dan perasaan orang ramai.

Walau bagaimanapun, selaku pengguna anda juga memainkan peranan penting. Anda boleh mempengaruhi keputusan untuk menempatkan stesen pangkalan di kawasan anda. Penempatan stesen pangkalan berhampiran tadika, sekolah dan taman permainan mungkin memerlukan pertimbangan khas. Salah satu butiran senarai semakan bagi mendirikan stesen pangkalan baru menasihatkan operator telefon mudah alih untuk berunding dengan komuniti sekitar kawasan stesen pangkalan semasa tahap awal perancangan pembinaan. Pada masa ini, komuniti boleh merancang untuk mengadakan sesi perbincangan terbuka dengan pemberi perkhidmatan telefon mudah alih.

 **Apakah yang sedang dilakukan oleh organisasi-organisasi antarabangsa mengenai kesan radiasi RF ke atas kesihatan?**

Keprihatinan awam di banyak negara mengenai telefon mudah alih dan stesen pangkalan telah membuatkan beberapa organisasi antarabangsa dan kumpulan pakar bebas dipohon oleh kerajaan untuk melaksanakan kajian semula terperinci terhadap maklumat penyelidikan.

Projek Medan Elektromagnet Antarabangsa Pertubuhan Kesihatan Sedunia dimulakan pada 1996. Hasil penting kerja ini adalah pembentukan agenda terperinci mengenai keperluan penyelidikan, yang telah mendorong kepada penubuhan program-program penyelidikan baru di seluruh dunia. Ia bertujuan mengharmonikan piawaian-piawaian keselamatan bagi semua negara di dunia. Projek ini juga membantu mengembangkan satu siri dokumen maklumat untuk orang ramai mengenai isu-isu EMF.



Apakah dapatan-dapatan kajian semula mutakhir oleh beberapa organisasi antarabangsa ini?

Kajian semula yang paling mutakhir, dan petikan-petikan ringkas daripada dapatan-dapatan ini dipaparkan di bawah.

'Sehingga kini, ternyata tiada peningkatan risiko kesihatan tekal yang disebabkan oleh pendedahan kepada radiasi RF. Nampaknya pendedahan orang ramai kepada medan RF yang dipancarkan daripada stesen pangkalan telekomunikasi wayarles adalah begitu lemah keamatannya hinggakan kesan biologi atau kesan buruk ke atas kesihatan tidak dijangkakan.'

(terjemahan)

The Royal Society of Canada 1999

'Meskipun terdapat data epidemiologi dan eksperimen yang agak terhad, NRPB menyimpulkan bahawa keseluruhan bukti yang boleh didapati tidak menyarankan bahawa penggunaan telefon mudah alih mempunyai kesan menjejaskan ke atas kesihatan manusia. Namun demikian, memang wujud keperluan untuk penyelidikan selanjutnya'. *(terjemahan)*

U.K. National Radiological Protection Board (NRPB) 1999

'Akhir-akhir ini, tiada satu pun daripada kajian semula telah menyimpulkan bahawa pendedahan kepada medan RF dari telefon mudah alih atau stesen pangkalannya menyebabkan sebarang kesan buruk ke atas kesihatan. Namun demikian, masih terdapat ruang yang telah dikenalpasti untuk penyelidikan lanjutan bagi menilai risiko-risiko kesihatan dengan lebih baik lagi. Kira-kira tiga ke empat tahun akan diperlukan untuk penyelidikan yang dikehendaki itu diselesaikan, dinilai dan untuk menerbitkan hasil muktamad mengenai sebarang risiko kesihatan.'

(terjemahan)

The World Health Organization (WHO) 2000

'Sehingga kini, bukti penyelidikan menunjukkan bahawa pendedahan kepada radiasi RF yang di bawah garis panduan ICNIRP tidak menyebabkan kesan kesihatan yang buruk terhadap orang awam'.

'Kami menyimpulkan bahawa bukti penyelidikan menunjukkan bahawa tidak ada risiko umum kepada kesihatan orang yang tinggal berhampiran stesen pangkalan berdasarkan pendedahan yang dijangka hanya pecahan-pecahan kecil daripada garis panduan'.

(terjemahan)

*The United Kingdom
Independent Expert Group Report
(juga dikenali Stewart Report) 2000*

'FDA telah menerima pertanyaan-pertanyaan mengenai keselamatan telefon mudah alih, termasuk telefon bimbit dan telefon Khidmat Komunikasi Peribadi. Telefon mudah alih memancarkan tenaga radio frekuensi (iaitu, radiasi frekuensi radio) pada paras rendah dalam julat mikrogelombang. Radiasi RF bertahap tinggi boleh menghasilkan kerosakan biologi, tetapi tidak diketahui sama ada radiasi RF berparas rendah mungkin menyebabkan kesan kesihatan yang buruk juga. Meskipun beberapa penyelidikan telah dilakukan untuk menangani pertanyaan-pertanyaan ini, tiada gambaran jelas mengenai kesan-kesan biologi daripada radiasi jenis ini yang muncul sehingga kini. Oleh itu, sains yang ada sekarang tidak mengizinkan kita menyimpulkan bahawa telefon mudah alih benar-benar selamat, atau bahawa ia tidak selamat. Bagaimanapun, bukti saintifik yang ada tidak menunjukkan sebarang kesan kesihatan buruk yang dikaitkan dengan penggunaan telefon mudah alih'.
(terjemahan)

U.S. Food and Drug Administration (FDA) 2001



Apakah pendirian agensi-agensi kerajaan Malaysia masa kini?

Pada 1996, Kementerian Kesihatan telah menubuhkan Jawatankuasa Saintifik Ad-Hoc Antara Agensi untuk mengkaji isu-isu kesihatan awam yang timbul daripada teknologi telefon mudah alih. Kesimpulan yang dicapai ialah bahawa ada bukti saintifik yang tidak membawa kepada sebarang keputusan yang menunjukkan bahawa pendedahan kepada medan elektromagnet pada paras-paras yang biasa ditempuhi akan mengakibatkan kesan kesihatan yang berbahaya. Yang di atas juga merupakan dapatan komuniti saintifik dan perubatan dunia.

Jawatankuasa ini terus menerus memantau keadaannya dan menasihati kerajaan dari semasa ke semasa.



Apakah kesan-kesan radiasi radio frekuensi (RF)?

Radiasi RF boleh menyebabkan pemanasan tisu-tisu yang mengakibatkan peningkatan suhu badan. Ini dikenali sebagai kesan terma (*thermal effects*). Sungguhpun badan mempunyai cara-cara berkesan bagi mengawal suhunya, namun, jika pendedahan RF terlalu tinggi, badan tidak mungkin mampu mengawalinya.

Selain kesan terma, terdapat beberapa perbincangan tentang kesan-kesan lain yang disebabkan oleh radiasi RF. Bagaimanapun, belum ada bukti yang kukuh.

Komuniti saintifik dan badan-badan antarabangsa mengakui bahawa penyelidikan lanjutan diperlukan untuk meningkatkan pengetahuan kita dalam beberapa bidang ini. Pada ketika ini, dapatan-dapatan saintifik tidak mencukupi dan tidak membawa kepada sebarang kesimpulan untuk membuktikan kesan buruk ke atas kesihatan yang disebabkan oleh radiasi RF.



Adakah sistem telefon mudah alih selamat? Bolehkah ia menyebabkan kanser dan penyakit-penyakit lain?

Beberapa kajian juga telah meneliti kemungkinan wujudnya kaitan antara dedahan radiasi RF dengan kanser. Hasilnya sehingga kini tidak memberi sebarang keputusan. Meskipun sesetengah data eksperimen mungkin menyarankan kemungkinan adanya kaitan antara pendedahan dengan pembentukan kanser pada haiwan yang terdedah kepada keadaan-keadaan spesifik tertentu, keputusannya tidak dihasilkan semula secara

bebas. Pada hakikatnya, kajian-kajian lain juga gagal mendapat bukti yang menunjukkan kaitan penyebab kanser atau sebarang keadaan berkaitan. Penyelidikan lanjutan kian dijalankan di beberapa makmal untuk membantu menyelesaikan isu ini.

Sejak tahun-tahun kebelakangan ini, publisiti, ramalan, dan keprihatinan terhadap dakwaan mungkin adanya radiasi RF daripada stesen pangkalan dan daripada telefon mudah alih. Ini telah menggalakkan banyak organisasi penyelidikan untuk menyelidik kesan kesihatan yang berpotensi daripada penggunaan telefon mudah alih.

Sehingga kini, hanya ada bukti saintifik yang tidak membawa sebarang keputusan untuk membuktikan bahawa sistem telefon mudah alih boleh mengakibatkan kanser atau kesan-kesan kesihatan jenis lain, termasuk sakit kepala, pening, kehilangan ingatan atau kecacatan kelahiran.



Apakah Kadar Penyerapan Khusus (Specific Absorption Rate - SAR)? Bagaimanakah boleh saya menggunakannya?

SAR adalah ukuran amalan tenaga radio frekuensi yang diserap oleh tisu-tisu di dalam badan manusia. Ia menunjukkan kadar purata tenaga diserap bagi setiap kilogram tisu (watt per kg). Ukuran ini digunakan untuk menentukan sama ada sesuatu telefon mudah alih itu mematuhi garis panduan keselamatan. Had pendedahan mengambil kira kebolehan badan mengeluarkan kepanasan daripada tisu-tisu yang menyerap tenaga daripada telefon mudah alih, dan ditetapkan jauh di bawah paras yang diketahui menunjukkan kesan biologi.

Had U.S Federal Communications Commission (FCC) bagi dedahan radiasi RF daripada telefon mudah alih,

ditetapkan pada SAR 1.6 watt per kilogram (1.6W/kg). ICNIRP mengesyorkan SAR yang berada di kepala dihadkan pada 2 W/kg dipuratakan bagi mana-mana 10g jisim tisu di kepala (0.02 W diserap dalam mana-mana 10g jisim tisu di kepala). SAR sebanyak 4W/kg dikaitkan dengan kenaikan suhu sebanyak satu pecahan daripada 1°C pada manusia.



Dari manakah boleh saya peroleh nilai SAR bagi telefon mudah alih saya?

Pembuat telefon mudah alih mesti memastikan bahawa produk mereka mematuhi paras-paras SAR yang ditetapkan sebagai selamat sungguhpun terdapat satu julat nilai SAR pada produk-produk yang dijual. Anda mungkin ingin mengambil kira nilai SAR apabila memilih telefon mudah alih; dari itu, timbullah langkah untuk menyediakan maklumat ini. Nilai SAR boleh diperolehi dari laman web yang beralamat www.fcc.gov/cgb/sar/



Apakah langkah-langkah yang boleh saya ambil untuk mengurangkan pendedahan saya kepada radiasi RF dari telefon mudah alih saya?

Sekiranya anda bimbang dan ingin mengelakkan sebarang risiko berpotensi, berikut adalah beberapa langkah mudah yang boleh diambil untuk membantu meminimumkan pendedahan anda kepada radiasi RF.

Masa merupakan faktor utama bagi pendedahan seseorang itu kepada radiasi RF. Ini bererti semakin singkat masa yang dihabiskan pada telefon mudah alih, semakin kecil pendedahan kepada radiasi RF. Anda boleh juga menggunakan kit tanpa-pegang (*hands-free kit*) atau telefon mudah alih yang disambungkan kepada antena jarak jauh untuk menambahkan jarak antara badan anda dengan sumber radiasi RF, kerana paras dedahan menurun secara dramatik menurut jarak.

Sekali lagi, data saintifik tidak menunjukkan bahawa telefon mudah alih adalah berbahaya. Bagaimanapun, sekiranya anda bimbang tentang pendedahan radiasi RF dari produk-produk ini, bolehlah anda gunakan langkah-langkah yang diuraikan di atas untuk mengurangkan pendedahan radiasi RF daripada penggunaan telefon mudah alih anda.



Mungkinkah sistem mudah alih Generasi Ketiga (3G) memberi bahaya kesihatan yang lebih besar kepada pengguna?

Sistem 3G menawarkan perkhidmatan yang berkualiti lebih tinggi dan mampu menyokong lebih banyak aplikasi termasuk persidangan video dan capaian internet. Ia menggunakan frekuensi lebih tinggi hingga ke 2100MHz. Umumnya telefon mudah alih 3G beroperasi pada paras kuasa yang lebih rendah daripada telefon mudah alih yang lebih lama.

Bukti awal yang boleh didapati sekarang tidak menyorotkan wujudnya kesan-kesan buruk ke atas kesihatan daripada pendedahan kepada medan-medan RF di bawah paras garis panduan. Tetapi penyelidikan yang telah diterbitkan mengenai pendedahan RF dan kesihatan ada hadnya, dan sistem 3G pula hanya digunakan dengan meluas baru-baru ini.



Apakah Prinsip Mencegah yang disokong oleh Pertubuhan Kesihatan Sedunia?

Oleh kerana pembangunan teknologi maju dengan pantas, maka kita berhadapan dengan keadaan-keadaan di mana akibat-akibat kesihatan sukar diramal dan diurus. Justeru itu, Prinsip Mencegah menyediakan pendekatan fleksibel untuk menghalang atau membataskan pendedahan kepada agen atau aktiviti

yang kesannya kurang difahami, tetapi yang boleh menimbulkan mudarat. Tujuannya, dengan demikian, ialah untuk meminimumkan risiko potensi daripada teknologi-teknologi baru atau daripada faktor-faktor risiko potensi yang lain, di samping terus menikmati segala faedah potensi yang ada. Namun demikian, langkah-langkah ini akan mempunyai kosnya, yang mesti diimbangi dengan nilai faedah yang diperolehi.

Satu contoh ialah dengan tidak menggalakkan penggunaan yang tidak perlu oleh kanak-kanak kerana kepala dan sistem saraf mereka masih sedang berkembang. Oleh itu ibu bapa dan orang muda harus membuat keputusan mengenai penggunaannya. Penggunaan kit tanpa pegang adalah satu contoh yang lain. Andainya anda menggunakan telefon mudah alih, cara terbaik untuk mengurangkan pendedahan anda kepada RF ialah dengan meringkaskan panggilan anda.



Apakah nasihat bagi kanak-kanak yang menggunakan telefon mudah alih?

Walaupun bukti saintifik tidak menunjukkan bahaya kepada pengguna telefon mudah alih, termasuk kanak-kanak dan remaja, anda boleh mengambil langkah-langkah berjaga untuk mengurangkan pendedahan mereka kepada radiasi RF. Mengurangkan masa penggunaan telefon mudah alih dan menambahkan jarak di antara pengguna dan sumber radiasi RF akan mengurangkan dedahan radiasi RF.

Pada Disember 2000, kerajaan United Kingdom mengesyorkan had penggunaan telefon mudah alih oleh kanak-kanak sebagai langkah mencegah. Bagaimanapun, diperhatikan bahawa tiada bukti yang wujud untuk menyarankan bahawa penggunaan telefon mudah alih

menyebabkan kanser otak atau kesan-kesan kesihatan yang lain.

Laporan *U.K Stewart* menyatakan:

‘Sekiranya ada pada masa ini kesan buruk pada kesihatan yang tidak dikenali daripada penggunaan telefon mudah alih, kanak-kanak mungkin lebih mudah terdedah kerana sistem saraf mereka yang sedang berkembang, lebih banyak penyerapan tenaga di tisu-tisu kepala, dan jangka hayat pendedahan yang lebih lama. Selaras dengan pendekatan mencegah, kami percaya penggunaan telefon mudah alih secara paling meluas oleh kanak-kanak untuk panggilan yang tidak perlu, patut tidak digalakkan. Kami juga mengesyorkan supaya industri telefon mudah alih berhenti daripada menggalakkan kanak-kanak mengguna telefon mudah alih.



Jadi, kenapa masih ada orang yang bimbang?

Memang wajar bagi orang awam untuk berasa bimbang apabila wujudnya sesuatu risiko kesihatan kerana inilah persepsi mereka terhadap risiko. Begitu banyak publisiti mengenai isu kesihatan telah menyebabkan lebih kekeliruan dan ketidaktentuan.

Beberapa tahun yang lalu, eksperimen yang dijalankan ke atas haiwan menyarankan bahawa radiasi telefon mudah alih mungkin menyebabkan kanser atau merosakkan DNA. Sementara dapatan-dapatan ini dilaporkan, kajian terhadap haiwan selanjutnya juga telah menyarankan bahawa radiasi RF tidak berbahaya.

Kedua, sains tidak mampu membuktikan bahawa sesuatu itu benar-benar selamat dan tidak berbahaya. Dan ahli-ahli sains jarang sekali boleh menyebut perkataan ‘tidak pernah’, iaitu satu jaminan yang dikehendaki orang ramai.

Ketiga, oleh kerana ketakutan akan kesihatan selalunya mempunyai hayatnya tersendiri, sebaik sahaja disyaki yang telefon mudah alih boleh membahayakan, ramai orang tampil ke hadapan dan menuduhnya sebagai sebab musabab yang mungkin bagi kematian orang yang tersayang atau sebarang penyakit yang menimpa mereka. Sungguhpun buktinya tidak membawa kepada sebarang keputusan, tiada bukti penyelidikan yang akan menghapuskan keraguan-keraguan ini.

Buat masa sekarang, tiada pakar yang terkenal berpendapat bahawa radiasi daripada menara televisyen dan antena yang memancarkan mikrogelombang yang lain ada kaitan dengan penyakit leukemia, sejenis kanser. Sebarang bukti yang wujud sebelum ini, kini sudah pun dihapuskan. Namun, di banyak negara, kempen-kempen berterusan telah dijalankan untuk menghalang pembinaan menara-menara ini.

Pada tahun-tahun 1960-an, orang ramai mengesyaki dan terlalu bimbang tentang dedahan sinar-x daripada televisyen warna. Pada 1980-an, medan-medan elektromagnet daripada terminal komputer disalahkan sebagai penyebab utama keguguran, kecacatan kelahiran dan masalah-masalah kesihatan lain. Sekali lagi, tuduhan-tuduhan ini telah disangkalkan. Pada 1990-an, dengan revolusi internet, pakar-pakar telah mula menimbulkan kebimbangan mereka tentang ketagihan internet di kalangan penggunanya.

Beberapa Petua untuk Penggunaan Telefon Mudah Alih secara Selamat

- 1 Gunakan kit tanpa pegang semasa memandu. Pendek dan ringkaskan perbualan.
- 2 Elak daripada menggunakan telefon apabila keadaan jalan berbahaya.
- 3 Untuk memastikan yang telefon anda memancar pada paras kuasa terendah dan menjimatkan hayat bateri anda harus:
 - Gunakan telefon anda di tempat yang mempunyai kekuatan isyarat yang baik.
 - Berdiri dekat tingkap terbuka dan jauh daripada halangan seperti dinding atau tiang.
- 4 Pertimbangkan penggunaan aksesori telefon mudah alih seperti fon kepala, alat tambahan mikrofon dan kit kereta tanpa pegang untuk meminimumkan tempoh masa anda menyentuhkan telefon pada telinga anda.
- 5 Elak daripada menggunakan telefon mudah alih semasa anda sedang berjalan atau melintas jalan.
- 6 Andainya anda benar-benar perlu membuat panggilan, berhenti di tempat yang selamat. Jika anda ada penumpang, minta mereka menguruskan panggilan telefon mudah alih untuk anda.
- 7 Untuk keselamatan maksimum, paling baik, jangan berbual semasa anda memandu.



Dari manakah boleh saya dapat maklumat selanjutnya?

Terdapat banyak laman web yang berinformasi dan berwibawa yang diselenggara oleh organisasi-organisasi

antarabangsa dan agensi-agensi kerajaan di mana anda boleh mendapat maklumat lanjut. Ini termasuklah:

- ◆ Pertubuhan Kesihatan Sedunia (WHO). Pertubuhan Kesihatan Sedunia menubuhkan Projek EMF Antarabangsa pada 1996 untuk menilai bukti saintifik mengenai kemungkinan kesan medan elektrik dan magnet ke atas kesihatan, termasuk medan frekuensi radio dari telefon mudah alih. Mereka mempunyai lembaran fakta mengenai 'Medan elektromagnet dan kesihatan awam' yang menangani isu-isu yang berkaitan dengan radiasi di sekitar telefon mudah alih dan stesen asas yang boleh didapati di laman web: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs193/en/>

Maklumat lain mengenai projek ini boleh dijumpai di:

<http://www.who.int/peh-emf/en/>

- ◆ Projek INTERPHONE International Agency for Research on Cancer (IARC) dihuraikan dalam: <http://www.iarc.fr>
- ◆ Risalah-risalah maklumat baru yang diterbitkan oleh UK. Department of Health boleh didapati di: <http://www.dh.gov.uk/Home/fs/en>
- ◆ Independent Expert Group on Mobile Phones Report (dikenali juga sebagai Stewart Report) - laporan ini diterbitkan pada Mei 2000 oleh sekumpulan pakar bebas yang ditubuhkan oleh kerajaan U.K. <http://www.iegmp.org.uk>
- ◆ Royal Society of Canada: Satu kajian semula tentang risiko berpontensi medan frekuensi dari alat-alat telekomunikasi wayarles ke atas kesihatan. Laporan panel pakar yang disediakan oleh Royal Society of

Canada for Health. Ottawa, Royal Society of Canada (1999)

http://www.rsc.ca/index.php?page=expert_panels_rf&lang_id=1&page_id=120

- ◆ Artikel jurnal dalam talian Spectrum "Are Mobile Phones Safe?", Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE):
<http://www.spectrum.ieee.org/publicfeature/aug00/prad.html>
- ◆ IEEE Committee on Man and Radiation (COMAR) juga menerbitkan laporan-laporan mengenai keselamatan dan dedahan manusia kepada medan elektromagnet:
<http://ewh.ieee.org/soc/embs/comar/>
- ◆ Kemaskinian pengguna mengenai telefon mudah alih yang dihasilkan oleh United States FDA boleh didapati di:
<http://www.fda.gov/cellphones/>
- ◆ Laman internet yang sungguh dihormati mengenai isu-isu kesihatan dan keselamatan yang berkaitan dengan medan elektromagnet oleh J. Moulder, Medical College of Wisconsin, U.S.A.
<http://www.mcw.edu/gcrc/cop/cell-phone-health-FAQ/toc.html>

Maklumat Tambahan/Pautan Web

ANTARABANGSA

- ◆ World Health Organization (WHO) International EMF Project
<http://www.who.int/peh-emf/en/>
- ◆ International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP)
<http://www.icnirp.de>

