

i-NUKLEAR

ILMU . IDEA . INFORMASI



Wanita
Bangkit Mendepani
Cabaran

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

Nuklear Malaysia adalah sebuah agensi di bawah Kementerian Sains, Teknologi dan Inovasi (MOSTI). Nuklear Malaysia juga adalah agensi peneraju penyelidikan dan pembangunan (R&D) sains dan teknologi nuklear bagi pembangunan sosioekonomi negara. Semenjak penubuhannya, 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 49 tahun dalam pelbagai pembangunan S&T nuklear, serta 39 tahun dalam 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.

Isi kandungan

Tinta Ketua Pengarah & Dari Meja Editor	iv
Fokus : Wanita Pertama Kemudi Nuklear Malaysia	2-7
Bual Bicara : Tempa Sukses Stail Ts. Dr. Chantara	8-13
Profil 1 : Noraishah, Wanita Hebat dalam Bidang Teknologi Penyurih	14-17
Profil 2 : Siti Radiah, Pakar Karat Wanita Nuklear Malaysia	18-19
Profil 3 : Zalina, “Detektif Nuklear” dalam Makmal	20-23
Profil 4 : Norasalwa, Wanita Waja di Balik Pengurusan Sisa Radioaktif	24-27
Profil 5 : Hazmimi, Pemangkin Kerjasama Nuklear Antarabangsa	28-31
Profil 6 : Roha, Perintis Sinaran Tidak Mengion (NIR)	32-35
Profil 7 : Siti Najila, Saintis Pelbagai Disiplin	36-39
Profil 8 : Phua, Kejayaan Teknologi Nuklear dalam Biobaja	40-43
Profil 9 : Rida, Pakar Sintesis Kimia Polimer	44-45
Profil 10 : Julia, Wanita di Sebalik Kendalian Reaktor	46-49
Diari Lensa 1 : Sesi Fotografi Ikon Wanita i-Nuklear Bill 2/2021	50-51
Diari Lensa 2 : Sambutan Hari Wanita 2021	52-53
Pendapat Umum	54

PENAUNG

Ts. Dr. Siti A'iasah binti Hashim

EDITOR KANAN

Habibah binti Adnan

EDITOR

Normazlin binti Ismail

PENYELARAS

Mohd Sha Affandi bin Md Aripin

PENULIS

Dr. Hazmimi binti Kasim
Dr. Julia binti Abdul Karim
Dr. Noraishah binti Othman
Dr. Norasalwa binti Zakaria
Dr. Phua Choo Kwai Hoe
Dr. Rida Anak Tajau
Dr. Siti Najila binti Mohd Janib
Dr. Siti Radiah binti Mohd Kamarudin
Dr. Zalina Laili
Mohd Sha Affandi bin Md Aripin
Norzehan binti Ngadiron
Norliza binti Abdul Mihat
Roha binti Tukimin

PEREKA GRAFIK

Norhidayah binti Jait

JURUFOTO

Nor Hasimah binti Hashim

DITERBITKAN OLEH:

Unit Penerbitan
Bahagian Pengurusan Maklumat
Agensi Nuklear Malaysia
Bangi, 43000 Kajang,
Selangor Darul Ehsan.

Hak cipta terpelihara

Mana-mana bahagian penerbitan ini tidak boleh dikeluarkan ulang, disimpan dalam sistem dapat kembali, atau disiarkan dalam apa-apa jua cara, sama ada secara elektronik, fotokopi, mekanik, rakaman atau lain-lain, sebelum mendapat izin bertulis daripada Penerbit. Sidang Editor berhak melakukan penyuntingan ke atas tulisan yang diterima selagi tidak mengubah isinya. Karya yang disiarkan tidak semestinya mencerminkan pendapat dan pendirian Agensi Nuklear Malaysia.

Editorial

Tinta Ketua Pengarah

Kepimpinan wanita! Seruan ini selari dengan tema yang diangkat oleh UNWomen sempena sambutan Hari Wanita Antarabangsa 2021 iaitu *"Women in leadership: Achieving an equal future in a COVID-19 world"*. Oleh itu, amatlah penting suara-suara wanita ini didengar di peringkat yang lebih tinggi, dan diberikan mereka tempat sebagai pembuat keputusan yang sewajarnya, sesuai dengan bidang kepakaran masing-masing. Sejarah teknologi nuklear telah mencatatkan tokoh sains nuklear terkemuka seperti Marie Curie. Peranan wanita dalam kemajuan teknologi nuklear di Malaysia harus diperkasakan dengan sokongan dari seluruh warga Nuklear Malaysia.

Ts. Dr. Siti A'iasah binti Hashim
Ketua Pengarah
Agensi Nuklear Malaysia



Dari meja editor

Edisi i-Nuklear kali ini meraikan pencapaian wanita yang bergandingan memajukan sains dan teknologi nuklear di Malaysia. Segmen Fokus dan Wawancara menebak perjalanan karier dan pengalaman wanita di tampuk pengurusan. Manakala segmen profil memilih 10 wanita hebat Nuklear Malaysia untuk berkongsi kepakaran dan sumbangan mereka yang mengatasi norma kebiasaan. Kejayaan dan kecemerlangan bukan sahaja di peringkat tempatan, malahan mendapat pengiktirafan antarabangsa untuk bidang yang diceburi.

Oleh itu, adalah satu penghormatan untuk i-Nuklear membuat liputan 'wanita bangkit mendepani cabaran' yang pastinya memperluaskan maklumat pembaca tentang perkembangan penyelidikan sains dan teknologi nuklear terkini di Malaysia serta sekaligus mengenali wajah dan latar belakang mereka dengan lebih dekat

Habibah binti Adnan
Pengarah
Bahagian Pengurusan Maklumat
Agensi Nuklear Malaysia

W Selamat Hari Wanita

Wanita Pertama Kemudi Nuklear Malaysia

Buktikan Kemampuan Wanita
dalam Bidang Sains dan
Teknologi Nuklear

Norliza Abdul Mihat



Persepsi melabelkan kerjaya dalam sains, teknologi dan kejuruteraan khususnya dalam bidang sains nuklear, lebih sesuai untuk golongan lelaki perlu ditangkis bagi mengurangkan ketidakseimbangan jantina dalam industri ini. Masih ramai golongan wanita diperlukan untuk menyumbang kepakaran dan profesionalisma dalam bidang penyelidikan dan pembangunan (R&D) sains dan teknologi.

Gelaran wanita pertama mengemudi Nuklear Malaysia menjadi status tertinggi buat Ts. Dr. Siti A'iasah Bt Hashim apabila dilantik sebagai Ketua Pengarah Nuklear Malaysia pada 7 Oktober 2020 lalu sekaligus menjadikan dirinya sebagai figura inspirasi buat golongan wanita yang berkhidmat di sini. Ts. Dr. Siti A'iasah berjaya membuktikan bahawa kemampuan golongan wanita juga setanding golongan lelaki khususnya bagi menggalas tanggungjawab besar memimpin sebuah jabatan kerajaan yang unggul.

LATAR BELAKANG

Ts. Dr. Siti A'iasah yang mempunyai kelulusan PhD dalam bidang Fizik Gunaan (Kawalan Pencemaran Udara) dari Universiti Malaya dan Ijazah Pertama Kejuruteraan (Elektrik) dari Universiti New South Wales, Australia berkata golongan wanita yang memilih bidang sains perlu berani menceburkan diri dalam bidang berbeza daripada yang dipelajari. Sebagai contoh, berbekalkan latar belakang sebagai seorang jurutera elektrik, beliau telah memberanikan diri menerima tanggungjawab mengendalikan dan menyelenggara pemecut elektron bertenaga tinggi yang sebelum ini didominasi oleh kakitangan teknikal lelaki. "Saya beranikan diri menceburi bidang yang saya langsung tiada latihan pada mulanya dan berkhidmat di kemudahan penyinaran ini lebih 25 tahun" katanya.



KEPAKARAN DAN PENGALAMAN

Ts. Dr. Siti A'iasah mula bertugas sebagai Pegawai Penyelidik di Kemudahan Penyinaran ALURTRON pada tahun 1991. Tugas utama adalah sebagai jurutera yang bertanggungjawab terhadap kendalian operasi dan penyelenggaraan mesin alur elektron 3.0 MeV. Kemudahan tersebut pada asalnya digunakan untuk menjalankan penyelidikan dalam bidang pemprosesan sinaran, telah dinaiktaraf menjadi pusat penyinaran yang dibuka kepada industri kecil dan sederhana.

Beliau berpengalaman lebih 25 tahun dalam kendalian operasi dan penyelenggaraan mesin alur elektron 3MeV termasuk mengkomersialkan perkhidmatan penyinaran kepada industri di Malaysia. Pendapatan tahunan Alurtron terus meningkat tahun demi tahun setelah dilengkapi dengan pelbagai peralatan sokongan untuk memenuhi keperluan pelanggan yang datang dari industri yang berlainan.

Tidak cukup dengan itu, beliau turut mempunyai pengalaman lebih 20 tahun dalam Sistem Pengurusan ISO 9001 sebagai *Lead Auditor* dan pengurusan yang mana beliau telah mendapat pendedahan kepada sistem pengurusan ini dengan menjalani kursus di St. Peters Business School, Birmingham dan seterusnya mendapat pengiktirafan *International Register of Certificated Auditors* sebagai Ketua Audit pada tahun 2002.

Ts. Dr. Siti A'iasah juga berjaya meningkatkan kepakaran beliau dalam teknologi plasma suhu rendah melalui kajian penggunaan discag dielektrik berpenghadang (*dielectric barrier discharge*), dan aplikasinya dalam kawalan pencemaran udara. Ini merupakan satu cabaran terhadap beliau kerana kajian ini menggabungkan pengetahuan dalam bidang kimia, fizik dan kejuruteraan. Kepakaran yang dibangunkan ini telah dimanfaatkan melalui projek kerjasama dengan Universiti Malaya (UM) dan INTI College (Nilai) dalam bidang plasma dan discag elektrik.



ASPIRASI

Ts. Dr. Siti A'iasah berkata, antara misi beliau sebagai Ketua Pengarah Nuklear Malaysia ini adalah untuk mencungkil bakat lebih ramai golongan wanita untuk diberi peluang sebagai penyelidik, iaitu bidang tugas utama di agensi ini. Menurut beliau, ketika ini jumlah penyelidik wanita di Nuklear Malaysia kini mencecah 45 peratus berbanding penyelidik lelaki, manakala kakitangan wanita secara keseluruhan adalah sekitar 40 peratus berbanding 60 peratus kakitangan lelaki.

Katanya, sumbangan kedua-dua jantina ini hampir sama rata, dengan penyelidik wanita juga banyak menghasilkan produk melalui pembabitan dalam pelbagai projek di agensi itu. Bagaimanapun, beliau menzahirkan kebimbangan susulan penurunan secara umumnya, jumlah pelajar yang memilih bidang sains, teknologi, kejuruteraan dan matematik

(STEM) di universiti, secara tidak langsung bakal menjejaskan secara khusus, kemasukan kakitangan wanita ke Nuklear Malaysia.

“Secara umum, memang sudah ada ramai pelajar wanita dalam bidang sains dan kejuruteraan di universiti, namun bila masuk ke alam pekerjaan, kakitangan lelaki yang lebih ramai membina kerjaya dalam bidang ini. Perkara ini mungkin berlaku apabila calon wanita tidak menyerlah ketika sesi temuduga pekerjaan kerana ramai yang terlalu ikut buku, sedangkan kita mahu individu serba boleh, berani mengeluarkan pendapat dan kreatif. Ini tidak bermakna calon wanita tidak kreatif, namun kadang-kadang teragak ketika diminta pendapat dan membuat keputusan, berbanding calon lelaki”.

Justeru, beliau mahu cabaran ini perlu diatasi, iaitu bermula di peringkat universiti, pelajar wanita perlu dididik supaya lebih berani menyuarakan pendapat, tidak terlalu ikut buku, kreatif dan meminati bidang sains. Meningkatkan pembabitan golongan wanita dalam bidang sains nuklear di negara ini, khususnya Nuklear Malaysia bakal menjadi cabaran tersendiri buat figura ini. Namun, inilah tanggungjawab yang beliau perlu sahut bagi mengimbangkan peranan golongan hawa dan adam dalam agensi ini, khususnya di peringkat pembuat keputusan.



PEMBAHARUAN UNTUK NUKLEAR MALAYSIA DAN NEGARA

Sebagai Ketua Pengarah yang baharu, maka besar harapan warga Nuklear Malaysia untuk melihat pembaharuan dalam agensi ini. Ts. Dr. Siti A'iasah berpandangan bahawa Nuklear Malaysia perlu memperluaskan dan mengeratkan lagi hubungan dengan pelbagai pihak seperti kerajaan negeri, agensi penyelidikan kerajaan, agensi dari pelbagai kementerian, badan berkanun dan syarikat swasta. Nuklear Malaysia perlu diketengahkan sebagai rakan strategik yang boleh memberikan manfaat bersama melalui kerjasama dua hala.

Sebagai langkah memperkukuhkan R&D Nuklear Malaysia, pelbagai usaha akan dibuat untuk memastikan projek yang dijalankan lebih efektif dan efisien. Pengurusan projek akan dibuat secara tersusun supaya selaras dengan perancangan strategik Nuklear Malaysia seperti yang terkandung dalam buku Wawasan Nuklear Malaysia 2021-2030 dan juga Dasar Teknologi Nuklear Negara 2021-2030. Setiap projek akan melalui saringan pertama di peringkat bahagian dan seterusnya di peringkat agensi. Projek yang berjaya akan dibantu untuk memohon pelbagai dana seperti

Dana MOSTI Malaysia Grand Challenge, Dana Pembangunan dan sumber lain. Pelaksanaan projek akan dipantau secara berkala bagi memastikan pencapaian output seperti yang dirancang.

Selain itu, pihak pengurusan atasan akan memberikan beberapa cadangan projek *Top Down* yang boleh dilaksanakan melalui kerjasama beberapa bahagian. Projek-projek ini dijangka akan memberi impak kepada Nuklear Malaysia dari aspek visibiliti serta keupayaan dan juga kepada pemegang taruh khususnya kepada negara.

Juga dalam perancangan beliau adalah penyelarasan jenama dan logo produk-produk Nuklear Malaysia yang akan dikomersilkan. Pihak pengurusan mengalu-alukan cadangan dan idea dari semua warga Nuklear Malaysia untuk konsep jenama baharu ini.

Diharapkan semua perancangan ini dapat dilaksanakan dan sekali gus meningkatkan visibiliti Nuklear Malaysia.



SUMBANGAN KHIDMAT MASYARAKAT

Sepanjang perjalanan karier Ts. Dr. Siti A'iasah di dalam bidang sains nuklear ini, sudah tentu beliau telah memberikan sumbangan yang bermakna untuk masyarakat dan organisasi bukan kerajaan yang sewajarnya dicontohi oleh semua golongan wanita. Antaranya beliau telah dilantik sebagai wakil negara (*Point of Contact*) untuk *Women in Nuclear (Global)* di peringkat antarabangsa dari tahun 2019 sejurus setelah beliau dilantik sebagai *President Women in Nuclear (Malaysia)*. Beliau turut menjadi ahli Lembaga Pengarah Koperasi Masjid Bandar Rinching, Selangor. Selain itu beliau aktif penyokong aktiviti kemasyarakatan dan sosial yang dianjurkan oleh badan-badan bukan kerajaan lain.

PENCAPAIAN DAN PENGIKTIRAFAN

Sepanjang karier sebagai pegawai penyelidik, Ts. Dr. Siti A'iasah telah memperolehi kelayakan profesional atau iktisas yang sangat membanggakan iaitu MBOT Teknologis Profesional (PT17120013) *Nuclear & Radiological Technologist* dan *Qualified ISO 9000 Series Lead Auditor* yang diiktiraf oleh *International Register of Certified Auditors, UK*.

Sebagai wanita yang unggul dan berdisiplin dalam bidang ini, beliau telah layak diberi pengiktirafan di peringkat kebangsaan apabila telah dilantik sebagai Penasihat Luar Program Sarjana Sains (Keselamatan Sinaran dan Nuklear) pada tahun 2021 hingga 2022. Di samping itu, beliau juga telah dilantik sebagai Pensyarah Adjung bagi subjek *Modern Physics* di Universiti Teknologi Petronas sejak tahun 2017 hingga kini.

Pencapaian dan kejayaan beliau ini harus dijadikan sebagai *role model* kepada bakal pelapis dalam bidang sains nuklear terutamanya kepada pegawai penyelidik wanita di Nuklear Malaysia.



Tempa Sukses Stail Ts. Dr. Chantara

Norzehan Ngadiron

Ts. Dr. Chantara Thevy Ratnam, penyelidik wanita yang namanya tidak asing dalam dunia penyelidikan, menyumbang kepada kecemerlangan dalam penyelidikan, pembangunan dan pengkomersilan (R,D&C) Nuklear Malaysia dalam bidang Pemprosesan Sinaran Polimer. Komitmen dan dedikasi tanpa lelah telah mendorong beliau mencapai beberapa kejayaan di peringkat kebangsaan dan antarabangsa seterusnya membantu pencapaian negara dalam bidang sains, teknologi dan inovasi. Bersama Norzehan Ngadiron dalam segmen ini, mengupas kisah lakaran kejayaan wanita hebat yang telah memahat kejayaannya dengan caranya yang tersendiri.

“Penyelidikan merupakan sesuatu perkara yang bukan rutin, mencabar dan sentiasa memacu adrenalin saya untuk menghasilkan inovasi baharu”

S Bagaimana boleh berminat dengan bidang sains dan teknologi industri?

Minat menceburi bidang sains dan teknologi industri mula berkembang pada ketika saya masih menuntut di universiti lagi. Pada masa itu, Malaysia merupakan negara pengeluar getah asli utama di dunia. Negara menumpukan kepada kemajuan dalam bidang sains dan teknologi, jadi peluang pekerjaan dalam industri termasuk bidang getah dan polimer adalah sangat baik. Saya merasakan bila tamat pengajian, saya boleh mendapat pekerjaan dengan mudah. Itulah yang mendorong saya melanjutkan pengajian dalam bidang teknologi industri.

S Kenapa memilih kerjaya sebagai Pegawai Penyelidik?

Semasa bekerja di sebuah kilang sebagai ahli kimia, saya mempunyai hasrat untuk menyambung pengajian ke peringkat PhD. Namun komitmen sebagai seorang ahli kimia dan pada masa yang sama menjadi ibu kepada dua orang anak pada ketika itu telah membataskan hasrat tersebut. Peluang menyambung pengajian ini datang kembali semasa saya berkhidmat di Nuklear Malaysia.

Saya ditawarkan berkhidmat di Nuklear Malaysia pada 1 Jun 1992 sebagai pegawai penyelidik. Salah satu sebab yang mendorong saya memilih kerjaya ini adalah kerana minat dan rasa cinta yang sangat tinggi kepada dunia penyelidikan. Penyelidikan merupakan sesuatu perkara yang bukan rutin, mencabar dan sentiasa memacu adrenalin saya untuk menghasilkan inovasi baharu.

“Ingin melakukan sesuatu yang lain’ itulah inspirasi saya!”



S Cabaran yang perlu dihadapi dalam dunia penyelidikan berkaitan sains dan teknologi nuklear?

Perlu diingat, di dalam dunia penyelidikan, tidak semua yang kita lakukan boleh mendatangkan hasil. Walaupun pelbagai ujian dilakukan di dalam makmal, banyak masa yang dihabiskan, tetapi semestinya sesebuah penyelidikan itu akan membuahkan kejayaan.

Selain itu, walaupun kita boleh menghasilkan penerbitan melalui penyelidikan yang dilakukan, namun dengan mengambil kira budaya pengkomersialan yang masih rendah di negara kita, kita perlu bersedia untuk berdepan dengan kesukaran mengkomersialkan hasil penyelidikan tersebut.

Hal ini berlaku kurangnya kesediaan pihak industri untuk membuat perubahan. Industri multinasional misalnya mungkin terbiasa dengan produk hasil penyelidikan luar negara berbanding mengguna pakai penyelidikan tempatan.

Cabaran lain adalah persepsi negatif masyarakat terhadap teknologi nuklear, dan tanggapan bahawa kos hasil penyelidikan yang melibatkan elemen teknologi nuklear adalah tinggi mendorong mereka memilih produk yang menggunakan teknologi konvensional.

S Menggalas posisi sebagai Pengarah Kanan Program Pengurusan boleh dikira sebagai pencapaian tertinggi dalam kerjaya. Bagaimana masa dan tanggungjawab antara keluarga dan kerjaya diseimbangkan?

Pengurusan masa adalah kunci utama. Sebagai seorang wanita bekerjaya, saya amat mementingkan keluarga. Keluarga tidak boleh diabaikan, walaupun saya perlu juga memenuhi keperluan kerjaya. Oleh itu, kebijaksanaan dalam pembahagian masa amat penting. Walaupun masa yang saya ada untuk bersama keluarga adalah singkat, saya akan memastikan keterbatasan masa ini diisi dengan sesuatu yang berkualiti dan tidak disia-siakan begitu sahaja.

S Sepanjang kerjaya, apakah perkara yang paling dibanggakan?

Telah banyak hasil penyelidikan yang saya bawa ke pentas kebangsaan dan antarabangsa, 56 anugerah dan pencapaian utama telah saya terima. Daripada senarai ini, paling dibanggakan adalah pada tahun 2006, apabila Malaysia dinobatkan sebagai penerima hadiah Grand Prix dalam *34th International Exhibition of Inventions* di Geneva, Switzerland dalam inovasi penyelidikan bertajuk *Radiation Sterilizable PVC Compounds for Medical Applications*. Pada ketika itu, Ketua Pengarah Nuklear Malaysia, Datuk Dr. Daud Mohamad berkongsi rasa bangga dengan pencapaian Malaysia di peringkat antarabangsa yang sekali gus telah membuka mata dunia terhadap potensi para penyelidik negara menghasilkan penyelidikan yang berimpak tinggi.

Selain itu, pengalaman dinobatkan sebagai *Top Research Scientist* Malaysia pada 2013 dan 2019 serta penerima anugerah *Women Inventor of The Year* bagi tahun 2011 juga adalah merupakan lakaran indah dalam dunia penyelidikan saya.

S Buat masa ini, adakah sebarang penyelidikan yang sedang dilaksanakan?

Walaupun saya sekarang berada dalam barisan pengurusan, namun penyelidikan tidak saya tinggalkan. Saya sedang menjalankan satu penyelidikan antarabangsa bersama IAEA berkenaan penggunaan teknologi nuklear untuk pengitaran semula bahan polimer. Projek ini dicadangkan pada 2018 dan telah dipersetujui oleh IAEA pada 2020.

Tujuan penyelidikan ini adalah untuk memenuhi salah satu matlamat (Alam Sekitar) yang ditetapkan dalam 17 *Sustainable Development Goals* (SDGs). Saya terlibat sebagai ketua projek dan besar harapan saya untuk melihat projek ini pada akhirnya boleh dikomersialkan dan memberi impak yang besar pada dunia dalam aspek pengitaran semula bahan yang menggunakan teknik penyinaran.



Profil Dr. Chantara

Nama	: Ts. Dr. Chantara Thevy Ratnam
Jawatan	: Pengarah Kanan (Pengurusan)
Posisi Tertinggi	: Jusa C
Tarikh Lahir	: 01 Julai 1961
Tempat Lahir	: Kuala Pilah, Negeri Sembilan
Bilangan Adik-beradik	: 5 orang
Anak Ke Berapa	: Kedua
Nama Suami	: Rajenthiran
Bilangan Anak	: Dua Orang
Nama Anak-Anak	: Ramrooban dan Thaara Rupinee

TAHAP PENDIDIKAN

- SJK(T) Ladang Middleton (Batang Jelai), Rompin, Negeri Sembilan. 1968-1974
- SMK Dato' Mansor, Bahau, Negeri Sembilan 1977-1979
- SMK Tengku Durah, Seremban, Negeri Sembilan. 1980-1983
- Universiti Sains Malaysia: BApp. Sc : Sains dan Teknologi 1987
- Universiti Sains Malaysia: M Sc : Teknologi Industri. 1990
- Universiti Sains Malaysia : PhD – Teknologi Industri : Pemprosesan Sinaran Polimer. 2002

KEPAKARAN

- Teknologi Pemprosesan Sinaran
- Bahan Termaju / Komposit Polimer
- Pengitaran Semula Bahan Polimer
- Sistem Pengurusan Kualiti dan Standard ISO

JAWATAN

- Pengarah Bahagian Teknologi Pemprosesan Sinaran (15 Disember 2017-1 Disember 2019)
- Pengarah Bahagian Perancangan & Hubungan Antarabangsa (2 -23 Disember 2019)
- Pengarah Kanan Pengurusan Agensi Nuklear Malaysia mulai 23 Disember 2019

Pencapaian dan Anugerah	: 56
Penerbitan Jurnal Antarabangsa	: 181
Persidangan	: 112
Projek Kerjasama Antarabangsa	: 8
Geran Penyelidikan Kebangsaan	: 7
Buku	: 3

S Pelbagai bentuk hasil penyelidikan telah dilaksanakan. Apakah yang menjadi pegangan dalam hal seumpama ini?

Walaupun sasaran untuk pengkomersialan masih belum tercapai, namun ukuran kejayaan dan matlamat penyelidikan boleh dilihat dalam pelbagai hasil seperti paten, penerbitan artikel jurnal, buku, persidangan, kerjasama dengan universiti dan syarikat di peringkat kebangsaan dan antarabangsa. Malahan masyarakat sains dan teknologi juga dapat menggunakan hasil penyelidikan untuk peningkatan pengetahuan dalam sesuatu bidang.

S Apakah wanita sesuai dalam bidang penyelidikan sains dan teknologi nuklear?

Dunia penyelidikan bukan hanya dalam makmal sahaja, ruang lingkupnya lebih luas. Para penyelidik wanita perlu bersedia untuk terus meneroka dunia luar agar lebih berjaya dalam penyelidikan mereka. Berbanding dahulu, saya lihat kini lebih ramai wanita menceburi bidang penyelidikan dan saya percaya wanita berani berdepan cabaran dan sesuai menceburi bidang ini. Mengimbangi keluarga dan kerjaya itulah cabaran buat wanita yang bekerjaya, sebab itulah saya tekankan perlu bijak mengurus masa antara keduanya.

S H index Ts. Dr. Chantara mencecah angka 25, malah aktif menjadi ketua projek dalam banyak penyelidikan bertaraf antarabangsa. Apakah petua yang dapat dikongsikan bersama?

Penyelidik wanita perlu ada wawasan dan objektif dalam melaksanakan sesuatu penyelidikan. Pastikan wawasan itu sehaluan dengan kehendak organisasi. Harus berusaha bersungguh-sungguh untuk mencapai wawasan tersebut. Dalam penyelidikan, saya sentiasa berpegang teguh kepada pepatah genggam bara api biar sampai jadi arang. Itulah yang menjadi motivasi saya.

S Adakah wujud ketaksamaan gender dalam persekitaran penyelidikan masa kini?

Dalam penyelidikan saya rasa tidak wujud masalah ketaksamaan gender. Namun sentiasa saya berharap agar peluang untuk wanita menduduki tempat tertinggi dalam bidang pengurusan akan lebih meluas.

S Sumber inspirasi dalam bidang penyelidikan?

'Ingin melakukan sesuatu yang lain' itulah inspirasi saya. Saya ingat lagi masa darjah dua, ibu bawa saya menonton TV awam, pada ketika itu tidak ramai antara kita yang mampu memiliki TV sendiri, jadi TV awam menjadi pilihan. Saya menonton tayangan melibatkan Neil Armstrong, manusia pertama yang berjaya menjejakkan kaki di bulan.

Melihat kejayaan angkasawan itu membuatkan saya memasang hasrat untuk menjadi saintis, ingin melakukan sesuatu yang lain. Walaupun apa yang saya capai kini tidak dapat menandingi kehebatan Neil Armstrong tetapi itu telah menjadi sumber inspirasi kepada saya untuk terus maju ke hadapan dan menghasilkan banyak *output* yang memberi impak kepada masyarakat.

S Mesej kepada penyelidik wanita?

Kita sebagai penyelidik wanita perlu sentiasa berfikir di luar kotak, menghasilkan penyelidikan yang boleh diguna pakai oleh masyarakat. Perlu seimbangkan antara penyelidikan bercorak intelektual dengan penyelidikan bercorak pengkomersialan. Wanita boleh mencapai tahap yang amat tinggi dalam bidang penyelidikan dan kerjaya, untuk itu kita perlu sentiasa bersedia berdepan cabaran dan memasang wawasan yang tinggi.

“Genggam bara api biar sampai jadi arang!”



Dr Chantara merupakan saintis tunggal di Nuklear Malaysia yang berjaya mendapat pengiktirafan TRSM dari Akademi Sains Malaysia. Beliau juga diktirafkan sebagai Teknologis Profesional oleh Lembaga Teknologis Malaysia (MBOT) dan ahli aktif Plastik dan Rubber Institute of Malaysia (MPRIM).

Noraishah, Wanita Hebat dalam Bidang Teknologi Penyurih

Noraishah Othman, PhD
Mohd Sha Affandi Md Aripin

Latar Belakang

Dr. Noraishah binti Othman yang kini bertugas sebagai pegawai penyelidik Kumpulan Pentaksiran Loji (PAT), Bahagian Teknologi Industri (BTI), Nuklear Malaysia merupakan graduan Kejuruteraan Kimia dan Proses daripada peringkat ijazah, sarjana dan doktor falsafah. Bidang teknologi penyurih dalam industri atau *industrial radiotracer technology* (IRT) adalah bidang keperluan beliau kini.

IRT merupakan satu bidang penting yang diguna pakai oleh industri minyak dan gas, mineral dan galian serta loji rawatan air untuk mengoptimumkan hasil produk, mengesan masalah dalam loji dan menentukan kebocoran paip dalam tanah. Memandangkan kos yang akan ditanggung oleh pihak industri adalah tinggi sekiranya loji ditutup, maka, *on-line diagnostic* yang menggunakan *radiotracer* akan memastikan loji terus beroperasi walaupun pemantauan proses loji sedang dilakukan.

Teknologi penyurih menggunakan bahan radioaktif dalam bentuk pepejal, gas atau cecair yang akan disuntik ke dalam sistem sesebuah loji untuk pemantauan proses secara *on-line*. Selain itu, dengan menjadi konsultan untuk perkhidmatan simulasi *Computational Fluid Dynamics* (CFD) untuk syarikat dan juga melaksanakan penyelidikan, maka, integrasi dilakukan di antara teknologi penyurih dan CFD untuk kerja-kerja penyelidikan bagi memastikan penyelidikan dan perkhidmatan yang dilakukan selari dengan hasrat Revolusi Industri 4.0 (IR 4.0) di mana simulasi pengkomputeran termaju yang dilakukan dapat mempercepatkan sesuatu proses penyelidikan yang konvensional.



Penyelidikan Pertama

Production of carbon dioxide using novel integrated pyrolysis-combustion from Aquilariella Malaccensis or karas woods under argon atmosphere. Penyelidikan pertama Dr. Noraishah mengajar beliau bahawa setiap penyelidik perlu berfikir kreatif dan kritikal untuk menangani sesuatu permasalahan serta banyak membaca jurnal terkini untuk penyelidikan yang baik.

Tokoh Pilihan

Prof. Ir. Dr. Siti Kartom Kamarudin merupakan penyelia beliau ketika melakukan pengajian bagi peringkat sarjana dan PhD. Prof. Ir. Dr. Siti Kartom Kamarudin merupakan saintis Malaysia yang menjadi rujukan penyelidik tempatan dan merupakan penerima anugerah 'Top Research Scientist Malaysia 2018' dan 'The World's Most Influential Scientific Minds 2015'.

Pengalaman dalam Bidang Penyelidikan

Tugas mempromosikan penggunaan teknologi penyurih kepada pemain industri di Malaysia adalah mudah, tetapi untuk meyakinkan mereka adalah sebenarnya sukar. Pihak industri masih ragu-ragu terhadap keberkesanan penggunaan teknologi nuklear dan teknologi penyurih.

Pengalaman yang paling manis sebagai pegawai penyelidik ialah apabila permohonan mendapatkan geran diluluskan pihak penaja. Selain itu, penyertaan dalam inovasi juga merupakan pengalaman yang menarik di mana dengan menyertai pertandingan inovasi di peringkat nasional atau antarabangsa dan telah berjaya menghasilkan beberapa produk dan proses baharu seperti *Pyrolysis-Combustion Reactor* (2009), *Radiotracer Industrial Injector: Industrial Application (RIIA:RA)* (2011), *Hybrid Impeller* (2015), *Smart Radiotracer Data Analysis (SRDA)* (2017) dan juga *Low Co\$t Core Flood Rig (LCCF:RT)* (2018).



Kata Semangat Kepada Bakal Saintis Muda

Terokai apa sahaja ilmu sains kerana sains itu sendiri berada di sekeliling. Ikuti peredaran zaman dan kuat dalam berdaya saing serta berilmu pengetahuan yang tinggi.

Penyelidikan Saintifik

Penyelidikan saintifik merupakan proses yang berterusan dan perlu mengikut peredaran semasa. Memandangkan dunia telah mempromosikan revolusi industri 4.0 (IR 4.0), penyelidikan seharusnya sejajar dengan aspirasi IR4.0. Penyelidikan di Malaysia sewajarnya berada setaraf dengan kehendak dunia dan tidak konvensional. Penambahbaikan dalam melaksanakan penyelidikan adalah sangat relevan pada masa sekarang.

Ini adalah kerana penyelidikan secara konvensional melibatkan eksperimen yang *labour-intensive* dan kebanyakannya mengambil masa yang lama dan membosankan, memerlukan pelbagai sumber yang banyak dan memerlukan kos yang tinggi. Penggunaan pengkomputeran termaju seperti simulasi CFD merupakan satu kaedah bagi memastikan penyelidikan lebih berdaya maju, kompetitif dan relevan dengan penyelidikan di peringkat global.



Siti Radiah, Pakar Karat Wanita Nuklear Malaysia

Siti Radiah Mohd Kamarudin, PhD
Mohd Sha Affandi Md Aripin



Dr. Siti Radiah binti Mohd Kamarudin merupakan pegawai penyelidik di Kumpulan Teknologi Bahan (MTEG), Bahagian Teknologi Industri (BTI). Beliau dilahirkan pada 4 Ogos 1977 di Kelantan. Beliau mendapat pendidikan awal di MRSM Pasir Tumboh, Kelantan (Tingkatan 1-3) dan MRSM Pengkalan Chepa, Kelantan (Tingkatan 4-5) dan seterusnya melanjutkan pengajian ke Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) sehingga berjaya mendapatkan Ijazah Sarjana Muda (B.Sc) dan Sarjana (M.Sc), dalam bidang sains bahan pada tahun 2000 dan 2009. Minat yang mendalam dalam sains bahan terutamanya bidang kakisan membuatkan beliau melanjutkan pengajian ke peringkat Ijazah Kedoktoran (PhD) dalam bidang kejuruteraan bahan di Loughborough University, United Kingdom pada Oktober 2013.



Kajian PhD beliau yang bertajuk *Microstructure and corrosion behaviour of extruded high strength 6000 series aluminium alloy* adalah merupakan penyelidikan bersama Constellium, pengeluar global aluminium dunia. Pengalaman menjalankan penyelidikan bersama para penyelidik Constellium yang bertaraf dunia merupakan pengalaman yang sangat berharga kepada beliau walaupun penerbitan berkaitan penyelidikan tidak dibenarkan sehingga tempoh moratorium tamat pada tahun 2023. Pada tahun 2018, beliau telah dianugerahkan Ijazah Kedoktoran (PhD).

Semenjak menyertai Nuklear Malaysia pada Disember 2001, beliau telah melibatkan diri dengan pelbagai aktiviti projek penyelidikan dan pembangunan (R&D) yang berkaitan dengan teknologi bahan umumnya serta kakisan dan perlindungan kakisan khususnya. Beliau giat menjalankan penyelidikan berkaitan bidang kakisan bahan logam terutamanya aloi aluminium, keluli



dan zink serta mempunyai kepakaran dalam teknik perlindungan kakisan anod korbanan aluminium dan perencat karat.

Selain memberi fokus dalam bidang R&D, beliau juga terlibat dengan aktiviti pengkomersilan dan penyelidikan di lapangan. Beliau berpengalaman di dalam pengkomersilan produk R&D *rust inhibitor (NuRust)* dan *aluminium alloy sacrificial anode (Alunode)* dan turut berkongsi ilmu dengan dengan agensi kerajaan dan swasta seperti Boustead, Polis Diraja Malaysia (PDRM), Polis Marin, Jabatan Laut dan Jabatan Muzium Malaysia. Penyelidikan lapangan beliau turut melibatkan *proof of concept (POC)* aplikasi Alunode pada kapal Jabatan Perikanan Malaysia dan Tentera Laut Diraja Malaysia (TLDM).

Beliau banyak memberikan sumbangan dari sudut akademik di mana beliau berpengalaman sebagai tenaga pengajar, memberikan penerangan dan latihan serta khidmat analisis kakisan kepada agensi awam dan swasta, pensyarah dan pelajar institusi pengajian tinggi. Kepakaran beliau dalam bidang kakisan turut terserlah apabila beliau turut menjadi penyelia kepada pelajar peringkat sarjana muda, sarjana dan ijazah kedoktoran serta menjadi rujukan untuk menentukan hala tuju dalam bidang kakisan di peringkat Nuklear Malaysia.

Sepanjang bergelar pegawai penyelidik, beliau banyak terlibat dengan aktiviti-aktiviti R&D di peringkat Nuklear Malaysia dan juga bersama pihak universiti serta pihak swasta. Selain itu, beliau turut terlibat dengan projek geran penyelidikan kerajaan seperti Techno-Fund dan juga MTDC.





Zalina, “Detektif Nuklear” dalam Makmal

*Zalina Laili, PhD
Mohd Sha Affandi Md Aripin*

Dr. Zalina Laili merupakan pengurus bagi kumpulan Aplikasi Kimia Analisis (ACA) di Bahagian Teknologi Sisa dan Alam Sekitar (BAS). Beliau memiliki Diploma Sains daripada Institut Teknologi MARA (ITM) pada tahun 1998 dan Ijazah Sarjana Muda Sains (Alam Sekitar) Universiti Putra Malaysia (UPM) pada tahun 2001. Beliau telah menyambung pelajaran ke peringkat ijazah sarjana secara penyelidikan di Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) pada tahun 2007-2009 dan telah berjaya mendapat Ijazah Sarjana Sains (Sains Nuklear). Sebagai seorang pegawai penyelidik di Nuklear Malaysia, beliau telah digalakkan untuk menyambung pengajian ke peringkat Ijazah Kedoktoran (PhD). Beliau telah berjaya mendapat biasiswa Hadiah Latihan Persekutuan (HLP) pada tahun 2013 bagi menyambung pengajian ke peringkat PhD di UKM dalam bidang Sains Nuklear (pengkhususan Pengurusan Sisa Radioaktif) selama 3 ½ tahun dan dianugerahkan Ijazah Doktor Falsafah (Sains Nuklear) pada tahun 2017.

Bidang kepakaran yang diceburi oleh beliau adalah keradioaktifan alam sekitar, pengurusan sisa radioaktif dan kini beliau lebih menumpukan penyelidikan dalam bidang forensik nuklear. Di awal kerjaya sebagai pegawai penyelidik, beliau banyak terlibat dalam bidang keradioaktifan alam sekitar khususnya berkaitan pengukuran radionuklid alam sekitar. Antara projek penyelidikan utama yang dijalankan oleh beliau dalam bidang ini adalah “Keradioaktifan dalam makanan di Malaysia” dan “Pencemaran Cs-137 dalam Alam Sekitar di Malaysia”. Kedua-dua projek penyelidikan ini merupakan projek kerjasama dengan Lembaga Perlesenan Tenaga Atom (LPTA). Data-data ini diperlukan oleh pihak LPTA sebagai data asas keradioaktifan di Malaysia. Selain melakukan penyelidikan, beliau juga pernah terlibat dalam kerja khidmat pemantauan radiologikal dan alam sekitar di kilang-kilang seperti di Senawang, Negeri Sembilan dan Kemaman, Terengganu. Laporan khidmat ini diperlukan oleh pihak kilang sebagai syarat untuk memperbaharui lesen operasi mereka dengan LPTA.



Dr. Zalina Laili juga pernah terlibat dalam projek pembangunan Stesen Pemantauan Radionuklid RN42 di Cameron Highlands, Pahang iaitu sebuah stesen pemantauan yang berfungsi memantau aktiviti berkaitan ujian nuklear melalui persampelan radionuklid di udara. Dalam bidang pengurusan sisa radioaktif pula, penyelidikan beliau lebih tertumpu kepada proses rawatan sisa radioaktif. Beliau pernah menjalankan dua projek penyelidikan dalam bidang pengurusan sisa radioaktif di bawah dana *Science Fund*. Projek *Science Fund* pertama adalah berkaitan dengan pembangunan bahan penjerap bagi menyingkirkan radium dalam air sisa industri NORM manakala projek kedua pula melibatkan pemegungan resin beradioaktif daripada reaktor penyelidikan dengan menggunakan simen dan bahan organik. Kedua-dua projek tersebut berjaya ditamatkan dan telah menerima sijil penghargaan penyempurnaan projek daripada MOSTI.

Bidang penyiasatan forensik nuklear memerlukan pengetahuan saintifik yang meluas dan ini termasuklah mengetahui pelbagai proses nuklear dan sinaran serta beberapa tahap kemahiran tertentu penyiasatan khasnya keupayaan mengendalikan peralatan saintifik. Berdasarkan pengalaman dalam penyelidikan terutamanya berkaitan dengan pengukuran

radionuklid menggunakan sistem spektrometer gama, beliau telah dihantar menghadiri kursus praktikal pengenalan forensik nuklear di *Australian Nuclear Science and Technology Organisation (ANSTO)*, Sydney Australia pada tahun 2017. Kursus ini diperlukan kerana Nuklear Malaysia mahu membangunkan kepakaran dan menambah bilangan penyelidik yang mempunyai pengetahuan dalam bidang forensik nuklear. Ini kerana salah satu fungsi Nuklear Malaysia adalah sebagai Pusat Rujukan Kebangsaan untuk forensik nuklear. Justeru, beliau kini sedang giat menjalankan projek penyelidikan yang dibiayai oleh IAEA melalui



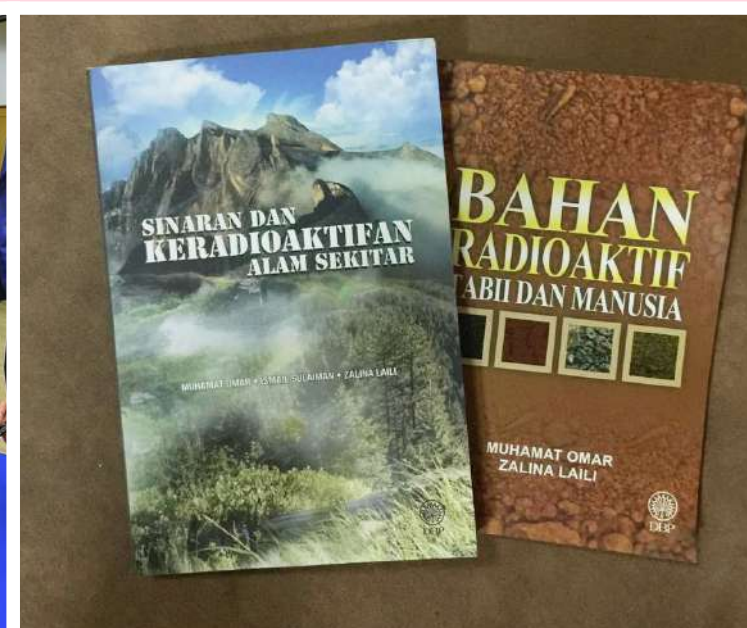
program "Coordinated Research Project" (CRP) dengan kontrak penyelidikan yang bertajuk "Establishment of National Forensic Library (NFL) and Laboratory Procedure for Detection and Analysis of Gamma Emitting Radiation from Industrial Sealed Radioactive Source (Cesium-137, Cobalt-60 and Am-241)" (2019-2023). Projek ini adalah selaras dengan aktiviti penyelidikan yang telah digariskan dalam "Wawasan Nuklear Malaysia 2030" untuk membangunkan kepakaran dalam bidang forensik nuklear. Selain itu, beliau juga merupakan salah seorang AJK Teknikal Forensik Nuklear (2019) yang bertanggungjawab membangunkan dokumen SOP forensik nuklear di Nuklear Malaysia.

Dari segi penerbitan, beliau merupakan penulis bersama bagi dua buah buku ilmiah iaitu "Bahan Radioaktif Tabii dan Manusia" dan "Sinaran dan Keradioaktifan Alam Sekitar" terbitan Dewan Bahasa dan Pustaka (DBP). Beliau juga telah menerbitkan 27 artikel teknikal dalam jurnal dan prosiding serta beberapa artikel umum untuk bacaan awam di majalah. Sebagai contohnya, artikel yang ditulis beliau pernah dikeluarkan di dalam majalah Dewan Kosmik keluaran DBP yang bertajuk "Teknik analisis pengaktifan neutron (NAA) dalam penyelidikan alam sekitar". Selain daripada itu, hasil penulisan beliau berkaitan dengan pengurusan sisa radioaktif pernah dikeluarkan di dalam Utusan Malaysia.



Secara umumnya, bidang forensik nuklear merupakan satu cabang bidang sains baharu yang masih kurang difahami di Malaysia. Justeru, beliau turut menyumbang beberapa artikel umum berkaitan forensik nuklear dalam majalah e-Buletin dan majalah i-Nuklear untuk bacaan umum. Selain menghasilkan artikel teknikal, beliau juga sering dijemput untuk menjadi pewasit bagi menilai artikel teknikal bagi prosiding dan jurnal dalam dan luar negara terutamanya dalam bidang keradioaktifan alam sekitar dan pengurusan sisa radioaktif.

Beliau juga berdaftar dengan "Malaysian Board of Technologies (MBOT) sebagai "Teknologis Berijazah" (GT). Selain daripada itu, beliau merupakan ahli dan pernah bergiat aktif sebagai sekretariat Malaysian Nuclear Society (MNS) (2003-2013) dan banyak terlibat dalam program yang dianjurkan oleh MNS bagi mempromosikan bidang nuklear.



Norasalwa, Wanita Waja di Balik Pengurusan Sisa Radioaktif

Norasalwa Zakaria, PhD
Mohd Sha Affandi Md Aripin

Dr. Norasalwa binti Zakaria, merupakan Pengurus Pusat Pembangunan Teknologi Sisa (Unit WasTeC), Bahagian Teknologi Sisa dan Alam Sekitar (BAS), Nuklear Malaysia. Mula memegang jawatan ini sejak tahun 2013, beliau merupakan wanita waja di balik usaha ke arah pengurusan sisa radioaktif yang mapan di Malaysia. Pengalaman dan kepakaran beliau terserlah melalui usaha dan dedikasi berterusan sama ada di peringkat jabatan, kebangsaan, serantau mahupun antarabangsa yang mencakupi pengurusan punca sumber terkedap, bahan api nuklear dari reaktor penyelidikan dan penyahtauliah kemudahan nuklear.

Menerima pendidikan awal di Sekolah Menengah Canossion Convent, Kluang, Johor sebelum meneruskan pendidikan di Maktab Rendah Sains MARA (MRSM) Taiping, Perak dan seterusnya

menerima Ijazah Pertama dalam bidang Kejuruteraan Kimia dari Universiti of Nottingham, United Kingdom. Kemudian, beliau telah meneruskan pengajian peringkat Ijazah Doktor Falsafah (Kejuruteraan Mekanikal) di Universiti Teknologi Malaysia (UTM) pada tahun 2011.

Sepanjang penglibatan dalam pengurusan sisa radioaktif, beliau telah mengetuai pelbagai projek penyelidikan dan projek pembangunan berkaitan. Antaranya penyelidikan IAEA *Co-ordinated Research Project* berkaitan pengurusan bahan api terpakai di Malaysia (2015-2018), kajian pelupusan lubang greek bag untuk pelupusan punca sumber terkedap antara Nuklear Malaysia-IAEA (2016-2019) dan mengetuai pembinaan loji pandu terma plasma untuk perawatan sisa radioaktif





iaitu dari peringkat rekabentuk, perolehan teknologi, hinggalah berjaya ditaulliahkan.

Beliau juga merupakan ketua projek bagi Dana Pembangunan di bawah Rancangan Malaysia Ke Sebelas (RMK-11) bagi menaiktaraf kemudahan pengurusan sisa radioaktif di Nuklear Malaysia. Terkini, beliau mengetuai Projek Kajian Pembangunan Repositori Sisa Radioaktif Kebangsaan bagi tahun (2015-2020) di mana projek ini berjaya tersenarai sebagai salah satu inisiatif Kementerian Sains, Teknologi dan Inovasi (MOSTI) bagi tahun 2021. Selain itu, beliau juga giat



membuat perancangan bagi pelaksanaan pembinaan kemudahan pelupusan lubang gerek dan operasi pelupusan akhir sisa punca terkedap pada tahun ini.

Di peringkat antarabangsa pula, kepakaran beliau telah membawa beliau untuk menjalankan misi pakar teknikal IAEA khususnya dalam aspek pengurusan punca terkedap untuk negara Papua New Guinea dan Ghana, sementara misi di Vietnam pula akan diadakan secara maya pada bulan Mac dan April ini. Beliau juga aktif dalam IAEA *network* seperti DSRS-net, Disponet, dan *International Decommissioning Network*. Sementara itu, beliau juga menganggotai pelbagai jawatankuasa peringkat kebangsaan



yang dibentuk oleh Nuklear Malaysia, Lembaga Perlesenan Tenaga Atom (LPTA), Kementerian Kesihatan Malaysia (KKM), Jabatan Alam Sekitar (JAS) dan MOSTI.



Banyak peningkatan aspek keselamatan dan sekuriti pada kemudahan pengurusan sisa radioaktif di unit WasTeC telah berjaya dicapai hasil daripada usaha pasukan yang padu. Kualiti penyampaian perkhidmatan akan terus dipertingkatkan menerusi Sistem Kualiti ISO MS 9001:2015 sepenuhnya di Unit WasTeC. Pengurusan sisa radioaktif merupakan satu bidang yang luas dengan pelbagai cabang dan masih memerlukan pakar dalam cabang bidang ini. Beliau amat berharap dapat terus mendidik dan menggalakkan usaha ke arah tersebut kerana bagi beliau, *only great leaders create more leaders*.



Hazmimi, Pemangkin Kerjasama Nuklear Antarabangsa

*Hazmimi Kasim, PhD
Mohd Sha Affandi Md Aripin*

Dr. Hazmimi binti Kasim merupakan Ketua Unit Kerjasama Teknikal Antarabangsa dan Urus Tadbir Nuklear di Bahagian Perancangan dan Hubungan Antarabangsa (BPA), Nuklear Malaysia. Beliau juga merupakan *National Liaison Assistant (NLA)* of Malaysia to the International Atomic Energy Agency (IAEA).

Beliau berkelulusan Ijazah Doktor Falsafah dari Universiti Malaya (UM) dalam bidang *Safety, Health & Environment*, Fakulti Kejuruteraan Kimia pada tahun 2019. Merupakan lulusan Ijazah Sarjana Kimia dari Universiti Teknologi Malaysia (UTM) pada tahun 2005 dan memiliki Ijazah Sarjana Muda Kimia Industri dari UTM pada tahun 2000.

Dr. Hazmimi memiliki kepakaran dan pengalaman dalam pengurusan dan perancangan kerjasama antarabangsa teknologi nuklear, kajian impak teknologi nuklear dan kajian penilaian amalan keselamatan serta pengurusan kualiti. Tugasan utama



beliau adalah menyelaras dan mengurus hal-hwal nuklear negara diperingkat kebangsaan dan antarabangsa, terutamanya yang melibatkan jaringan kerjasama dengan pertubuhan atau negara luar.

Antara program kerjasama antarabangsa dalam pemantauan beliau adalah kerjasama teknikal dalam bidang sains dan teknologi nuklear di Malaysia di bawah *National Technical*

Cooperation Programme, Regional Technical Cooperation Programme dan *Regional Cooperative Agreement* serta Forum Kerjasama Nuklear bagi Rantau Asia (FNCA).

Seterusnya, kepakaran Dr. Hazmimi diperlukan dalam aspek perundangan, keselamatan dan sekuriti (*safety and security*) serta kawalseliaan (*safeguards*) bagi penggunaan teknologi nuklear termasuk yang mempengaruhi penggunaan tenaga nuklear untuk menjamin keselamatan dan kesejahteraan negara dan mengkaji impak penggunaan teknologi nuklear terhadap pembangunan sosio-ekonomi negara melalui proses penyaluran dan penempatan sumbangan peralatan *Real Time Reverse Transcription-Polymerase Chain Reaction (RT-PCR)*, mesin sinar-X, serta peralatan berkaitan yang digunakan dalam proses pengujian sampel saringan dan pengesanan COVID-19 di dua buah institusi Kerajaan iaitu Makmal



Kesihatan Awam Kebangsaan (MKAK) dan Institut Penyelidikan Veterinar, Jabatan Perkhidmatan Veterinar, Kementerian Pertanian dan Industri Makanan (MAFi) bagi membantu negara menangani ancaman pandemik COVID-19.

Pakar ini juga terlibat dalam menyelaras peranan Malaysia sebagai Pengerusi kepada *Regional*

Cooperative Agreement (RCA) bagi tahun 2020 untuk menggalak dan menyelaras kerjasama penyelidikan dan pembangunan (R&D) serta latihan dalam bidang sains dan teknologi nuklear di peringkat rantau Asia Pasifik. Beliau juga turut menjalankan kajian dan membangunkan matrik penilaian tahap amalan keselamatan di kemudahan teknologi sinaran di Malaysia serta menyumbang kepakaran sebagai panel penggubal bagi penyediaan Dasar Teknologi Nuklear Negara (DTNN) 2021-2030.

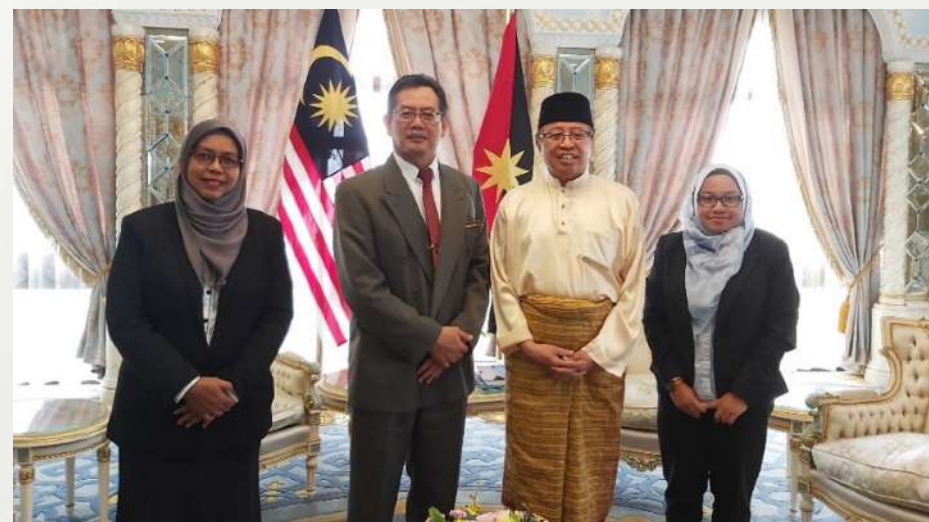




Roha, Perintis Sinaran Tidak Mengion (NIR)

Roha Tukimin
Mohd Sha Affandi Md Aripin

Puan Roha binti Tukimin, Pengurus Kumpulan Sinaran Tidak Mengion (NIR) di Bahagian Keselamatan dan Kesihatan Sinaran (BKS). Merupakan lulusan Sarjana Muda Kejuruteraan Elektrik (Telekomunikasi) dengan Kepujian dari Universiti Teknologi Malaysia (UTM). Beliau telah menyertai Nuklear Malaysia pada tahun 2002 dan bidang kepakaran beliau adalah sinaran tidak mengion atau *Non-Ionising Radiation (NIR)*.



Kepakaran beliau lebih tertumpu dalam bidang penilaian keselamatan NIR yang meliputi sinaran radiofrekuensi (RF), sinaran frekuensi lampau rendah (ELF EMF), sinaran optikal (ultra ungu (UV) dan laser) dan sedang membina kepakaran sebagai Pegawai Keselamatan Laser (LSO).

NIR khususnya sinaran RF telah menjadi isu yang sangat hangat dan mendapat perhatian orang awam sejak awal tahun 2000. Menurut mereka, sinaran RF dipancarkan oleh struktur pemancar sistem telekomunikasi atau lebih dikenali sebagai menara telco. Oleh kerana menara ini didirikan berhampiran kawasan perumahan, dalam kawasan sekolah dan juga bangunan komersial, maka pancaran sinaran RF tersebut dipercayai boleh menyebabkan kesan kesihatan dan penyakit kanser. *International Commission on Non-ionising Radiation Protection (ICNIRP)* dan Pertubuhan Badan Kesihatan Sedunia (WHO) telah mengesahkan bahawa sinaran RF aras rendah seperti



contohnya di Pulau Pinang, Kuala Lumpur, Melaka, Negeri Sembilan dan Wilayah Sarawak. Seterusnya, Puan Roha juga telah mengetuai kerjasama bagi mengkomersialkan perkhidmatan penilaian keselamatan NIR. Setakat ini terdapat 20 syarikat yang bekerjasama dengan Nuklear Malaysia.

Pakar NIR ini telah berjaya merintis hubungan kerjasama dengan kerajaan Wilayah Sarawak bagi mewujudkan piawaian untuk penilaian sinaran RF di seluruh Wilayah Sarawak sehingga kerajaan negeri mewajibkan piawaian tersebut kepada



yang dihasilkan oleh menara telco tidak akan menyebabkan kesan kesihatan atau kanser. Ini kerana, orang awam tidak memahami konsep mengenai gelombang radio dan pelbagai maklumat mengelirukan pula sangat mudah didapati di internet.

Sebagai Pengurus NIR, Puan Roha telah terlibat dengan program kesedaran awam berkaitan NIR dengan kolaborasi bersama Suruhanjaya Komunikasi dan Multimedia Malaysia (MCMC), pihak kerajaan negeri, Kementerian Kesihatan Malaysia (KKM), kerajaan tempatan dan pihak industri telekomunikasi. Program dialog, seminar dan persidangan diadakan bagi membantu kerajaan dan pihak industri telekomunikasi bagi melicinkan pembinaan infrastruktur komunikasi dan dalam masa yang sama, memberi maklumat tepat kepada orang awam dan mengambil perhatian isu rakyat dan kesihatan awam. Beliau juga mengetuai projek penilaian keselamatan sinaran RF bersama pihak MCMC dan penyedia rangkaian telekomunikasi,



semua penyedia rangkaian fasiliti telekomunikasi di Wilayah Sarawak. Puan Roha juga telah membangunkan sistem AREFCERT (*RF Measurement Certificate*) bagi penilaian keselamatan RF yang merupakan projek inovasi Nuklear Malaysia dan telah mendapat pingat emas dalam Pertandingan Inovasi Nuklear Malaysia dan mendapat pingat perak di Malaysia *Teknologi Expo (MTE)*, Beliau juga telah meraih pingat perak dalam Pertandingan Inovasi UNIMAS dan Pertandingan Inovasi USIM (Innova). Projek yang diimplementasi di Melaka pada tahun 2019 dan akan dilaksanakan di Wilayah Sarawak.

Siti Najila, Saintis Pelbagai Displin

Siti Najila Mohd Janib, PhD
Mohd Sha Affandi Md Aripin



Nama dan Jawatan

Dr. Siti Najila binti Mohd Janib
Pegawai Penyelidik



Latar Belakang Pendidikan

- PhD (Pharmaceutical Science), University of Southern California, USA 2013
- MSc Health Sciences (Biomedical Sciences), Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM), Malaysia 2002
- BSc. (Biochemistry and Pharmacology), University of Leeds, UK 1998



Bidang Kepakaran

- Radiopharmaceutical Development (Nanotechnology)
- Science Diplomacy
- Science Writing/Editing



Kejayaan R&D

- 13 Anugerah Pembentangan Kertas Kerja/ Penyelidikan
- Lebih 12 Kertas Kerja Penyelidikan dihasilkan
- Pemenang **pingat perak** pertandingan 6th Exposition on Islamic Innovation (i-INOVA), 2015



Penerbitan

- 2 bab dalam buku
- Pelbagai entri dalam Ensiklopedia Sains Nuklear, Dewan Bahasa dan Pustaka (DBP), 2014
- Lebih 20 kertas kerja yang dinilai
- 4 laporan teknikal untuk Research Coordination Meeting of the Coordinated Research Project (CRP)



Kerjayaan R&D

- Berkhidmat sebagai Science Attache di Kedutaan Besar dan Wakil Tetap Malaysia ke Pertubuhan Bangsa-Bangsa Bersatu di Vienna, Austria
- Penggubal (drafter) IAEA General Conference Resolution on Strengthening the Agency's activities related to Nuclear Science, Technology and Applications
- Project counterpart (CP) IAEA Technical Cooperation Project
- Penerima National Science Fellowship, MOSTE 2000
- Penerima Anugerah Perkhidmatan Cemerlang 2003 & 2015
- Penerima International Pharmaceutical Federation (FIP) Travel Grant 2014
- Penerima RCA Expert Support Program 2018
- Terpilih untuk menyertai International Visitor Leadership Program 2019 bawah tajaan U.S. Department of State
- Tenaga pengajar IAEA Postgraduate Educational Course in Radiation Protection and the Safety of Radiation Sources (PGEC)
- Pewasit Journal Nuclear and Related Technology (JNRT) & e-Jurnal Sains Nuklear Malaysia (eJSNM)
- Ikon Saintis 2013 – 2015



adalah pendraf bersama (*co-drafters*) resolusi Aplikasi Nuklear untuk *IAEA General Conference*. Penyediaan draf melibatkan keterlibatan IAEA serta proses rundingan bersama negara anggota lain. Saya telah diberi penghormatan untuk memperkenalkan resolusi tersebut di setiap *Committee of the Whole (CoW)* agar diterima semasa *Plenary Meeting of the IAEA General Conference*.

Antara pencapaian paling memuaskan ialah apabila saya berjaya mendapatkan tempat untuk penceramah Malaysia di ***Scientific Forum on A Decade of Action on Cancer Control and the Way Forward*** semasa *IAEA General Conference* ke-63. Ini merupakan slot buruan, di mana negara anggota bersaing untuk mendapatkannya bagi berkongsi pengalaman dan memperlihatkan kepakaran masing-masing. Ini juga merupakan peluang untuk meningkatkan *visibility* mereka di kalangan negara anggota lain dan juga pihak IAEA. Untuk merealisasikan hasrat ini, pertemuan diatur dengan *Technical Cooperation Department*, dan rundingan telah diadakan dengan *Director of the Division of Human Health* serta *Special Assistant to the Director General for Nuclear Energy, Nuclear Applications and Technical Cooperation* bagi mendapatkan sokongan mereka semasa pemilihan penceramah/ahli panel dilakukan. Alhamdulillah usaha ini tidak sia-sia!

Oleh kerana ibu pejabat pelbagai organisasi antarabangsa berpangkalan di Vienna, maka tidak hairanlah kami menerima banyak lawatan rasmi dari



Menteri atau Pegawai Kanan Kerajaan. Saya amat bertuah kerana terlibat dalam banyak lawatan ini dan yang terpahat dalam memori ialah lawatan bekas Perdana Menteri Malaysia, Tun Dr. Mahathir Mohamad dan Tun Dr. Siti Hasmah Mohamad Ali. Persiapan untuk lawatan telah dilakukan lebih awal untuk memastikan ianya berjalan lancar. Pasukan '*advance security*' tiba seminggu sebelum kedatangan Perdana Menteri dan



saya berpeluang meluangkan masa bersama mereka untuk meninjau lokasi yang akan dikunjungi oleh beliau. Di samping itu, saya juga ditugaskan untuk mengurus pasukan media yang akan membuat liputan lawatan tersebut. Ia merupakan pengalaman yang menyeronokkan disamping dapat membuat kenalan baru.

Satu lagi lawatan yang tidak dapat dilupakan adalah dari Perdana Menteri Malaysia yang ke-lapan, Tan Sri Muhyiddin Mohd Yassin dan isterinya. Saya berpeluang menyertai majlis makan malam bersama beliau yang diadakan di kediaman Duta Besar dan berasa tersentuh apabila mendengar pengalaman beliau dalam memerangi penyakit kanser. Kami juga telah menerima lawatan dari Yang Berhormat Isnaraissah Munirah Majilis @ Fakhary, Timbalan Menteri MESTECC semasa beliau menghadiri *IAEA Ministerial Conference on Nuclear Science and Technology* dan Yang Berbahagia Dato' Seri Mohamed Azmin Ali untuk mesyuarat OPEC.

Pada tahun 2019, Malaysia berada dalam kedudukan unik di mana kami menjadi ***Chair of the Fifty-Third Session of the Preparatory Commission for the CTBTO***. Mesyuarat kali ini agak kontroversi dengan isu kewangan hangat diperdebatkan di antara Negara Penandatangan (*States Signatories*). Sekiranya isu-isu ini tidak dapat diselesaikan dan ahli Mesyuarat tidak mencapai kata sepakat ianya dapat menghalang tugas dan fungsi Suruhanjaya dari dijalankan. Semasa Malaysia menjadi Pengerusi, saya berpeluang untuk mengikuti perbincangan dan rundingan di peringkat tinggi di antara Setiausaha Eksekutif (*Executive Secretary*) dan negara-negara Penandatangan untuk memecahkan kebuntuan yang melanda. Pada masa inilah juga saya

dijemput untuk menyertai sekumpulan diplomat yang berpikiran sehaluan (*like-minded diplomats*) dengan tujuan menjadi perantara yang natural bagi memudahkan dan membantu rundingan mengenai pelbagai isu yang dihadapi oleh organisasi antarabangsa di Vienna. Kumpulan tersebut terdiri daripada diplomat dari Australia, Belanda, Mexico, Pakistan, Brazil, Nigeria dan Denmark. Saya sangat berbesar hati kerana dijemput untuk menjadi ahli kumpulan ini dan ia menunjukkan keyakinan diplomat dari negara-negara lain dengan keberkecualan dan keterampilan Malaysia dalam menangani pelbagai masalah.

Saya juga gembira mendapat peluang mengikuti rundingan yang dijalankan oleh Tuan Yang Terutama Dato' Syed Md Hasrin Syed Hussin, *Chair of the Third Non-Proliferation Treaty Preparatory Committee* dengan Perwakilan-perwakilan yang bertempat di Vienna. Berdasarkan pengalaman ini, saya terpilih untuk menyertai *International Visitors Leadership Program (IVLP)*, sebuah program anjuran *US Department of State*. Program khusus mengenai '***Deterrence and Disarmament Policies: Preserving International Stability in An Evolving Security Environment***' untuk meningkatkan pemahaman peserta mengenai kawalan senjata moden, teori pencegahan, perlucutan senjata, dan ketidakcambahan. Diplomat yang mewakili Eropah, NATO, Jepun, Norway, Afrika Selatan, Uruguay, New Zealand, dan Australia juga dipilih. Kemuncak program ini adalah lawatan ke Pentagon, *United States Strategic Command (USSTRATCOM)* and *Lawrence Livermore National Laboratory (LLNL)*. Ini adalah kali pertama saya kembali ke Amerika Syarikat setelah menamatkan pengajian pada tahun 2013. Saya sangat merindui Amerika Syarikat dan menghargai peluang untuk kembali!

Pengalaman sebagai *Science Attaché* amat memperkayakan dan mendatangkan kepuasan (*enriching and rewarding*). Kemahiran dan kelebihan teknikal yang ada pada diri saya dapat membantu melonjak kepentingan saintifik Malaysia dalam bidang sains dan teknologi nuklear. Penglibatan di peringkat penggubalan dasar, membolehkan Malaysia memainkan peranan yang aktif dalam proses membuat keputusan untuk menentukan perkembangan masa depan dalam bidang ini.



Pengalaman manis sebagai Science Attache

Terpilih sebagai *Science Attaché* di Vienna ibarat bulan jatuh ke riba. Ini adalah peluang unik bagi meneroka bidang sains yang agak asing, dan saya bersedia untuk menghadapi sebarang cabaran! Ianya satu penghormatan untuk mewakili bukan sahaja Nuklear Malaysia tetapi Malaysia di persada antarabangsa.

Pendedahan pertama saya dalam bidang diplomasi sains berlaku selepas hanya dua minggu memegang jawatan tersebut. Saya telah dijemput menjadi ahli panel di ***Nuclear Security Workshop*** yang dianjurkan bersama oleh Perwakilan Tetap Jepun dan Brazil. Ahli panel lain terdiri daripada Duta Besar, Diplomat-Diplomat Kanan (*senior diplomats*) dan wakil dari pelbagai organisasi antarabangsa. Walaupun saya biasa membuat pembentangan di hadapan khalayak ramai, ini adalah kali pertama saya melakukannya di hadapan para diplomat. Saya bertekad melakukan yang terbaik sebagai wakil negara.

Kenangan paling manis semasa menjadi *Science Attaché* adalah ketika kedua-dua ***Chair of the IAEA Board of Governors***, Duta Besar Jordan dan ***Chair of the Group of 77 and China***, Duta Besar Mesir, memohon melalui Duta Besar Malaysia untuk saya menjadi ***G77 and China Task Force Coordinator for the IAEA***. Saya amat terharu, tetapi saya terpaksa menolak pelawaan tersebut. Memandangkan perwakilan Malaysia mempunyai bilangan kakitangan yang terhad dan saya juga bertanggungjawab bagi organisasi antarabangsa lain seperti CTBTO dan UNOOSA, adalah tidak adil bagi *Task Force* berkenaan untuk mempunyai koordinator yang tidak dapat menumpukan masa dan perhatian yang sepenuhnya. Namun begitu, Malaysia terus memainkan peranan aktif dalam fungsi *G77 and China Task Force*. Secara khususnya, Malaysia dan India

Phua, Kejayaan Teknologi Nuklear dalam Biobaja

Phua Choo Kwai Hoe, PhD
Mohd Sha Affandi Md Aripin

Nama dan Jawatan

Dr. Phua Choo Kwai Hoe
Pegawai Penyelidik

Latar Belakang Pendidikan

- Doctor of Philosophy in Microbial Biotechnology, University Putra Malaysia, 2020
- Master of Science in Plant Pathology, University Putra Malaysia, 2004
- Bachelor of Science in Plant Technology (Hons.), Universiti Malaysia Sabah, 2001

Bidang Kepakaran

- Teknologi Nuklear Biobaja
- Mikrobiologi

Kepakaran Lain

- Editor for FNCA Guideline for Biofertilizer Quality Assurance and Control. Vol. 2: Production of Biofertilizer Carrier Using Radition Technology. 2014 – 2017
- Khidmat analisis mikrob biobaja (juruperunding teknikal dan ketua teknikal) – syarikat biobaja dan Jabatan Pertanian Malaysia
- Penilai Jurnal Sains Nuklear Malaysia

Penerbitan

49 buah



Kerjayaan R&D

- Projek PQRD yang bertajuk “Development of natural farming multifunctional biofertilizer products for sustainable production of short-term crops” (tahun 2006-2008)
- Projek SciFund 02-03-01-SF0051: Quantification of improvement of phosphorus and nitrogen nutrition of vegetable crops from phosphate solubilizing bacteria and rhizobacteria interaction using isotopic tracer technology (tahun 2011-2013)
- FNCA Radiation Processing and Polymer Modification for Agricultural, Environment & Medical Application (RPPM) (tahun 2014–2023)
- (MOA (BKT/2017/(03)) Projek pengkomersilan Bioliquifert dengan Syarikat Peat Organic Sdn Bhd. (tahun 2017-2019)
- (NM BKT NDA 9/2018) Projek pengkomersilan Acinetobacter sp. AP1 dengan Syarikat Enviro Clean Energy (ECE) Sdn Bhd. (tahun 2018- 2020)
- (NDA BKT 13/2019) Projek pengkomersilan biobaja M99 dengan Syarikat EGI Biotek Sdn Bhd (tahun 2018-2020)
- (NM-R&D-19-010) Characterization and evaluation of new local soil microbe M99 as biofertilizer for support sustainable agriculture (tahun 2019-2020)
- NDA kerjasama R&D (10 Dis 2018) Projek R & D di antara Nuklear Malaysia (BAB) dengan EGI Biotek. Kajian biobaja dan oligokitosan ke atas tanaman di tapak plot Sungkai, Perak (tahun 2019 – 2021)
- (NM-R&D-20-13) Isolation and evaluation of potential microorganisms for bioremediation of selected heavy metal in contaminated agricultural soil (tahun 2020-2022)

Pencapaian dan Penemuan Inovasi

- Multifunctional Biofert PG & PA (Ketua projek)
- MF-Bio-pellet (Ketua projek)
- BioNIK-P (Ketua projek)
- Bioliquifert (Ketua projek)
- GoGrow BioNPK Biofertilizer (Ketua projek)
- Biofertilizer M99 (Ahli projek)

Harta Intelek

- Bioliquifert (Trademarks) –TM2020005358
- Copyright SOP mass production Bioliquifert (LY2020004977)
- Copyright SOP setup and operation Bioculture Booster (LY2020004978)
- Copyright SOP production mother culture and mass production of AP1 (LY2020004979)



Anugerah

- Anugerah Inovasi MINT, **Pingat Gangsa**, 2006 (Ketua projek)
- Anugerah Inovasi Nuklear Malaysia, **Pingat Gangsa**, 2007 (Ketua projek)
- Anugerah MTE, **Pingat Perak**, 2008 (Ketua projek)
- Anugerah i-Inova, USIM, Nilai, **Pingat Emas**, 2010 (Ketua projek)
- Anugerah Inovasi Nuklear Malaysia, **Pingat Gangsa**, 2010 (Ketua projek)
- Anugerah InoBio, BioMalaysia, **Pingat Perak**, 2010 (Ketua projek)
- Anugerah MTE, **Pingat Gangsa**, 2011 (Ketua projek)
- **Anugerah Perkhidmatan Cemerlang**, 2012 (Ketua projek)
- Anugerah Inovasi Nuklear Malaysia, **Pingat Perak**, 2013 (Ketua projek)
- Anugerah Inovasi Nuklear Malaysia, **Piala Pusingan Pengiktirafan Komuditi Inovasi**, 2013 (Ketua projek)
- Anugerah i-Inova, USIM, Nilai, **Pingat Gangsa**, 2013 (Ketua projek)
- Anugerah poster terbaik, International Congress of The Malaysian Society For Microbiology 2013, Langkawi Lagoon Resort, Kedah, **Tempat pertama**, 2013 (Ketua projek)
- Anugerah MTE, **Pingat Gangsa**, 2014 (Ketua projek)
- Anugerah Inovasi Nuklear Malaysia, **Pingat Gangsa**, 2016 (Ahli projek)
- **Booth terbaik**, BioNIK, Inovasi Nuklear Malaysia, 2017 (Ketua projek)
- Anugerah Inovasi Nuklear Malaysia, **Pingat Emas**, 2017 (Ketua projek)
- **Anugerah Sainstis Terbaik**, Inovasi Nuklear Malaysia, 2017 (Ketua projek)
- Malaysia Commercialisation Year (MCY 2017), 2017 (Ketua Projek)
- Anugerah MTE, **Pingat Emas**, 2018 (Ketua projek)
- Anugerah i-Inova, USIM, Nilai, **Pingat Emas**, 2018 (Ketua projek)
- Anugerah Inovasi Nuklear Malaysia, **Pingat Emas**, 2019 (Ahli projek)
- **Anugerah Ketua Pengarah**, Hari Inovasi Nuklear Malaysia, 2019 (Ahli projek)
- **Best Poster Award**, consolation prize by MSM, (ICMSM 2019), (Ahli projek)
- **Best Poster Award**, consolation prize by ASM, (ICMSM 2019), (Ahli projek)
- Anugerah MTE, **Pingat Gangsa**, 2020 (Ahli projek)



Rida, Pakar Sintesis Kimia Polimer

Rida Anak Tajau, PhD
Mohd Sha Affandi Md Aripin

Nama dan Jawatan

Dr. Rida anak Tajau
Pegawai Penyelidik

Latar Belakang Pendidikan

- Bachelor Sains (Kepujian) Kimia Petroleum
- Sarjana Sains Kimia Polimer
- Doktor Falsafah Kejuruteraan Kimia dan Proses

Bidang Kepakaran

- Sintesis Kimia Polimer
- Nanoteknologi
- Teknologi Pemprosesan Sinaran

Kejayaan R&D

- Paten :
1. MY-182996-A : *A Composition Susceptible to Irradiation for Use as a Compound Carrier* (Ketua projek)



2. MY-176255-A : *Synthesis And Production Of Palm Oil Based Urethane Acrylates (Pobua) For Use In Uv/Eb Curing Of Coating Adhesives And Printing Inks* (Ahli projek)
3. MY-142814-A : *Method For Manufacturing Palm Oil Based Hydroxyl Containing Products For Use In Making Polyurethane Materials* (Ahli projek)

- Paten yang difailkan:
1. PI 2016704912 : *Radiation Curable Resin For Overprint Varnish* (Ahli Projek)

- Tanda Dagang/ Trademark
1. 2016074912 : Epola® (Ahli Projek)

Anugerah

- Anugerah **Saintis Nuklear Malaysia** Hari Inovasi Nuklear Malaysia 2019, Nuklear Malaysia
- Anugerah **Pingat Perak** *Surface modification of radiation-induced palm oil-based cross-linked copolymer nanoparticles for targeted drug delivery application*. Hari Inovasi Nuklear Malaysia 2019, Nuklear Malaysia,
- **Pembetang Lisan Terbaik** (Tempat kedua) bagi Seminar R&D Nuklear Malaysia 2020
- **Anugerah Perkhidmatan Cemerlang** tahun 2008 & 2016



Penerbitan

- Buku: Teknologi Pemprosesan Sinaran Mengion
- 12 Penerbitan Jurnal (sebagai penulis utama & penulis Bersama tahun 2010-2020)
- 8 Jurnal (sebagai Penulis Utama, tahun 2010-2020)
- 45 Penerbitan Prosiding (sebagai Penulis utama & penulis bersama, tahun 2010-2020)
- 25 Prosiding (sebagai penulis utama, tahun 2010-2020)

- Senarai Penerbitan Terkini:
1. *Surface functionalisation of poly-APO-b-polyol ester cross-linked copolymer as a core-shell of nanoparticles for targeted breast cancer therapy*. *Sci Rep.* 10(1):2170.
- 2. *Synthesis, characterization, and properties of low molecular weight acrylated palm olein as a promising biopolymer*. *Journal of Polymers and the Environment* 28(10), 2734-2748
- 3. *Development of new bio-based polyol ester from palm oil for potential polymeric drug carrier*. *Advances in Polymer Technology* 2018, 1-9
- 4. *Palm oil-based precursors for development of polymeric delivery system*. *Malaysian Journal of Analytical Sciences* 21(2), 496 - 511



Julia, Wanita di Sebalik Kendalian Reaktor

Julia Abdul Karim, PhD
Mohd Sha Affandi Md Aripin

Nama dan Jawatan

Dr. Julia binti Abdul Karim
Pengurus Pusat Teknologi Reaktor (PTR)

Latar Belakang Pendidikan

- 2013 - 2016: Tokyo Institute of Technology, Japan
- Doctor of Engineering in Nuclear Engineering
- 2004 - 2008: University of Malaya (UM),
- MSc. In Applied Physics
- 1997 - 2000: University of Malaya (UM),
- BSc. (Hons) in Computational Physics & Electronics

Kelayakan Profesional

- Certification of Graduate Technologist (MBOT) GT17080091
- Certification of Radiation Protection Officer (Gauges) Serial No: 9943
- Certificate of Linux Fundamentals and System Administration
- Certification of Train the Trainers (HRDF No: TTT/1694)



Perkhidmatan

Focal Point dari Rangkaian Sub-Sektor Kerjasama Tenaga Nuklear (NEC-SSN) di ASEAN untuk Malaysia, Ketua Projek Reaktor Penyelidikan Reaktor bagi Malaysia di Forum Kerjasama Nuklear di Asia (FNCA), Ketua Program untuk sektor Nuklear, Sains, dan Kejuruteraan (NSE) Nuklear Malaysia, Ahli Tetap dalam Jawatankuasa Teknikal Pengurusan Tenaga yang diselaraskan oleh Jabatan Standard Malaysia, Anggota Gantian dalam Jawatankuasa Kerja Dasar Pengurusan Sisa Radioaktif dan Bahan Api Nuklear Terpakai.

Penilaian keselamatan dan keselamatan reaktor serta telah mengetuai penyediaan Laporan Analisis Keselamatan RTP pada tahun 2017, yang telah menekankan kemampuan dan peranan Nuklear Malaysia dalam memastikan keselamatan reaktor penyelidikan nuklear dan pembangunan sumber manusia dalam tenaga nuklear melalui pendidikan dan latihan.



Kajian Terkini

- Pipe Failure Rates Methodologies for Water-cooled Reactors (WCR)
- Neutronic Study on Fuel Recladding for CANDLE Reactor Burning with Melt and Refining Procedures
- System, Structural and Components (SSCs) Assessment for Ageing Management of Reactor TRIGA PUSPATI
- Safety Analysis of Reaktor TRIGA PUSPATI
- Neutron Flux Behavior at 1MWth TRIGA Reactor
- Modeling and scientific computing in the neutronic calculation, radiation transport for shielding and analysis of reactor safety
- Fuel and core management of PUSPATI TRIGA Reactor
- Measurement and analysis of core and plant characteristics of RTP
- Shielding calculation



Pencapaian

- International Invention, Innovation & Technology Exhibition, Malaysia (ITEX2019), TRIMON (Integration of Deterministic-Monte Carlo Code for TRIGA Core Management) – Gold Medal
- Hari Inovasi Nuklear Malaysia 2018, TRIMON (Integration of TRIGA-Monte Carlo Code using Homogenized Neutron Cross Section) – Silver Medal
- Hari Inovasi Nuklear Malaysia 2018, i-PFRx (Intelligent Pipe Failure Rate Assessment Method for Water-cooled Reactor) – Bronze Medal
- Hari Inovasi Nuklear Malaysia 2017, RTP Operating Hour Database (OPTOUR) – Bronze Medal
- Hari Inovasi Nuklear Malaysia 2017, Database of Stack Monitoring System (DASMOS) – Bronze Medal
- Best Performance Employee of 2016
- Hitachi-GE Nuclear Scholarship 2013
- Best Performance Employee of 2009
- Competition Expo of Science and Technology 2003 organized by Ministry of Science, Technology and Environment (MOSTE) 2003 – Bronze Medal
- Award of Creativity & Innovation MINT 2003 – Silver Medal



Sesi Fotografi Ikon Wanita
i-Nuklear Bil 1/2021







Penglibatan golongan wanita dalam teknologi nuklear ini tidak dapat disangkal lagi seperti saintis muda tempatan, Hafizah Noor Isa, Pensyarah, Universiti Teknologi Mara (UiTM) Jengka, Pahang yang berjaya membuktikan teori Albert Einstein. Kemajuan teknologi dan keselamatan di dalam teknologi nuklear telah membuatkan golongan wanita di Malaysia terutamanya telah berani dan berdaya saing didalam bidang ini.

Mohamad Syafiq Bin Mohd Amin,
Pegawai Penyelidik, BTI

Menjejak realiti, menjangkau imaginasi. Setelah lebih empat dekad akhirnya pemacu teknologi nuklear di Malaysia diterajui oleh seorang saintis wanita yang hebat. Kepakaran golongan wanita dalam teknologi nuklear telah lama terbukti melalui penemuan penting yang mengubah dunia. Penemuan ini dipelopori oleh nama besar seperti Lise Meitner. Sumbangan saintis wanita berada hampir di dalam setiap cabang sains nuklear seperti pertanian, perubatan, industri dan lain-lain. Pengiktirafan kepakaran mereka juga pernah dicatat sebagai salah satu penerima Top Research Scientist di Malaysia selain menjadi pakar rujuk dalam pelbagai bidang di peringkat global.

Contohnya dalam pasca tahun 2000, wanita dilihat lebih dominan dari segi jumlah individu yang menjalankan penyelidikan dan pembangunan meliputi agensi kerajaan, universiti dan pihak swasta. Sesungguhnya, kepakaran dan sumbangan golongan ini berterusan ditagih secara holistik demi memastikan Malaysia terus kompetitif dan unggul di persada antarabangsa.

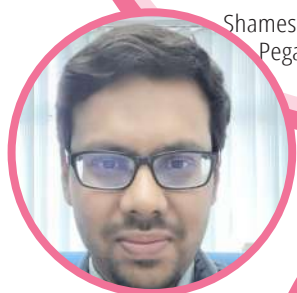
Mustapha Bin Akil,
Pegawai Penyelidik, BAB



Wanita di Bidang Teknologi Nuklear?

Bidang teknologi nuklear telah berkembang dengan pesat dengan pelbagai kajian, penyelidikan dan ciptaan baru yang memberikan pelbagai manfaat kepada masyarakat sejagat. Mengambil inspirasi dari saintis terkenal seperti Marie Curie, tidak dapat dinafikan golongan wanita telah memberikan sumbangan besar dalam perkembangan teknologi ini dan usaha perlu diterapkan dalam memperkasa penglibatan golongan wanita dalam bidang ini. Dalam hal ini, penekanan kepada persekitaran kerja yang kondusif yang menyokong gender diversity dan gender equality serta memberi ruang kepada golongan wanita dan golongan lelaki untuk sama-sama mencapai potensi sepenuhnya perlu diwujudkan dan disokong secara keseluruhan.

Shamesh Raj A/L Parthasarathy,
Pegawai Penyelidik, BKS



Golongan wanita juga merupakan tonggak penting sesebuah organisasi. Dalam bidang sains nuklear, pembabitin mereka terbukti berjaya memecahkan tradisi dan menunjukkan kecemerlangan yang luar biasa dalam profesion yang sebelum ini dipelopori oleh golongan lelaki. Dengan kecekalan, keyakinan diri dan semangat juang yang tinggi, golongan wanita juga mampu menyumbang kepada kepentingan kepada Negara dalam teknologi nuklear serta menaikkan imej Negara di persada antarabangsa.

Mohamed Zaffar Ali
Bin Mohamed Amiro,
Pegawai Penyelidik, BTP



Kebolehan manusia adalah pelbagai. Kebolehan dan keistimewaan seseorang tidak boleh diukur menggunakan kayu yang sama. Begitu juga dalam aspek jantina. Benar bahawa golongan lelaki dan golongan wanita dikurniakan akal yang berbeza, namun adalah tidak adil jika dikatakan golongan lelaki 'outperform' wanita di dalam sesuatu bidang. Golongan lelaki dan golongan wanita adalah saling bergantung harap. Menurut pemerhatian peribadi, golongan wanita lebih teliti di dalam pemerhatian sesuatu perkara dan golongan lelaki lebih melihat 'the big picture'. Ini tidak bermaksud mana-mana satu adalah lebih baik. Kedua-dua sifat ini mampu menyumbang, terutamanya dari sudut pandang penyelidikan.

Ahmad Khairulikram Bin Zahari,
Pegawai Penyelidik, BAS



KHIDMAT

Penyelesaian Kejuruteraan Untuk R&D

1. Reka Bentuk dan Sistem Automasi
2. Fabrikasi Komponen Kejuruteraan

Pemantauan Alam Sekitar

1. NORM/TENORM
2. Pemantauan Sinaran Tidak Mengion (NIR)
3. Penilaian Impak Bahan Radiologi
4. Pengurusan Sumber Air
5. Pengurusan Sisa Pertanian, Industri dan Domestik

Khidmat Kejuruteraan Teknikal

1. Pemeriksaan dan Ujian Bahan, Struktur dan Loji Industri
2. Pemeriksaan Industri dan Kawalan Proses
3. Teknologi Pertanian
4. Teknologi Perubatan
5. Analisa dan Pernilaian Bahan

Jaminan Kualiti

1. Dosimetri Personel
2. Jaminan Kualiti Perubatan
3. Jaminan Kualiti Industri

Sterilisasi Bukan Kimia

1. Penyinaran Gamma
2. Penyinaran Elektron

Latihan

1. Keselamatan Sinaran dan Kesihatan
2. Sinaran Perubatan
3. Ujian Tanpa Musnah
4. Sains Nuklear dan Kejuruteraan
5. Keselamatan Persekitaran dan Kesihatan
6. Instrumentasi dan Kejuruteraan
7. Pengurusan Teknologi
8. Latihan Antarabangsa

Agensi Nuklear Malaysia (Nuklear Malaysia)

PRODUK

1. Lateks Getah Tervulkan dengan Sinaran
2. Kit Diagnostik Perubatan dan Radioisotop Perubatan
3. Sebatian Polimer untuk Industri Automotif
4. Varieti Baru Tanaman Hiasan dan Pokok Buah-Buahan

RUNDING CARA

1. Keselamatan dan Kesihatan Sinaran
2. Penilaian dan Pencemaran Alam Sekitar
3. Jaminan Kualiti Mikrob
4. Pengurusan Sisa Radioaktif
5. Reka Bentuk Loji dan Kawalan Proses
6. Reka Bentuk Kejuruteraan dan Pembangunan
7. Penasihat Teknologi Nuklear dan Perancangan Dasar

Untuk maklumat lanjut sila hubungi:

Ketua Pengarah
Agensi Nuklear Malaysia (Nuklear Malaysia)
Bangi, 43000 KAJANG, Selangor Darul Ehsan

U/P : Dr. Ishak Bin Mansor
Pengarah
Bahagian Pengkomersilan Teknologi

Tel : 03-8911 2000 Samb. 1069
Faks: 03-8911 2175

E-mail : ishak_mansor@nuclearmalaysia.gov.my

Website: www.nuclearmalaysia.gov.my



i-NUKLEAR

ILMU . IDEA . INFORMASI



AGENSI NUKLEAR MALAYSIA
Bangi, 43000 Kajang, Selangor Darul Ehsan



Agensi Nuklear Malaysia



nuklearmalaysia



Agensi Nuklear Malaysia (Nuklear Malaysia)



www.nuclearmalaysia.gov.my