Academic

Profesor Madya Ts. Dr. Azrina pacu inovasi rawatan air dan kelestarian alam sekitar

Wed, 09/02/2026 - 16:50

PEKAN, 2 September 2026 – Bermula daripada impian sejak kecil untuk bergelar seorang pensyarah, Profesor Madya Ts. Dr. Azrina Abd Aziz kini berada di barisan hadapan dalam penyelidikan kejuruteraan alam sekitar yang memberi tumpuan kepada pembangunan teknologi hijau, rawatan air dan air sisa serta penghasilan bahan termaju daripada sisa biomassa.

Pensyarah di Fakulti Teknologi Kejuruteraan Awam (FTKA), Universiti Malaysia Pahang Al-Sultan Abdullah (UMPSA) itu menjadikan penyelidikan sebagai wadah untuk menghasilkan penyelesaian yang bukan sahaja menyumbang kepada perkembangan ilmu, malah berpotensi menangani isu pencemaran dan pengurusan sumber secara lebih mampan.

Anak kelahiran Perak yang kini berusia 40 tahun itu mempunyai kelulusan Doktor Falsafah (PhD) dalam Kejuruteraan Alam Sekitar dari Universiti Malaya (UM), Sarjana (MSc.) dalam Kejuruteraan Alam Sekitar dan Ijazah Sarjana Muda dengan Kepujian (BEng.) dalam Kejuruteraan Sumber Mineral dari Universiti Sains Malaysia (USM).

Dengan latar belakang akademik yang kukuh dalam bidang kejuruteraan, Profesor Madya Ts. Dr. Azrina membangunkan kepakaran khusus dalam Kejuruteraan Alam Sekitar, khususnya teknologi mampan untuk rawatan air dan air sisa, kawalan pencemaran, penghasilan bahan termaju berasaskan karbon dan nanoteknologi, pengkayaan nilai sisa biomassa (*waste valorisation*), ekonomi kitaran serta penyelesaian inovatif bagi menangani cabaran alam sekitar.

Menurutnya, antara fokus utama penyelidikan beliau ialah membangunkan bahan penjerap dan nanobahan berasaskan sisa pertanian serta biomassa yang boleh digunakan untuk menyingkirkan bahan pencemar daripada air.

“Pendekatan ini membawa satu perspektif penting dalam pengurusan alam sekitar iaitu melihat sisa bukan semata-mata sebagai bahan yang perlu dilupuskan, tetapi sebagai sumber yang boleh diproses dan diberi nilai tambah untuk menghasilkan bahan berfungsi serta teknologi yang bermanfaat.

“Antara bidang penyelidikan yang diterokai termasuk pembangunan biochar dan biochar magnetik untuk rawatan air, sintesis hijau nanobahan seperti *Carbon Quantum Dots (CQDs)* dan nanopartikel menggunakan sumber biomassa, pembangunan bahan fotokatalis bagi degradasi bahan pencemar organik serta penyingkiran mikroplastik daripada air menggunakan bahan penjerap berprestasi tinggi.

“Saya turut menjalankan penyelidikan berkaitan pemulihan sumber daripada sisa pertanian dan sisa pepejal melalui teknologi inovatif, rawatan air sisa industri menggunakan teknologi mampan serta pembangunan bahan berfungsi (*functional materials*) untuk aplikasi alam sekitar,” katanya.

Tambahnya, keseluruhan pendekatan tersebut berteraskan teknologi hijau dan mempunyai kaitan rapat dengan usaha menyokong Matlamat Pembangunan Mampan (*Sustainable Development Goals, SDGs*).

“Bidang kepakaran penyelidikan saya ialah Kejuruteraan Alam Sekitar dengan fokus kepada pembangunan teknologi hijau untuk rawatan air dan air sisa.

“Penyelidikan saya juga tertumpu kepada penghasilan bahan penjerap dan nanobahan berasaskan sisa pertanian serta biomassa bagi menyingkirkan bahan pencemar seperti logam berat, pewarna dan mikroplastik.”

“Cabaran alam sekitar yang semakin kompleks memerlukan penyelesaian yang bukan sahaja berkesan dari sudut teknikal, tetapi turut mengambil kira aspek kelestarian sumber, pengurangan sisa dan potensi penggunaan teknologi oleh masyarakat serta industri,” katanya.

Hasil penyelidikan yang dijalankan beliau bukan sekadar tertumpu kepada penghasilan penemuan saintifik, sebaliknya berusaha menjembatani keperluan penyelidikan dengan masalah sebenar yang dihadapi masyarakat, industri dan negara.



Menurut beliau, penyelidikan dalam bidang pengurusan sisa pepejal, pengurusan sisa terjadual, rawatan air dan air sisa, teknologi biochar, nanobahan serta pengkayaan nilai sisa dilihat mampu menyumbang kepada pengurangan pencemaran, peningkatan kecekapan penggunaan sumber dan pembangunan teknologi yang berpotensi diaplikasikan dalam sektor industri.

“Dalam konteks ekonomi kitaran, pendekatan pengkayaan nilai sisa juga membuka ruang kepada penggunaan semula sumber yang sebelum ini dianggap tidak bernilai, sekali gus mengurangkan kebergantungan kepada bahan mentah baharu dan mengurangkan jumlah sisa yang perlu dilupuskan.

“Bagi memastikan ilmu yang dibangunkan terus memberi manfaat, beliau turut aktif dalam penerbitan ilmiah, penyeliaan penyelidikan dan jaringan kolaborasi dengan institusi akademik serta industri di dalam dan luar negara.

“Melalui platform tersebut, hasil penyelidikan dapat disebarluaskan kepada komuniti saintifik dan pemegang taruh, di samping menyumbang kepada pembangunan ilmu, merangsang inovasi serta menyokong penghasilan amalan dan dasar berkaitan pengurusan alam sekitar,” katanya.

Selain penyelidikan, beliau turut memberi penekanan terhadap peranan pendidikan dalam melahirkan modal insan yang mampu menghadapi cabaran alam sekitar dan perkembangan teknologi pada masa hadapan.

Dalam bidang pengajaran, beliau mengkhusus dalam Pengurusan Sisa Pepejal (*Solid Waste Management*) dan Pengurusan Sisa Terjadual (*Scheduled Waste Management*).

Katanya, skop pengajaran beliau merangkumi pengurusan sisa pepejal perbandaran dan industri, pengurusan sisa terjadual mengikut keperluan perundangan, teknologi rawatan dan pemulihan sumber, waste valorisation, ekonomi kitaran, teknologi hijau serta kelestarian alam sekitar.

“Pendekatan pengajaran pula tidak terhad kepada penyampaian teori semata-mata, sebaliknya mengintegrasikan aspek amali, penyelesaian masalah sebenar industri dan elemen kelestarian, alam sekitar, sosial dan tadbir urus (ESG) serta ekonomi kitaran.

“Dalam aspek pengajaran, saya mahu melahirkan graduan yang kompeten melalui penyampaian ilmu yang mengintegrasikan teori, amali, penyelesaian masalah sebenar industri serta elemen kelestarian, ESG dan ekonomi kitaran.

“Pendekatan itu penting dalam menyediakan graduan yang bukan sahaja menguasai pengetahuan teknikal, malah mempunyai kemahiran menyelesaikan masalah, berfikiran kritis dan memahami keperluan sebenar industri,” ujarnya.

Perjalanan beliau dalam dunia akademik pula bermula daripada satu impian yang telah dipupuk sejak kecil, iaitu untuk menjadi seorang pensyarah.

Dibesarkan dalam keluarga yang amat mementingkan ilmu pengetahuan, pendidikan dan kecemerlangan akademik, nilai tersebut menjadi asas yang mendorong beliau untuk sentiasa belajar, berusaha mencapai prestasi terbaik dan menyumbang kepada pembangunan ilmu.

Minat mendalam terhadap bidang sains dan kejuruteraan alam sekitar kemudiannya membawa beliau untuk meneroka penyelidikan yang mampu menawarkan penyelesaian terhadap cabaran alam sekitar secara mampan.

Ketika mengikuti pengajian PhD, beliau memperoleh bimbingan penyelia yang menitikberatkan budaya penyelidikan berkualiti, penerbitan dalam jurnal berimpak tinggi dan kepentingan kolaborasi penyelidikan.



Pengalaman tersebut memperkenalkan beliau kepada budaya penyelidikan secara berpasukan, termasuk membina jaringan kerjasama dengan penyelidik daripada pelbagai institusi dan disiplin, berkongsi kepakaran serta meneroka pendekatan penyelidikan yang lebih menyeluruh.

Latihan itu turut membentuk disiplin beliau untuk menjalankan penyelidikan secara sistematik, menghasilkan penulisan saintifik berkualiti dan membina kolaborasi yang mampu memberikan impak lebih besar.

Sejak menyertai UMPSA, impian tersebut diteruskan melalui gabungan tiga komponen utama kerjaya akademik, iaitu pengajaran, penyelidikan dan khidmat profesional.

Bagi beliau, kerjaya sebagai pensyarah bukan sekadar menyampaikan ilmu kepada pelajar, tetapi turut melibatkan tanggungjawab membimbing mereka menjadi penyelidik yang beretika, berfikiran kritis dan mampu menghasilkan penyelidikan berkualiti yang memberi manfaat kepada masyarakat, industri dan negara.

“Dalam membina kerjaya sebagai ahli akademik dan penyelidik, antara cabaran paling besar yang pernah dilalui ialah membangunkan kerjaya penyelidikan yang berdaya saing pada peringkat awal.

“Mendapatkan geran penyelidikan, menerbitkan artikel dalam jurnal berimpak tinggi dan membina jaringan kolaborasi dengan penyelidik dari dalam serta luar negara memerlukan kesungguhan, ketekunan dan kesediaan untuk terus belajar.

“Penolakan manuskrip dan permohonan geran merupakan sebahagian daripada proses yang perlu dihadapi oleh seorang penyelidik,” katanya.

Beliau menambah, tanggungjawab untuk mengimbangi peranan sebagai pendidik, penyelidik, penyelia pelajar dan pentadbir turut menuntut pengurusan masa serta komitmen yang tinggi.

“Saya melihat setiap cabaran sebagai peluang untuk memperbaiki diri dan meningkatkan kualiti penyelidikan serta pengajaran.

“Bagi saya, kejayaan dalam dunia akademik bukan hanya diukur melalui penerbitan atau geran yang diperoleh, tetapi juga melalui keupayaan membimbing pelajar, membina kolaborasi yang bermakna dan menghasilkan penyelidikan yang memberi impak kepada masyarakat, industri dan negara,” katanya.

Dalam perjalanan akademiknya, beliau turut menjadikan tokoh sains sebagai sumber inspirasi.

“Tokoh saintis zaman dahulu yang dikaguminya ialah Niels Bohr, ahli fizik terkenal yang memberikan sumbangan besar terhadap pembangunan model atom dan asas mekanik kuantum.

“Niels Bohr bukan sahaja mengagumkan dari sudut kecemerlangan intelektual, tetapi juga kerana sikapnya yang terbuka terhadap idea baharu, menggalakkan perbincangan ilmiah dan percaya bahawa kemajuan sains dapat dicapai melalui kolaborasi serta perkongsian ilmu.

“Sementara itu, tokoh saintis terkini yang menjadi inspirasi beliau ialah Michael R. Hoffmann, saintis terkemuka dalam bidang kimia alam sekitar dan kejuruteraan alam sekitar,” katanya.

Katanya, Hoffmann dikenali menerusi sumbangan dalam pembangunan teknologi rawatan air, proses pengoksidaan termaju (*Advanced Oxidation Processes, AOPs*) serta penyelesaian inovatif bagi menangani pencemaran alam sekitar.

“Saya mengagumi pendekatan Hoffmann yang menggabungkan penyelidikan asas dengan aplikasi

praktikal sehingga mampu memberi impak kepada masyarakat dan industri.

“Pendekatan tersebut membuktikan bahawa penyelidikan berkualiti bukan sekadar memperkaya ilmu pengetahuan, tetapi juga mampu diterjemahkan kepada teknologi yang menyelesaikan masalah sebenar secara mampan,” ujarnya.

Bagi seorang pendidik dan penyelidik, pencapaian peribadi bukanlah satu-satunya ukuran kejayaan.

Sebaliknya, antara pengalaman paling bermakna bagi beliau ialah apabila melihat hasil usaha dalam bidang penyelidikan dan pendidikan memberi impak kepada pembangunan modal insan serta kemajuan bidang kejuruteraan alam sekitar.

Beliau amat berbangga apabila pelajar yang diselia berjaya menamatkan pengajian, menerbitkan artikel dalam jurnal berimpak tinggi dan seterusnya membina kerjaya yang cemerlang dalam bidang akademia mahupun industri.



Pada masa sama, hasil penyelidikan beliau turut mendapat pengiktirafan pada peringkat kebangsaan dan antarabangsa melalui penerbitan dalam jurnal bereputasi, peningkatan sitasi, kolaborasi penyelidikan dengan rakan akademik dari pelbagai negara serta jemputan sebagai penceramah, ahli panel, penyunting jurnal dan penilai artikel ilmiah.

Namun, lebih daripada pengiktirafan tersebut, kepuasan terbesar adalah apabila hasil penyelidikan dapat diterjemahkan kepada penyelesaian yang berpotensi membantu industri dan masyarakat menangani isu alam sekitar.

“Bagi saya, kejayaan sebenar bukan hanya diukur melalui pencapaian peribadi, tetapi melalui ilmu yang dikongsi, insan yang berjaya dibimbing dan impak positif yang dapat diberikan kepada masyarakat, industri dan negara,” katanya.

Minat untuk terus aktif dalam bidang ini pula didorong oleh peluang untuk menghasilkan impak melalui pendidikan, penyelidikan dan inovasi.

Beliau mengakui berasa puas apabila dapat membimbing pelajar mencapai kejayaan, sama ada menamatkan pengajian, menerbitkan hasil penyelidikan atau berkembang menjadi penyelidik dan profesional yang berdaya saing.

Dalam masa yang sama, bidang kejuruteraan alam sekitar sentiasa berkembang seiring dengan cabaran global seperti perubahan iklim, pencemaran, pengurusan sisa dan kelestarian.

Perkembangan tersebut mendorong beliau untuk terus menimba ilmu, meneroka idea baharu dan membina kolaborasi dengan penyelidik serta pihak industri bagi menghasilkan penyelesaian yang relevan.

Beliau percaya seorang ahli akademik perlu mengamalkan pembelajaran sepanjang hayat kerana setiap penyelidikan, penerbitan, kolaborasi dan interaksi dengan pelajar membuka ruang untuk menambah ilmu serta memperbaiki diri.

Semangat untuk terus menyumbang kepada pembangunan ilmu, melahirkan modal insan berkualiti dan menghasilkan penyelidikan yang memberi manfaat kepada masyarakat, industri dan negara menjadi antara faktor utama yang memastikan beliau kekal aktif dalam bidang tersebut.

Kepada mahasiswa dan pelajar sekolah yang berminat menceburi bidang Sains, Kejuruteraan, Teknologi dan TVET, beliau menyeru mereka supaya berani mencabar diri dan sentiasa memupuk semangat ingin tahu.

Menurut beliau, bidang tersebut bukan hanya memerlukan penguasaan pengetahuan teori, tetapi turut menuntut kemahiran menyelesaikan masalah, kreativiti, daya tahan dan kesediaan untuk terus belajar seiring dengan perkembangan teknologi.

“Pelajar juga disaran supaya merebut peluang melibatkan diri dalam penyelidikan, inovasi, pertandingan, latihan industri dan projek kolaboratif.

“Pengalaman sebegini dapat membina keyakinan diri, kemahiran komunikasi, kepimpinan serta keupayaan bekerja dalam pasukan yang amat diperlukan dalam dunia pekerjaan.

“Yang lebih penting, generasi muda perlu supaya sentiasa berpegang kepada nilai integriti, disiplin dan etika,” katanya.

Beliau menambah, kegagalan pula tidak seharusnya dilihat sebagai alasan untuk berputus asa kerana setiap pengalaman merupakan sebahagian daripada proses pembelajaran yang akan mematangkan diri.

“Jadilah generasi yang bukan sekadar pengguna teknologi, tetapi pencipta inovasi dan penyelesai kepada cabaran masa hadapan,” pesannya.

Sebagai ahli akademik di UMPSA, beliau turut melihat universiti tersebut sebagai destinasi yang sesuai bagi pelajar yang ingin mendapatkan pendidikan tinggi berteraskan teknologi, kejuruteraan dan TVET yang berkualiti serta relevan dengan keperluan industri.

“Keunikan UMPSA terletak pada pendekatan pembelajaran yang menggabungkan asas teori dengan pengalaman praktikal, sekali gus membantu melahirkan graduan yang kompeten, berdaya saing dan bersedia menghadapi cabaran dunia pekerjaan.

“Program-program yang ditawarkan turut dibangunkan dengan kerjasama industri dan sentiasa disemak bagi memastikan kandungannya selari dengan perkembangan teknologi semasa.

“Pelajar juga berpeluang mengikuti pembelajaran berasaskan projek, menjalankan penyelidikan, menggunakan kemudahan makmal, menyertai program mobiliti antarabangsa serta menjalani latihan industri yang memberikan pendedahan kepada situasi sebenar di tempat kerja,” katanya.

Daripada perspektif seorang pensyarah, beliau melihat sendiri bagaimana pelajar dapat berkembang melalui bimbingan pensyarah berpengalaman, budaya penyelidikan yang aktif serta ekosistem pembelajaran yang menyokong inovasi dan keusahawanan.

“Selain ilmu dan kemahiran teknikal, pelajar turut dibentuk dengan nilai profesionalisme, kepimpinan, komunikasi dan pembelajaran sepanjang hayat.

“Saya percaya pengalaman pembelajaran di UMPSA bukan sahaja menyediakan graduan untuk memperoleh kerjaya yang cemerlang, malah melahirkan individu yang mampu menjadi peneraju inovasi dan menyumbang kepada pembangunan masyarakat, industri dan negara,” katanya.

Di sebalik kesibukan sebagai ahli akademik dan penyelidik, beliau turut mempunyai sisi santai yang menjadi ruang untuk mengimbangi kehidupan profesional.

Hobi yang paling digemarinya ialah melancong.

“Saya melihat aktiviti tersebut bukan sekadar mengisi masa lapang, tetapi memberikan peluang untuk mengenali budaya, masyarakat dan persekitaran baharu.

“Setiap perjalanan memberikan pengalaman dan perspektif berbeza yang secara tidak langsung memperkayakan cara beliau berfikir serta melihat sesuatu isu.

“Selain melancong, saya turut gemar memasak kerana aktiviti tersebut memberikan ketenangan dan menjadi ruang untuk meluangkan masa berkualiti bersama keluarga,” katanya.

Daripada sisa biomassa yang diberi nilai baharu, kepada biochar dan nanobahan untuk rawatan air, penyelidikan beliau memperlihatkan bagaimana ilmu kejuruteraan alam sekitar boleh diterjemahkan kepada penyelesaian yang lebih lestari.

Lebih penting, perjalanan beliau turut memperlihatkan bahawa kecemerlangan akademik bukan hanya tentang mengejar penerbitan, geran atau pengiktirafan, tetapi tentang bagaimana ilmu dikongsi, pelajar dibimbing dan penyelidikan diterjemahkan kepada manfaat sebenar.

Daripada seorang anak kecil yang menyimpan impian untuk menjadi pensyarah, beliau kini meneruskan misi tersebut melalui penyelidikan, pendidikan dan inovasi dengan harapan teknologi yang dibangunkan hari ini dapat membantu membina persekitaran yang lebih bersih, sumber yang lebih lestari dan masa depan yang lebih baik untuk generasi akan datang.

Disediakan Oleh: Nur Hartini Mohd Hatta, Pusat Komunikasi Korporat

TAGS / KEYWORDS

Kenali Profesor Kita

- 162 views

View PDF