

WARTA



NUKLEAR MALAYSIA

Percuma

Jilid 8. Bil: 2 Mei - Ogos 2015; ISSN: 1985-3866

Radiasi
telefon bimbit?



Agensi Nuklear Malaysia

Sejarah

Sejarah agensi bermula pada 11 November 1971 apabila satu jawatankuasa yang dikenali sebagai Pusat Penyelidikan dan Aplikasi Tenaga Nuklear (CRANE) ditubuhkan, bagi mengkaji kemungkinan Malaysia menceburi bidang teknologi Nuklear. Usul ini telah diterima dan diluluskan dalam mesyuarat Jemaah Menteri pada 19 September 1972 yang menyokong cadangan terhadap keperluan Malaysia menubuhkan pusat penggunaan dan penyelidikan teknologi nuklear. Pada Ogos 1973, Jawatankuasa Perancangan Pembangunan Negara mencadangkan untuk menamakan pusat ini sebagai Pusat Penyelidikan Atom Tun Ismail (PUSPATI) dan telah diiktiraf sebagai pusat kebangsaan.

PUSPATI telah diletakkan di bawah Kementerian Sains, Teknologi dan Alam sekitar (MOSTE). Tahun 1983 merupakan detik penting bagi agensi apabila diberikan identiti baru iaitu Unit Tenaga Nuklear (UTN). Serentak dengan itu, UTN telah dipindahkan dari MOSTE ke Jabatan Perdana Menteri (JPM). Ini memberi impak yang besar kepada peranan agensi kerana buat pertama kalinya aktiviti nuklear yang melibatkan perancangan polisi negara dan kegiatan operasi nuklear disatukan di bawah naungan JPM. Namun pada 27 Oktober 1990, UTN telah dipindahkan semula ke MOSTE. Jemaah Menteri dalam mesyuaratnya pada 10 Ogos 1994, telah meluluskan pertukaran nama UTN kepada Institut Penyelidikan Teknologi Nuklear Malaysia (MINT).

Logo baru juga telah diperkenalkan pada 22 Oktober 2009 ketika Hari Pelanggan MINT, yang juga julung kali diadakan. Bagi memberi arah hala yang lebih jelas, isi MINT diperkemas kepada mempertingkatkan pembangunan dan daya saing ekonomi Negara melalui kecemerlangan dalam teknologi nuklear. Pada 13 April 2005 sekali lagi agensi mengalami perubahan entiti apabila digazet dengan nama baru iaitu Agensi Nuklear Malaysia (Nuklear Malaysia). Kini Nuklear Malaysia terus melebarkan sayap dalam mengembangkan R, D & C bagi menyokong aspirasi negara.

Peranan

Agensi Nuklear Malaysia (Nuklear Malaysia) adalah sebuah agensi di bawah Kementerian Sains, Teknologi dan Inovasi (MOSTI). Nuklear Malaysia adalah agensi peneraju di bidang penyelidikan dan pembangunan (R&D) sains dan teknologi nuklear bagi pembangunan sosioekonomi negara. Semenjak penubuhan, Nuklear Malaysia telah diamanahkan dengan tanggungjawab untuk memperkenalkan dan mempromosi sains dan teknologi nuklear kepada masyarakat, sekaligus menyemai minat dan menyedarkan orang awam akan kepentingan teknologi nuklear dalam kehidupan. Hingga ke hari ini, Nuklear Malaysia kekal penting sebagai sebuah organisasi yang mantap dalam bidang saintifik, teknologi dan inovasi. Pencapaian cemerlang Nuklear Malaysia adalah bersandarkan pengalaman 40 tahun dalam pelbagai pembangunan S&T nuklear, serta 30 tahun dalam

Editorial

Penaung **Dato' Dr Muhammad bin Lebai Juri**

Editor kanan **Habibah binti Adnan**

Editor **Normazlin binti Ismail**

Penyelaras **Nor Azlina binti Nordin**

Penulis **Nur Aishah binti Zainal
Haizum Ruzanna binti Sahar
Nasaai bin Masngut
Mohd Sha Affandi bin Md Aripin
Zainudin bin Abdul Rahman**

Kolumnis
Jemputan **Tengku Sarah
binti Tengku Amran**

Pereka Grafik **Norhidayah binti Jait**

Jurufoto **Nor Hasimah binti Hashim**

Diterbitkan oleh: **Bahagian Pengurusan Maklumat
Agensi Nuklear Malaysia
Bangi, 43000 Kajang,
Selangor Darul Ehsan.
Tel: 03-8928 2000**

Isi Kandungan

Tinta Ketua Pengarah
& Dari Meja Editor **1**

Fokus:
Telefon Bimbit :
Berbahayakah
Penggunaannya? **2**

Kolumnis Jemputan :
Apakah Itu Radiasi
Telefon Bimbit? **5**

Bual Bicara :
Bahayakah Sinaran
Tidak Mengion? **8**

Pendapat Umum:
Wujudkah radiasi
telefon bimbit dan
kesannya kepada
kesihatan manusia? **12**

Ulasan Buku **14**

pengendalian reaktor penyelidikan yang bebas kemalangan radiologi dan bersih alam sekitar. Selain itu, hasil R&D yang berpotensi turut diketengahkan ke pasaran sebagai usaha memanfaatkan penemuan inovasi saintifik kepada rakyat dan ekonomi Malaysia. Nuklear Malaysia juga sentiasa memastikan perkhidmatan yang diberikan adalah berkualiti dan bertaraf antarabangsa dalam kelasnya. Kemampuan ini adalah berdasarkan latihan dan disiplin tenaga kerja profesional, infrastruktur, kejuruteraan serta makmal penyelidikan yang lengkap. Posisi Nuklear Malaysia sebagai pusat penyelidikan unggul telah diiktiraf dan dicontohi oleh agensi-agensi nuklear dari negara-negara jiran, malahan dijadikan model dalam merangka pelan pelaksanaan pembangunan S&T nuklear masing-masing, terutamanya aspek pemindahan dan pengkomersilan teknologi.



TINTA KETUA PENGARAH

Telefon bimbit adalah alat yang paling mendapat tumpuan dan perhatian masyarakat dunia hari ini. Penggunaan telefon kini telah menjadi satu keperluan dan membentuk satu trend dalam budaya kehidupan seharian. Dalam tempoh sepuluh tahun, teknologi telefon bimbit mencapai kemajuan yang amat pesat terutama apabila negara China dan Korea turut menjadi pengeluar utama alat ini. Gelombang radio yang dipancarkan oleh telefon bimbit menjadi tajuk yang masih hangat dibahaskan terutama dalam kalangan penasihat kesihatan, para penyelidik dan aktivis alam sekitar. Sejauh manakah gelombang radio ini memberi kesan kepada kesihatan pengguna? Sama-samalah kita ikuti perbincangannya dalam edisi ini.

Dato' Dr Muhamad bin Lebai Juri
Ketua Pengarah Nuklear Malaysia

DARI MEJA EDITOR

Perkembangan teknologi telah mendedahkan manusia dan alam sekitar kepada pelbagai jenis gelombang elektromagnetik yang dipancarkan oleh pelbagai alat seperti radar, televisyen, menara pemancar dan sebagainya. Perbincangan tentang bahaya telefon bimbit timbul kerana alat ini memancarkan frekuensi radio yang dilekapkan pada telinga, dan digunakan dengan kekerapan yang tinggi untuk jangkamasa yang lama. Bermula dengan telefon 2G, 3G dan kini teknologi 4G sudah bermula di pasaran. Teknologi generasi keempat ini lebih berkuasa dan lebih pantas kerana setiap telefon bimbit terlibat dipasang siri antenna pelbagai untuk menerima jalur lebar yang disediakan oleh rangkaian 4G. Kita gembira dengan telefon bimbit yang semakin pantas namun bersediakah kita menerima pancaran gelombang radio yang juga semakin hebat. Perbincangannya akan kita selami dalam edisi Warta Nuklear kali ini.

Cik Habibah Adnan
Pengaroh Bahagian Pengurusan Maklumat



Telefon Bimbit : Berbahayakah Penggunaannya?

Oleh : Nasaai bin Masngut

Telefon bimbit merupakan satu keperluan mustahak pada masa ini. Secara umumnya, hampir setiap individu dewasa di Malaysia memiliki sekurang-kurangnya sebuah telefon bimbit. Dengan perkembangan teknologi sekarang yang amat pesat, masyarakat juga dihadang dengan pelbagai bentuk serta rekaan telefon bimbit yang semakin canggih. Menurut Organisasi Kesihatan Antarabangsa (WHO), terdapat 6.9 billion pengguna telefon di serata dunia pada 2014. Dengan angka pengguna yang sangat besar ini, adalah penting untuk mengetahui dan menyiasat akan kehadiran sebarang unsur yang berpotensi untuk memberikan kesan negatif terhadap kesihatan pengguna.





Tidak dinafikan, terdapat pelbagai spekulasi yang tersebar luas dalam kalangan pengguna tentang bahaya penggunaan telefon bimbit yang diakibatkan oleh radiasi. Perkara ini sudahpun berkisar bersama-sama apabila bermulanya penggunaan telefon bimbit itu sendiri. Persoalannya, apakah benar wujud sebarang radiasi yang dihasilkan oleh telefon bimbit? Dan sekiranya ada, apakah jenis radiasi tersebut memberi sebarang impak negatif terhadap kesihatan pengguna?

Frekuensi Radio

Asasnya, telefon bimbit adalah radio berkuasa rendah, saluran tunggal dan berfungsi secara dua hala. Telefon bimbit umumnya berfungsi dengan frekuensi radio (*radio frequency*) untuk berhubung dengan stesen pemancar (*base station*). Frekuensi radio adalah berjalat 3 kHz sehingga 300 GHz. Secara tidak langsung juga, pengguna telefon bimbit adalah terdedah kepada frekuensi radio ini. Akan tetapi, disebabkan telefon bimbit dan stesen pemancar ini adalah berkuasa rendah (jarak dekat), maka pendedahan kepada frekuensi radio ini adalah sangat rendah.

Menurut Suruhanjaya Perlindungan Sinaran Tidak Mengion Antarabangsa (ICNIRP), telefon bimbit



menggunakan frekuensi tinggi (*high frequency*) di dalam spektrum elektromagnetik, yang juga merupakan kategori sinaran tidak mengion (*non-ionizing radiation*). Sinaran tidak mengion (NIR) ini adalah berbeza dengan sinaran mengion seperti yang terhasil daripada mesin x-ray. Ini membolehkan data dan maklumat di sampaikan dalam jumlah yang besar dan pantas sehingga pada kelajuan cahaya. Ia juga mampu menyampaikan data dalam jarak yang jauh.

Dalam pada masa yang sama, frekuensi tinggi (HF) mampu menembusi tubuh badan manusia. Kesan daripada kuasa penembusan ini, suhu tisu di dalam badan boleh meningkat. Walau bagaimanapun, badan manusia normal mempunyai mekanisme yang tersendiri bagi menangani pemanasan tisu di dalam badan yang sedikit ini. Mekanisma yang sama juga gunapakai apabila suhu badan meningkat apabila kita menjalani aktiviti fizikal seperti bersukan. Dalam kes-kes yang terencil, pendedahan kepada frekuensi tinggi (HF) yang terlalu lama sehingga melebihi tahap tertentu (*threshold*), boleh menyebabkan strok haba dan kerosakan tisu akibat terbakar. Terdapat juga kajian telah dijalankan bagi mengenalpasti risiko kepada sel-sel otak bagi pendedahan jangka masa panjang kepada HF. Akan tetapi, kajian yang dijalankan telah gagal membuktikan sebarang perkaitan di antara faktor kanser (*karsinogen*) terhadap risiko tumor di otak. Terdapat banyak juga kajian yang telah dilakukan bagi mengenalpasti hubungan di antara frekuensi tinggi (HF) dengan pelbagai kesan seperti sakit kepala, kesukaran untuk fokus dan kualiti tidur. Sehingga kini, kajian tersebut masih gagal untuk mengaitkan HF dengan kesan kesihatan seperti yang dinyatakan.

Dalam kebanyakan kes, kesan pemanasan yang ketara hanya berlaku apabila pengguna telefon bimbit meletakkan telefon bimbit tersebut terlalu berhampiran dengan telinga, sehingga menyebabkan berlakunya gangguan pengaliran udara di sekitar telinga. Telefon bimbit itu sendiri hanya mempunyai kuasa radiasi yang rendah kerana telah dihadkan oleh saiz bateri yang kecil, sama atau tidak lebih daripada bateri di dalam lampu suluh.

Stesen Pemancar

Sesetengah orang beranggapan stesen pemancar telefon juga boleh menyebabkan risiko kesihatan. Walau bagaimanapun, Profesor Ng Kwan-Hoong, Profesor Fizik Perubatan di Jabatan Radiologi Universiti Malaya mengatakan perkara ini adalah tidak benar. Ini adalah kerana kuasa daripada antenna stesen pemancar telefon bimbit adalah terlalu rendah untuk menghasilkan sebarang risiko kesihatan. Dalam masa yang sama juga, stesen pemancar ini dibina menurut garis panduan ketat yang telah digariskan oleh Suruhanjaya Komunikasi dan Multimedia Malaysia melalui Jabatan Telekom Malaysia pada Ogos 1998. Garis panduan ini adalah berdasarkan piawaian antarabangsa yang dibuat bagi meminimumkan impak radiasi yang mungkin berlaku kepada masyarakat awam.

Sehingga kini, kesan bahaya yang telah terbukti akibat daripada penggunaan telefon bimbit hanyalah apabila menggunakannya di tempat yang tidak sesuai. Terdapat banyak kemalangan yang telah dilaporkan akibat penggunaan telefon bimbit ketika memandu. Ini termasuklah juga menggunakan khidmat pesanan ringkas (SMS) ketika memandu dan juga berbual tanpa menggunakan alat bebas tangan (*hands-free*). Oleh itu, perhatian lebih perlulah diberikan apabila memandu kerana ia bukan setakat melibatkan nyawa pemandu sendiri, malahan juga nyawa pemandu atau penumpang yang lain.

TAHUKAH ANDA?

Frekuensi radio adalah berjalat di antara 3 kHz sehingga 300 GHz



Oleh : Tengku Sarah binti Tengku Amran
Penghargaan: Dr Pauzi bin Ismail



Apakah Itu Radiasi Telefon Bimbit?

Telefon bimbit merupakan peranti elektronik, mudah alih, jarak dekat yang digunakan sebagai alat perhubungan suara atau data melalui jaringan stesen pengkalan yang dikenali sebagai tapak sel. Kini, penggunaan telefon bimbit dan pengguna tidak dapat dipisahkan. Gadget ini sentiasa bersama kita hampir setiap masa. Walau bagaimanapun, apabila ada kenyataan yang menyatakan penggunaan telefon bimbit boleh memberikan kesan terhadap kesihatan, pastinya menimbulkan perasaan bimbang kepada semua pengguna telefon bimbit. Persoalannya, benarkah dakwaan penggunaan telefon bimbit boleh mendatangkan kemudaratan kepada kesihatan?

Radiasi telefon bimbit

Radiasi merupakan tenaga dalam bentuk gelombang ataupun zarah subatom. Radiasi boleh terbahagi kepada sinaran mengion dan sinaran tidak mengion. Contoh sinaran mengion seperti sinaran X dan sinaran gamma. Manakala sinaran tidak mengion terdiri daripada gelombang mikro, sinaran inframerah, sinaran ultraungu dan gelombang radio.

Sinaran mengion mengandungi tenaga yang secukupnya untuk menghasilkan pengionan. Pengionan merupakan proses elektron dilucutkan daripada atom dan molekulnya yang memberi tindak balas kimia pada tubuh, seterusnya membawa kerosakan kepada tisu biologi, sel-sel kulit termasuk kesan ke atas DNA (*asid deoksiribonukleik*) atau genetik.

Manakala sinaran tidak mengion tidak mempunyai tenaga secukupnya untuk menyebabkan pengionan berlaku dalam jirim hidup. Ini memberi sedikit kesan pemanasan tetapi ianya tidak cukup untuk menyebabkan sebarang kerosakan jangka panjang ke atas tisu hidup.

Telefon bimbit merupakan alat elektronik yang mengeluarkan sinaran tidak mengion. Ia menghantar dan menerima isyarat frekuensi radio (*RF-radiofrequency*) yang

jatuh di rantau gelombang mikro spektrum elektromagnet. Sinaran tidak mengion dari telefon bimbit ini boleh diukur dengan menggunakan kadar penyerapan tertentu (*SAR-specific absorption rate*). Nilai SAR menyatakan jumlah radiasi atau tenaga yang diserap oleh badan semasa menggunakan telefon. Semakin tinggi nilai SAR telefon bimbit anda, semakin banyak radiasi yang diserap.

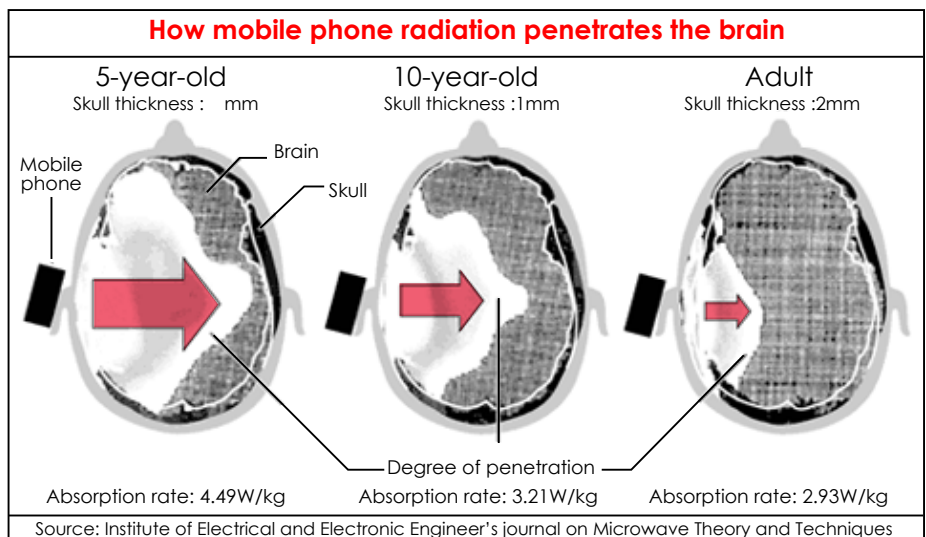
“Radiasi yang dipancarkan oleh telefon bimbit tidak mencukupi untuk menyebabkan sebarang pemanasan tisu yang ketara di dalam telinga atau kepala, tetapi ia boleh menyebabkan kenaikan suhu pada kulit akibat meletakkan telefon bimbit terlalu rapat dengan telinga atau kepala lantas menghalang pengaliran udara. Pemanasan tisu-tisu yang mengakibatkan peningkatan suhu badan ini dikenali sebagai kesan terma (*thermal effect*)”

Suruhanjaya antarabangsa seperti *International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP)* telah menentukan kadar purata tenaga yang boleh diserap bagi setiap kilogram tisu (*watt per kg*) dan pengeluar telefon bimbit harus mematuhi garis panduan keselamatan tersebut. Had pendedahan mengambil kira kebolehan badan mengeluarkan kepanasan daripada tisu-tisu yang menyerap tenaga daripada telefon bimbit dan ditetapkan jauh di bawah paras yang boleh menyebabkan kesan biologi. ICNIRP mengesyorkan nilai SAR yang berada di kepala dihadkan kepada 2W/kg dipuratakan bagi mana-mana 10g jisim tisu di kepala.

Kesan radiasi telefon bimbit kepada manusia

Penyelidikan yang berterusan telah dilakukan untuk mengkaji kesan radiasi telefon bimbit terhadap manusia. Meskipun radiasi yang dikeluarkan oleh telefon bimbit adalah sedikit, namun interaksi pengguna yang lama berpotensi menimbulkan masalah kesihatan. Radiasi yang dipancarkan oleh telefon bimbit tidak mencukupi untuk menyebabkan sebarang pemanasan tisu yang ketara di dalam telinga atau kepala, tetapi ia boleh menyebabkan kenaikan suhu pada kulit akibat meletakkan telefon bimbit terlalu rapat dengan telinga atau kepala lantas menghalang pengaliran udara. Pemanasan tisu-tisu yang mengakibatkan peningkatan suhu badan ini dikenali sebagai kesan terma (*thermal effect*).

Komuniti saintifik dan badan-badan antarabangsa mengakui bahawa penyelidikan lanjutan diperlukan untuk meningkatkan lagi pengetahuan dalam bidang ini. Pada ketika ini, data-data saintifik tidak mencukupi dan tidak membawa kesimpulan untuk membuktikan kesan buruk ke atas kesihatan disebabkan radiasi daripada telefon bimbit selain daripada kesan terma.





Contoh-contoh aksesori tambahan telefon bimbit yang membantu pengurangan radiasi

Langkah-langkah mengurangkan radiasi telefon bimbit

Oleh kerana pembangunan teknologi semakin maju, kita sentiasa berhadapan dengan keadaan di mana risiko kesihatan sukar diramal dan diurus. Justeru itu, prinsip mencegah ataupun peribahasa "*mencegah lebih baik dari mengubati*" sentiasa dijadikan amalan. Pendekatan fleksibel untuk menghalang atau membataskan pendedahan kepada aktiviti yang kesannya kurang difahami, tetapi yang boleh menimbulkan kemudaratan harus dilaksanakan. Sains tidak mampu membuktikan bahawa sesuatu itu benar-benar selamat dan tidak berbahaya. Walaupun tiada bukti yang wujud yang menyaranakan radiasi telefon bimbit mendatangkan kemudaratan kepada kesihatan seperti kanser otak atau kesan-kesan kesihatan yang lain namun langkah-langkah pencegahan haruslah dilaksanakan.

Pelbagai langkah pencegahan yang boleh dilaksanakan seperti mengurangkan masa penggunaan telefon bimbit dan menambahkan jarak di antara pengguna dan telefon bimbit. Masa merupakan faktor utama yang mempengaruhi pendedahan seseorang itu kepada radiasi. Ini bererti semakin singkat masa yang dihabiskan pada telefon bimbit, semakin kecil pendedahan kepada radiasi. Pengguna disarankan untuk memendek dan meringkaskan panggilan telefon dan tidak mengalakkan kanak-kanak menggunakan telefon bimbit kerana otak dan sistem saraf mereka masih berkembang dan menyebabkan lebih banyak penyerapan tenaga di tisu-tisu kepala.

Penggunaan aksesori kit tanpa pegang (*handsfree*) adalah satu contoh yang terbaik. Pertimbangkan penggunaan aksesori telefon bimbit seperti fon kepala, alat tambahan mikrofon dan kit kereta tanpa pegang untuk meminimumkan tempoh masa anda menyentuh telefon pada telinga anda dan menambahkan jarak antara badan dengan sumber radiasi. Jika jarak antara pengguna bertambah maka paras dedahan juga menurun.

Kesimpulan

Sekali lagi, data saintifik tidak menunjukkan bahawa telefon bimbit adalah berbahaya. Bagaimanapun, sekiranya anda bimbang tentang pendedahan radiasi bolehlah anda menggunakan langkah-langkah yang diterangkan di atas untuk mengurangkan pendedahan radiasi gelombang elektromagnet daripada penggunaan telefon bimbit anda.



Bahayakah Sinaran Tidak Mengion?

Oleh : Nor Azlina binti Nordin

Agensi Nuklear Malaysia (Nuklear Malaysia) merupakan sebuah institusi penyelidikan berasaskan sains dan teknologi nuklear yang terletak di Bangi, Selangor. Secara umumnya, masih ramai yang tidak mengetahui wujudnya kumpulan NIR (*non-ionizing radiation*) di Nuklear Malaysia yang menawarkan perkhidmatan sinaran tidak mengion lantaran khidmat ini hanya digunakan oleh syarikat-syarikat telekomunikasi. Radiasi telefon bimbit merupakan salah satu jenis sinaran tidak mengion. Edisi kali ini kita akan menemubual Puan Roha binti Tukimin, Pengurus Kumpulan NIR Nuklear Malaysia bagi mengetahui peranan yang dijalankan oleh kumpulan ini dan penjelasan isu radiasi telefon bimbit?.

WNM : Boleh puan terangkan apa yang dimaksudkan dengan radiasi telefon bimbit?

Puan Roha : Radiasi telefon bimbit merupakan sinaran bertenaga rendah dan dikategorikan sebagai sinaran tidak mengion (NIR). Ianya adalah gelombang radio atau gelombang elektromagnet yang beroperasi pada frekuensi tertentu dan dikenali sebagai frekuensi radio (RF). Radiasi telefon bimbit dihasilkan semasa telefon sedang berfungsi dan berkomunikasi dengan menara pemancar telekomunikasi semasa ia sedang menerima dan menghantar isyarat.

WNM : Adakah (NIR) memberi kesan kepada manusia?

Puan Roha : NIR digunakan dalam pelbagai aplikasi dalam kehidupan kita seharian. Ia dikatakan memberi kesan kepada kesihatan manusia seperti masalah kesihatan, penyakit kanser dan sebagainya. Namun begitu, dedahan dalam kadar yang dibenarkan dan mematuhi piawaian antarabangsa untuk dedahan kepada orang awam yang digariskan oleh *International Commission for Non-Ionising Radiation Protection (ICNIRP)* dan Suruhanjaya Komunikasi dan Multimedia Malaysia (SKMM) adalah selamat dan tidak berbahaya. Sudah tentu ianya memberi kesan sekiranya manusia menerima dedahan NIR yang tinggi dan melebihi had dedahan yang dibenarkan.

Oleh sebab itulah terdapatnya peraturan standard mandatory dan piawaian antarabangsa yang boleh digunakan sebagai panduan supaya setiap aplikasi sama ada dalam bidang telekomunikasi, perubatan, industri pembuatan adalah sentiasa pada aras yang selamat.



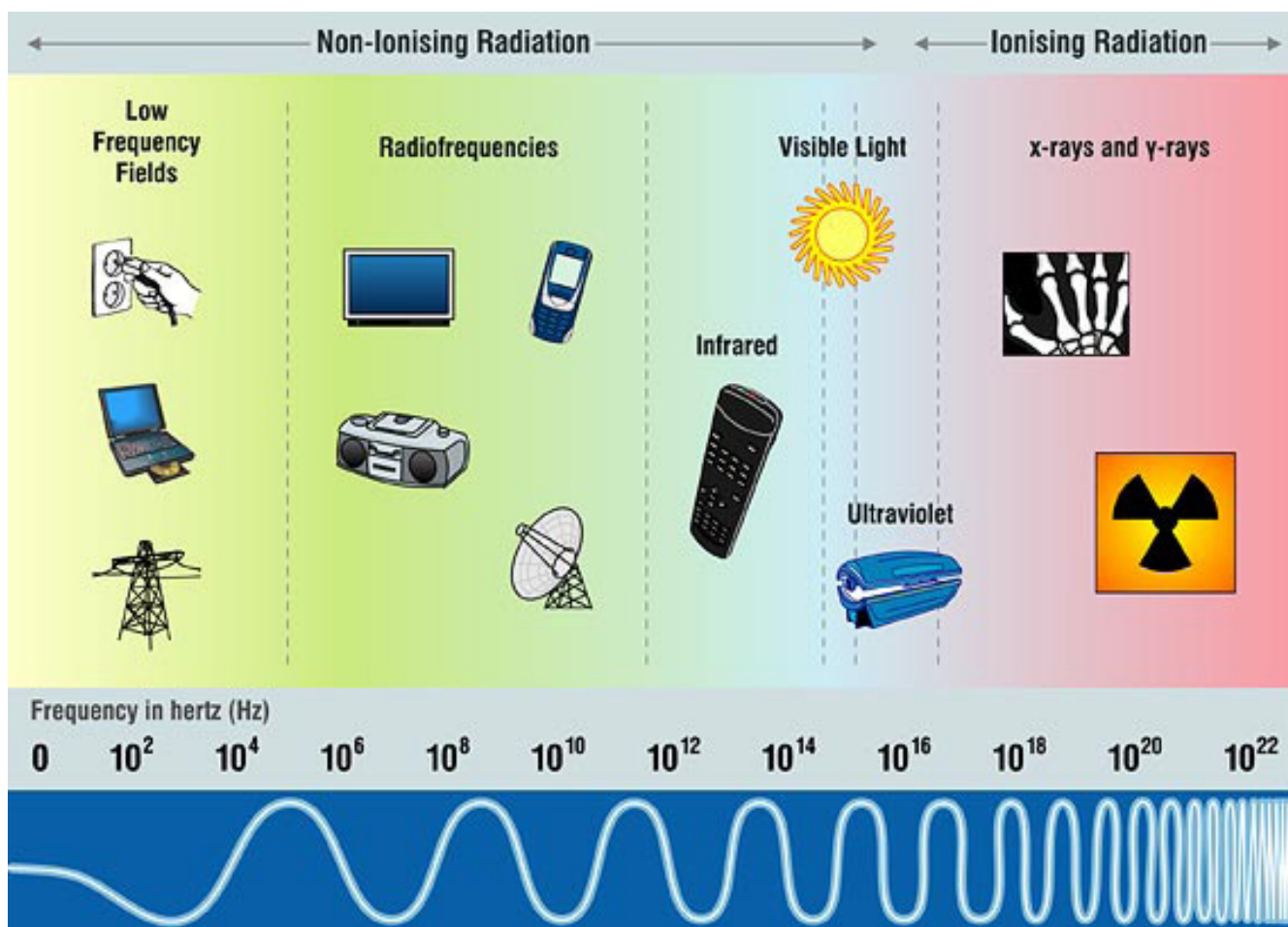
Aktiviti kerja lapangan dan peralatan yang digunakan oleh Kumpulan NIR Nuklear Malaysia untuk mengukur aras bacaan NIR

WNM : Apa pula pandangan puan mengenai persepsi segelintir masyarakat yang menganggap radiasi telefon bimbit boleh memberi impak negatif terhadap kesihatan tubuh badan?

Puan Roha : Sinaran frekuensi radio yang dihasilkan oleh telefon bimbit dikategorikan sebagai NIR, bukanlah perkara yang baru dalam kehidupan seharian kita. Terdapat pelbagai aplikasi lain yang menghasilkan NIR. Sebagai contoh, peralatan elektrik di rumah, pejabat dan lain-lain. Semua peralatan yang menggunakan tenaga elektrik menghasilkan NIR. Maka, radiasi yang dihasilkan oleh telefon bimbit menyerupai NIR yang dihasilkan oleh peralatan lain yang kita gunakan dalam kehidupan seharian.

Dedahan yang dihasilkan oleh telefon bimbit adalah dalam julat yang selamat dan harus mematuhi piawaian dan mempunyai nilai 'specific absorption rate' (SAR) yang harus dipatuhi oleh pengeluar dan piawaian badan antarabangsa. Orang ramai mula sedar tentang radiasi telefon bimbit apabila ramai membangkitkan isu NIR yang dipancarkan oleh sistem pemancar telekomunikasi. Jika dibuat perbandingan antara aras sinaran RF yang dihasilkan oleh sistem pemancar telekomunikasi dan telefon bimbit tersebut, manusia menerima dedahan yang lebih tinggi daripada telefon bimbit. Isu yang selalu dibangkitkan ialah sinaran dari menara pemancar telekomunikasi yang terletak berhampiran rumah kediaman dan bangunan komersil.

Jenis-jenis sinaran



Dedahan lebih tinggi dari telefon bimbit adalah kerana semasa kita berkomunikasi, ia diletakkan di telinga dan hampir dengan bahagian kepala. Sinaran RF akan memberi impak sekiranya kita terdedah pada kadar yang tinggi, melebihi had dedahan yang dibenarkan oleh piawaian standard. Kumpulan NIR Nuklear Malaysia ada menjalankan kajian aras sinaran RF dari sistem pemancar dan juga telefon bimbit. Bagi telefon bimbit, aras dedahan RF yang dipancarkan adalah berbeza-beza jika dibandingkan dari segi jenama dan model telefon.

Bagi sinaran RF yang dihasilkan oleh pemancar sistem telekomunikasi, kami telah mengukur lebih dari 500 buah menara telekomunikasi pelbagai jenis di seluruh Malaysia, didapati bahawa arasnya kurang dari 1% daripada had dedahan kepada orang ramai

yang dibenarkan oleh piawaian standard. Jika dibandingkan antara keduanya, manusia terdedah sinaran yang lebih tinggi dari telefon bimbit. Namun begitu, sinaran RF yang dihasilkan oleh pemancar telekomunikasi dan telefon selamat untuk digunakan asalkan ianya pada paras yang dibenarkan bagi had dedahan kepada manusia.

WNM : Apakah kaedah/alat yang digunakan untuk mengukur tahap radiasi telefon bimbit?

Puan Roha : Di Nuklear Malaysia, kumpulan NIR dibawah Bahagian Keselamatan dan Kesihatan Sinaran (BKS) mempunyai tiga buah makmal iaitu makmal frekuensi radio (RF), makmal frekuensi lampau rendah (ELFEMF) dan makmal optik

serta laser. Kami mempunyai peralatan yang lengkap untuk mengukur aras NIR dalam julat frekuensi lampau rendah hingga frekuensi tinggi (50Hz – 18 GHz). Radiasi yang dihasilkan oleh sistem telekomunikasi dan telefon bimbit (700MHz - 3GHz) diukur dengan menggunakan peralatan penganalisa spektrum, peralatan pengukuran jalur lebar dan jalur sempit (*narrow band*). Kami akan mengenal pasti julat frekuensi yang digunakan oleh sistem telekomunikasi berkenaan dan seterusnya menggunakan prob pengesanan yang bersesuaian dan mengukur medan elektrik (V/m). Aras bacaan yang dikesan akan dibandingkan dengan had dedahan untuk manusia dalam unit ketumpatan kuasa (*power density*) iaitu ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$).

WNM : Boleh puan terangkan langkah-langkah yang boleh diambil untuk mengurangkan pendedahan kepada radiasi telefon bimbit?

Puan Roha : Untuk mengelak dari sinaran RF adalah mustahil kerana rangkaian sistem telekomunikasi berfungsi menggunakan gelombang radio. Namun begitu, terdapat langkah pengurangan pendedahan yang boleh kita lakukan dengan memendekkan tempoh penggunaan telefon bimbit. Lebih bagus sekiranya kita boleh menggunakan peralatan bebas tangan (*hands free*) semasa membuat atau menerima panggilan.

WNM : Di Nuklear Malaysia apakah perkhidmatan yang ditawarkan oleh unit NIR?

Puan Roha : Di Nuklear kumpulan NIR menawarkan perkhidmatan yang berkaitan sinaran tidak mengion (NIR) antaranya:

1. Pengukuran dan penilaian sinaran frekuensi radio (RF) yang dipancarkan oleh sistem menara telekomunikasi
2. Simulasi aras sinaran RF untuk sistem telekomunikasi
3. Penilaian NIR di industri pembuatan
4. Program kesedaran sinaran tidak mengion dan RF
5. Pengukuran dan penilaian sinaran lampau rendah (ELF EMF), laser, UV
6. Pengukuran sinaran NIR bagi produk industri, barangan pengguna dan peralatan perubatan

WNM : Boleh puan nyatakan antara cabaran yang dihadapi dalam memberi perkhidmatan?

Puan Roha : Banyak cabaran yang kami hadapi sepanjang menjalankan tugas dalam memberi perkhidmatan. Antaranya adalah ketidakfahaman orang awam mengenai prinsip gelombang radio yang digunakan dalam sistem perhubungan tanpa wayar. Mereka salah faham dan berprasangka ianya adalah sinaran radioaktif dan berbahaya terhadap kesihatan.

WNM : Apakah saranan/pesanan puan kepada masyarakat terhadap isu radiasi telefon bimbit khususnya, dan non-ionizing radiation (NIR) amnya?

Puan Roha : Setiap apa yang kita gunakan dalam kehidupan seharian, ada bahayanya sekiranya tidak digunakan dengan betul. Contohnya, kita memandu kereta, ada had laju yang ditetapkan bagi jalan negeri dan jalan persekutuan yang dibenarkan. Ini bagi membendung risiko dan bahaya kemalangan jalan raya.

Begitu juga dalam isu radiasi, ia digunakan dalam banyak aplikasi khususnya dalam rangkaian telekomunikasi. Selagi ianya mematuhi piawaian, ia tidak mendatangkan bahaya. Saranan saya, sekiranya tidak faham, kita boleh merujuk kepada agensi yang berkaitan, jangan cepat membuat kesimpulan tentang sesuatu perkara yang kita sendiri tidak pasti. Selain itu, sekiranya hendak membuat rujukan maklumat, carilah dari sumber maklumat yang boleh dipercayai.



Peralatan yang digunakan oleh Kumpulan NIR Nuklear Malaysia untuk mengukur aras bacaan NIR

Perkhidmatan Yang Ditawarkan Kumpulan NIR Agensi Nuklear Malaysia

1. Pengukuran dan penilaian sinaran frekuensi radio (RF) yang dipancarkan oleh sistem menara telekomunikasi
2. Simulasi aras sinaran RF untuk sistem telekomunikasi
3. Penilaian NIR di industri pembuatan
4. Program kesedaran sinaran tidak mengion dan RF
5. Pengukuran dan penilaian sinaran lampau rendah (ELF EMF), laser, UV
6. Pengukuran sinaran NIR bagi produk industri, barangan pengguna dan peralatan perubatan



Bē Pendapat Umum

Wujudkan radiasi telefon bimbit dan kesannya kepada kesihatan manusia?
 Oleh : Haizum Ruzanna binti Sahar





Radiasi telefon bimbit adalah sejenis radiasi sinaran atau gelombang pemancar telefon yang boleh menyebabkan kanser dalam jangka masa panjang.

SAIDATUL AKMAR BINTI MASHUDI
 Pembantu Kewangan, Kementerian Kesihatan Malaysia, Putrajaya

Telefon bimbit, di sebalik manfaatnya, terselit juga kesan keburukannya kepada kesihatan tubuh badan kita dalam jangka masa panjang seperti penyakit saraf, gangguan otak dan jantung. Oleh itu, semua pengguna telefon bimbit perlulah mengambil langkah keselamatan sewajarnya bagi mengurangkan risiko radiasi kepada kesihatan diri.

MOHD ADAM AZANI BIN SAHAR
 Pelajar Tingkatan 6, Sarawak

Radiasi adalah pancaran tenaga melalui suatu ruang dalam bentuk panas, partikel atau gelombang elektromagnetik dari sumber radiasi. Gelombang yang berpunca daripada alat elektronik seperti internet wifi, telefon bimbit adalah jenis yang tidak dapat dielakkan dari kehidupan seharian.

Penggunaan telefon bimbit secara tidak terkawal dalam jangka masa panjang sememangnya akan memudaratkan kesihatan pengguna, sebagai contoh meningkatkan risiko tumor telinga. Namun begitu, kesan radiasi ini boleh dikurangkan dengan mengamalkan beberapa langkah yang selamat seperti meminimalkan penggunaan telefon bimbit, menghantar SMS atau guna telefon talian (bukan telefon bimbit) untuk membuat panggilan, memendekkan durasi panggilan serta cari tempat di mana anda mendapat signal yang kuat sebelum membuat panggilan.

MOHD AZLAN BIN SAHAR
 Jurupulih Anggota, Physiotherapy Center KL



Radiasi telefon bimbit boleh menyebabkan kanser kulit dan ketumbuhan. Justeru setiap individu perlu tahu keperluan untuk menggunakan telefon setakat mana dan jangan biarkan teknologi ini mengundang kesan negatif terhadap diri.

DAUD TROKI
 Pembantu Tadbir, Hospital Marudi, Sarawak



Pada pendapat saya telefon bimbit sememangnya memberi kesan radiasi kepada kita. Telefon bimbit merupakan alat yang banyak mengeluarkan radiasi yang besar secara tidak langsung boleh memberi kesan buruk kepada kesihatan penggunanya termasuklah memanaskan otak dan kulit.

SURIANI BINTI MOHAMAD
 Usahawan Biskut, Kek & Pastry



Radiasi telefon bimbit adalah sisa pancaran gelombang hasil dari mekanisme sistem rangkaian komunikasi. Radiasi ini memberi kesan kepada kesihatan tubuh badan manusia dalam jangka masa panjang.

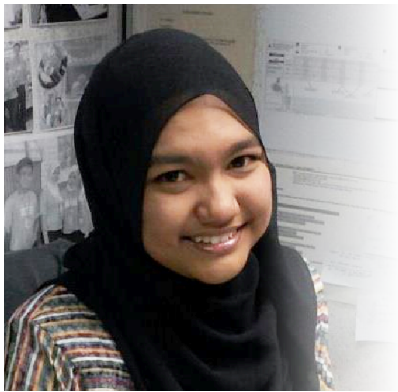
MOHD TAUFIQ BIN ELIAS
Pegawai Perubatan,
Hospital Kuala Lumpur



Ya. Bukan radiasi dari telefon bimbit sahaja, malah pengguna hari ini sangat terdedah pada gelombang radiasi yang di berpunca daripada gaya hidup masa kini seperti contoh penggunaan internet wifi, radio dan bermacam lagi.

Radiasi ni boleh menyebabkan kesan sampingan terutamanya kepada otak, sebab kawasan otak yang paling dekat dengan radiasi tu. Oleh itu, sebagai pengguna kita harus peka dan bijak melindungi diri dari serangan radiasi melalui penggunaan telefon bimbit.

NORLIDA SAMAT
Pegawai Kerja Sosial Perubatan
Hospital Besar Sibul, Sarawak



Radiasi adalah frekuensi yang dihasilkan melalui gelombang telefon bimbit. Pada pandangan saya, ya, sedikit sebanyak radiasi telefon bimbit memang memberi kesan negatif pada kesihatan tubuh badan. Dari pembacaan, banyak kajian mengaitkan radiasi telefon bimbit dengan penyakit kanser serta radiasi pada telefon bimbit juga didapati boleh menyebabkan kerosakan genetik di dalam darah manusia.

NUR AINA BINTI OMAR
Eksekutif IT, Bandar Puteri Puchong



Rasanya memang ada kesan kepada badan tapi dalam jangka masa panjang. Banyak artikel yang dibaca pun menunjukkan ada kesan kepada mata dan sebagainya.

SHARIMI BIN SHAHARUDIN
Jurulatih Bulan Sabit Merah
Malaysia, Kuala Kangsar



Radiasi mempunyai gelombang radioaktif yang kebanyakannya terdapat pada bahan elektronik seperti telefon bimbit.

Penggunaan telefon bimbit kini dianggap sebagai suatu keperluan. Pada jangka masa panjang tahap kesihatan akan terjejas seperti menghidap penyakit saraf, kelahiran bayi yang cacat, serta berlaku peningkatan tekanan darah,

HAMISAH HAMDEN
Instruktur ICT
Sarawak Information Systems Sdn. Bhd. (SAINS)



Radiasi telefon bimbit adalah gelombang yang dipancarkan ketika penggunaan telefon bimbit. Gelombang ini akan memudaratkan si pengguna jika diguna melebihi tempoh yang sepatutnya. Ya, radiasi telefon bimbit ini memberi kesan kepada kesihatan. Ianya memberi kesan untuk jangka masa yang panjang dan memberi kesan lebih kepada golongan yang lemah seperti bayi dan kanak-kanak.

NOR ADILA BINTI MANSUR
Pegawai Pergigian, Klinik Pergigian
Seberang Jaya

Tajuk:

Radiasi, Telefon Mudah Alih, Stesen Pangkalan dan Kesihatan Anda

Penulis

: Ng Kwan-Hoong

Ulasan

: Buku ini mengandungi isu-isu mengenai kesan daripada telefon mudah alih dan antena stesen pemancar komunikasi ke atas kesihatan manusia. Buku ini sesuai dijadikan rujukan bagi pembaca yang ingin mendapatkan maklumat dalam aspek berkenaan. Sungguhpun sesetengah isu yang terkandung di dalam buku ini adalah bersifat antarabangsa, tetapi isu-isu umum mengenai aspek teknikal adalah khusus kepada Malaysia.

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

Seiring dengan teknologi yang semakin pesat berkembang, pengguna yang tinggal berdekatan dengan stesen pemancar telekomunikasi kian berasa bimbang akan kesan mudarat yang bakal wujud daripada radiasi yang dihasilkan oleh alat-alat ini terhadap kesihatan mereka. Penerbitan yang amat tepat pada masanya ini bukan sahaja memberi maklumat yang umum mengenai kesan daripada telefon mudah alih dan stesen pemancar komunikasi ke atas kesihatan, bahkan juga membantu mengurangkan kebimbangan orang ramai.





Sains & Inovasi
Pemacu Transformasi
DEKAD INOVASI 2010 - 2020



NUKLEAR: VENI • VIDI • VICI
AGENCI NUKLEAR MALAYSIA

**PROGRAM PERKHEMAHAN
NUKLEAR: VENI, VIDI, VICI (SESI 2) 2015**

**Tarikh : 20 - 22 September 2015
Lokasi: Agensi Nuklear Malaysia**



KLESF

Kuala Lumpur Engineering Science Fair
2015 年吉隆坡工程科技与科学展
Pesta Kejuruteraan dan Sains Kuala Lumpur 2015

VENUE : Mines International
Exhibition and
Convention Centre
(MIECC)

DATE : 30 October
- 1 November 2015

TIME : 9am - 5pm

The Fair 2015

ADMISSION IS FREE



For School and Family Day Trip



Contact:

Tel: 011-1888 9397 / (603) 9086 0288 Ext 118/119, Fax: (603) 9019 3188

URL : www.klesf.net

Email : info@klesf.net

An initiative under



Jointly organised by:



WARTA

NUKLEAR MALAYSIA

Agensi Nuklear Malaysia
Bangi, 43000, Kajang,
Selangor Darul Ehsan
www.nuclearmalaysia.gov.my

 Nuklear Malaysia

 Nuklear Malaysia

 NuklearMalaysia