

# Pengurusan Mampam

# Air dan Sanitasi



**P**engurusan air dan sanitasi merupakan aspek penting dalam pembangunan mampan bagi sesebuah negara. Ketersediaan pengurusan air dan sanitasi merupakan Matlamat Pembangunan Mampan atau Sustainable Development Goals (SDG) yang keenam.

Malaysia sebagai sebuah negara membangun tidak ketinggalan menghadapi pelbagai isu dan cabaran bagi mencapai sasaran SDG, terutamanya hal yang berkaitan dengan air bersih dan sanitasi. SDG keenam ini menetapkan matlamat untuk memastikan masyarakat mendapat capaian air bersih dan kemudahan sanitasi serta kebersihan menjelang tahun 2030.

Capaian air yang selamat diukur melalui penilaian terhadap kebolehcapaian penduduk kepada bekalan air bersih yang memenuhi piawaian kesihatan. Perkara ini turut melibatkan kadar capaian, kebolehcapaian dan kualiti air untuk semua pihak, termasuklah masyarakat di kawasan luar bandar.

Kemudahan sanitasi yang berkesan pula dinilai dengan mengukur kadar kebolehcapaian kepada sistem sanitasi yang selamat. Penilaian ini merangkumi kepelbagaian kawasan bagi memastikan komuniti mempunyai capaian kemudahan sanitasi yang memenuhi piawaian kesihatan dan kebersihan.

amun demikian, capaian air h yang terawat dan perkhidmatan asi menjadi isu utama yang jhalang pencapaian matlamat di Malaysia. Terdapat akseimbangan dalam capaian ersih, terutamanya di kawasan andar yang menghadapi pelbagai ran.

ingga hari ini, penduduk ir bandar atau masyarakat orang li negara ini masih bergantung sumber air yang tidak selamat. udahan sanitasi yang sedia uga tidak memuaskan serta ngkatkan risiko penyakit ngkit.

alaupun banyak kemajuan dalam angunan infrastruktur bekalan asih terdapat jurang yang ketara a kawasan bandar dengan luar ar. Di bandar besar, kawasan enduduk padat turut menghadapi alah tekanan air yang rendah ganggu sistem bekalan air. m konteks pemandaran alaysia pula, pertumbuhan yang t sering menjangkau kemampuan eupayaan sesuatu infrastruktur k menyediakan capaian air bersih. antara persoalan yang berkaitan an isu ini termasuklah sejauh akah kemajuan ini dapat diukur an tepat dan kritikal bagi iastikan keberkesanan usaha m mencapai matlamat SDG ebut?

ntuk mencapai sasaran yang apkan dalam SDG, Malaysia antau semua komitmen pihak j berkaitan melalui penubuhan at SDG Negara yang beroperasi ira rasmi pada 1 Ogos 2023. atif penubuhan pusat di bawah gan Kementerian Ekonomi ertujuan untuk memperkasakan mempercepat usaha negara rah menjadi sebuah negara j lebih mampan.

Penubuhan Pusat SDG Negara ah penting memandangkan ysia masih berada pada tahap rhana, iaitu pada kedudukan j ke-78 daripada 193 buah ara seperti yang dilaporkan dalam 'ainable Development Report

2023. Oleh sebab itu, kerajaan melalui Majlis SDG Negara berhasrat untuk menghasilkan sekurang-kurangnya satu laporan semakan tempatan pada peringkat pihak berkuasa tempatan dan kerajaan negeri. Tindakan ini perlu untuk memantau kemajuan setempat bagi memastikan pertumbuhan negara seimbang dari aspek sosial, alam sekitar dan ekonomi.

Malaysia mempunyai potensi yang besar untuk memenuhi kesemua petunjuk di bawah matlamat SDG keenam memandangkan negara ini kaya dengan sumber akuatik. Sumber air yang pelbagai yang terdiri daripada sungai, tasik dan air bawah tanah memberikan sokongan yang jitu untuk menyokong keperluan kehidupan harian, pertanian dan industri.

Sumber air permukaan, terutamanya sungai menyumbang kepada 97 peratus bekalan air

mentah untuk kegunaan pertanian, domestik dan perindustrian. Taburan hujan yang melebihi 3000 milimeter pada setiap tahun turut menyumbang sebanyak 900 bilion meter padu sumber air tahunan negara. Kekayaan sumber air ini sedikit sebanyak membantu dalam usaha memenuhi keperluan air semasa dan masa hadapan.

Laporan status SDG keenam di Malaysia oleh United Nations Sustainable Development Solutions Network (UNSDSN) menyatakan bahawa sebanyak 97.1 peratus populasi mempunyai capaian perkhidmatan air minuman yang diuruskan dengan selamat pada tahun 2020, manakala Jabatan Statistik melaporkan sebanyak 94.9 peratus masyarakat negara ini dapat mencapai perkhidmatan air pada tahun 2022.

Perbezaan yang ketara antara kedua-dua pelaporan ini memerlukan



Tasik Bera ialah tasik air tawar terbesar di Malaysia dan menjadi kawasan tadahan air.

penyelarasan pada peringkat kebangsaan. Hal ini dikatakan demikian kerana maklumat ini memberikan implikasi kepada pelaporan negara, berlakunya pertindihan gerak kerja dan merugikan sumber selain menunjukkan ketidakcekapan pengurusan negara. Oleh sebab itu, pelaporan perlu diselaraskan agar data yang sah dapat dijana dan diguna pakai oleh semua pihak bagi tindakan penambahbaikan yang selanjutnya.

Sementara itu, *Sustainable Development Report 2023* oleh UNSDSN merumuskan bahawa kemajuan SDG keenam di Malaysia terbantut. Hal ini dibuktikan melalui

lima petunjuk yang digunakan untuk mengukur pencapaian SDG keenam di negara ini tidak mencapai sasarannya. Dua petunjuk mengenai populasi yang menggunakan sekurang-kurangnya perkhidmatan sanitasi asas dan tahap tekanan air telah mencapai matlamatnya. Petunjuk lain seperti populasi yang menggunakan sekurang-kurangnya perkhidmatan air minuman asas, penggunaan air yang terhad yang terkandung dalam sumber import dan air sisa antropogenik yang menerima rawatan memerlukan usaha tambahan untuk direalisasikan.

Malaysia menyasarkan untuk mencapai 98 peratus liputan air bersih dan 87.5 peratus liputan pembetulan untuk kawasan luar bandar menjelang tahun 2025. Berdasarkan statistik, capaian bekalan air telah

mencapai 97.1 peratus di kawasan bandar dan 97 peratus di kawasan luar bandar pada tahun 2022, manakala perkhidmatan pembetulan pula meliputi 85.4 peratus daripada bandar utama.

Bagi menangani isu ini, semua pemegang taruh seharusnya memainkan peranan yang lebih proaktif dalam menganalisis cabaran bagi mencapai matlamat SDG keenam. Antara langkah yang perlu dilakukan oleh pihak kerajaan dengan segera termasuklah menerapkan konsep kemampanan alam sekitar, sosial dan tadbir urus atau *environmental, social and governance (ESG)* dalam menggabungkan pendekatan teknikal dan ekonomi untuk membangunkan penyelesaian rawatan air dan air sisa di Malaysia. Hal ini selaras dengan pembentangan Belanjawan 2024 yang menumpukan kepada perancangan kerajaan untuk memacu pertumbuhan mampan dalam aspek ESG.

Namun demikian, di sebalik pengiktirafan terhadap kemajuan SDG keenam di Malaysia, terdapat cabaran berterusan yang perlu dihadapi oleh negara ini, terutamanya dalam pengurusan kawasan tadahan air, pencemaran sungai, perubahan iklim dan kekurangan air di kawasan tertentu yang memerlukan perhatian yang serius.

### Perihal Tarif Air

Tindakan yang diambil oleh pihak kerajaan dalam menilai semula tarif air dilihat selaras dengan hasrat pengukuhan rangka kerja perundangan melalui pindaan Akta Industri Perkhidmatan Air 2006 (Akta 655).

Suruhanjaya Perkhidmatan Air Negara telah melaksanakan pelarasan kadar tarif air di bawah mekanisme penetapan tarif bagi pengguna

Antara kepentingan utama sungai termasuklah membekalkan sumber air bersih kepada manusia untuk kegunaan domestik.

kategori domestik di seluruh Semenanjung Malaysia dan Labuan yang berkuat kuasa pada 1 Februari 2024 berdasarkan keperluan dan permintaan kerajaan negeri sebagai pemegang taruh.

Semakan tarif merupakan inisiatif bagi meningkatkan kemampanan kewangan industri air. Penstrukturan semula tarif air adalah penting bagi syarikat pengendali perkhidmatan air untuk terus membuat pelaburan yang berkaitan dengan penaiantarafan infrastruktur yang diperlukan seperti menaik taraf loji rawatan air, penggantian paip usang, penyenggaraan berkala dan menangani aduan dengan lebih cekap. Penambahbaikan ini perlu dilaksanakan untuk meningkatkan tahap kecekapan operasi dan kualiti perkhidmatan operator bekalan air kepada para pengguna.

### **Tekanan terhadap Sumber Bekalan Air Sedia Ada**

Pertumbuhan pesat dalam pembangunan bandar dan industri menyebabkan peningkatan yang mendadak dari segi permintaan terhadap sumber air sedia ada.

Walaupun kadar tarif adalah berbeza-beza, namun penggunaan air terawat tanpa kawalan, misalnya untuk kegunaan bukan kritikal seperti membasuh kereta merupakan contoh tekanan secara langsung kepada sumber air.

Hal ini jelas berbeza daripada amalan di negara yang mengalami krisis bekalan air, yakni bekalan air terawat dihadkan penggunaannya untuk manusia sahaja.

### **Keperluan Kawasan Tadahan**

Kawasan tadahan memainkan peranan penting dalam pengurusan sumber air. Sebarang perubahan guna tanah di kawasan tadahan boleh mengakibatkan penurunan kapasiti penyimpanan air walaupun aktiviti yang dicadangkan masih mematuhi peraturan yang ditetapkan seperti penilaian impak alam

sekitar atau *environmental impact assessment* (EIA). Selain itu, aktiviti pembalakan turut dikenal pasti memberikan impak negatif terhadap bekalan air.

Sehubungan dengan itu, pihak yang bertanggungjawab seharusnya mempelbagaikan portfolio air dengan meneroka sumber bukan konvensional. Tualan air hujan dari bumbung, penurasan air larian, air kitar semula daripada air sisa serta penyulingan air laut dan air payau adalah antara sumber bekalan air pada masa hadapan yang perlu dipertimbangkan.

### **Pengurusan Kawasan Tadahan dan Konservasi Sumber Air**

Walaupun Malaysia mempunyai sumber air yang melimpah, pengurusan kawasan tadahan air menjadi suatu cabaran penting berdasarkan ruang lingkup pemisahan bidang kuasa antara kerajaan persekutuan dengan kerajaan negeri. Secara umumnya, perubahan guna tanah tanpa perancangan yang menyeluruh boleh merosakkan kawasan tadahan dan mengancam kebolehcapaian bekalan air pada masa hadapan.

Dalam hal ini, kerajaan negeri memerlukan sumber kewangan yang kukuh. Dalam kebanyakan kes, pihak yang berkaitan sering memilih untuk meneroka hutan bagi mendapatkan hasil daripada sumber balak berbanding dengan hasil daripada usaha pemuliharaan.

Oleh sebab itu, kerajaan persekutuan dan kerajaan negeri perlu mengenal pasti dan melindungi kawasan tadahan air yang kritikal bagi mengekalkan kestabilan sumber air negara dengan melihat pendekatan baharu seperti pemindahan fiskal ekologi (ecological fiscal transfer) yang boleh mewujudkan situasi menang-menang bagi kedua-dua pihak dalam meneroka sumber untuk menguruskan negara dan negeri.

Di samping itu, sebagai usaha tambahan, pihak kerajaan harus mewujudkan strategi pengurusan kawasan tadahan air yang merentasi sempadan negeri bagi memastikan perlindungan kawasan tadahan air kekal daripada sebarang aktiviti atau perubahan guna tanah.

### **Pencemaran Sungai dan Kualiti Air**

Pencemaran sungai memberikan tekanan langsung kepada bekalan air mentah yang terkait dengan petunjuk SDG keenam, iaitu mencapai air bersih terawat. Aktiviti industri dan pertanian di kawasan tadahan yang tidak terkawal boleh menyebabkan penurunan kualiti air dan memberikan impak negatif kepada ekosistem air, terutamanya impak pengenapan.

Walaupun Malaysia berusaha memperkukuh undang-undang dan penguatkuasaan untuk memastikan kawalan pencemaran sungai lebih efektif, namun kealpaan pihak tertentu atau kelicikan pihak yang tidak bertanggungjawab sering menimbulkan kekangan untuk menangani masalah ini.

Sebagai contohnya, tragedi yang berlaku di Sungai Kim Kim, Pasir Gudang, Johor pada awal tahun 2019 membuktikan bahawa tindakan proaktif dan perhatian segera daripada pihak yang bertanggungjawab amat diperlukan untuk menangani pemuangan sisa industri secara haram.

Malaysia juga amat memerlukan pelbagai kepakaran bagi membendung masalah pencemaran sungai, terutamanya untuk menganalisis beban bahan pencemar di dalam lembangan sungai. Usaha ini perlu bagi membangunkan satu pangkalan data yang lengkap demi membantu mengenal pasti kaedah mitigasi pencemaran yang lebih proaktif. Usaha meningkatkan penyelidikan dan pembangunan keupayaan dalam teknologi penyelesaian yang berkaitan dengan air dan sanitasi amat diperlukan bagi memacu inovasi dan penyelesaian masalah tempatan.

## Pencemaran Air Generasi Baharu

Dalam kesibukan menangani pencemaran sisa toksik di sungai, kemunculan bahan pencemar seperti mikroplastik menambah tekanan tersebut. Selari dengan perubahan gaya hidup dan kemampuan masyarakat dalam berbelanja, bahan pencemar yang terdapat di dalam air harus diberikan perhatian yang serius.

Bahan pencemar kategori plastik bersaiz mikro merupakan satu daripada kebimbangan utama pada masa ini. Mikroplastik ialah sejenis plastik yang sangat kecil dan berbentuk serpihan plastik dengan saiz antara satu mikron hingga kurang daripada lima milimeter yang tersebar meluas serta boleh ditemukan di semua lautan dunia yang dibawa oleh ribut dan banjir.

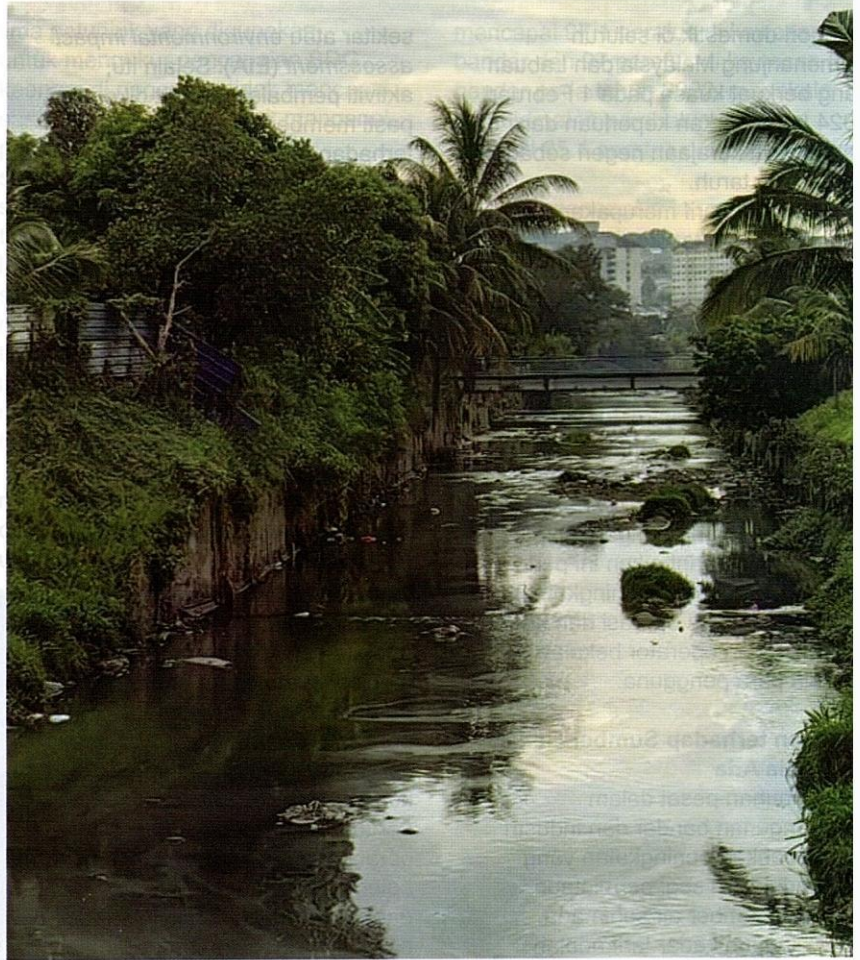
Malaysia juga dikenal pasti sebagai antara titik panas bagi pencemaran mikroplastik kerana bahan plastik bersaiz mikro ini turut ditemukan di pantai dan sungai di negara ini.

Mikroplastik yang mengalir ke sungai dan akhirnya ke laut boleh mengakibatkan pelbagai kesan berbahaya. Bahan pencemar ini mungkin dimakan oleh ikan dan haiwan akuatik, menjejaskan biokimia, fisiologi, pembiakan, perkembangan atau tingkah laku organisma.

Mikroplastik yang mengandungi bahan kimia seperti ftalat dan bisfenol A pula boleh meresap keluar serta menjejaskan kesihatan manusia dan haiwan, termasuklah mengganggu sistem endokrin untuk jangka masa panjang.

Selain itu, peningkatan penggunaan bahan farmaseutikal menyebabkan air sisa mengandungi lebih banyak bahan pencemar. Pengendalian bahan kimia yang tidak selamat oleh orang awam juga berisiko menyebabkan pencemaran tanah dan air. Lebih teruk lagi apabila bahan aktif seperti dadah menyebabkan ketahanan antimikrob dan memberikan risiko terhadap kesihatan manusia.

Kaedah rawatan konvensional yang sedia ada di loji rawatan air mentah di negara ini tidak dapat



**Warna air sungai yang tercemar akan berubah daripada jernih menjadi keruh akibat kotoran atau sisa industri yang dibuang ke dalam sungai.**

menghapuskan bahan pencemar berkenaan dengan berkesan. Sifat air sisa yang kompleks dengan had pelepasan sisa yang terhad perlu diwujudkan segera bagi mendorong pihak industri dan penyelidik di Malaysia untuk menjadi lebih inovatif dalam mempertingkatkan pendekatan kawalan pencemaran daripada premis masing-masing seperti menggunakan proses pengoksidaan termaju dan teknologi membran.

### Air Tidak Berhasil

Antara isu dalam pengurusan air terawat termasuklah kegagalan dalam memastikan kemampuan sumber air diterima kepada pengguna atau

kehilangan air bersih dan terawat yang dikenali sebagai air tidak berhasil atau non-revenue water (NRW).

Pada asasnya, NRW ialah air terawat yang hilang di suatu tempat dalam sistem pengagihan air serta tidak sampai di destinasi terakhirnya. Hal ini bermakna air tersebut tidak digunakan atau dibayar serta merugikan syarikat pengeluar air, sekali gus menjejaskan ekonomi negara.

Purata NRW Malaysia adalah sebanyak 37.2 peratus dan mengakibatkan pembaziran kira-kira 7.084 juta liter air terawat pada setiap hari dengan jumlah kerugian sebanyak dua bilion setahun. Kekurangan kesedaran

mengenai kepentingan penyelenggaraan sumber air, termasuklah penyelenggaraan paip bekalan air merupakan antara punca kadar NRW di negara ini tinggi.

### **Kesan Perubahan Iklim terhadap Sumber Air**

Perubahan iklim memberikan ancaman yang semakin meningkat kepada sumber air Malaysia. Kenaikan suhu persekitaran, perubahan corak dan taburan hujan serta peningkatan kekerapan kejadian cuaca ekstrem memberikan impak terhadap kitaran hidrologi dan ketersediaan sumber air. Selain itu, perubahan iklim memberikan kesan kepada ketidakseimbangan taburan dan pengedaran sumber air.

Walaupun kebanyakan kawasan di negara ini mempunyai sumber air yang mencukupi, namun terdapat kawasan tertentu yang menghadapi masalah kekurangan air. Faktor seperti pertumbuhan penduduk yang pesat, lonjakan proses urbanisasi dan penggunaan sumber air yang tidak efisien perlu ditangani secara khusus bagi memastikan kawasan ini tidak memberikan tekanan yang besar terhadap kemampuan sumber air.

Secara keseluruhannya, kebanyakan usaha ini menuntut strategi adaptasi yang cekap untuk mengekalkan kebolehcapaian bekalan air yang mampan selain mengenal pasti kawasan bandar dan luar bandar yang menghadapi cabaran dalam mencapai air bersih.

### **Penyelesaian**

#### **Pengurusan permintaan air melalui pendidikan dan kesedaran pengguna**

Kerjasama antara kerajaan, sektor swasta dengan komuniti tempatan adalah penting bagi menangani ketidakseimbangan antara penawaran dengan permintaan terhadap bekalan air bersih. Pelibatan komuniti dalam pembangunan projek air dan sanitasi boleh meningkatkan pemahaman mereka terhadap kepentingan

penyelenggaraan dan pemeliharaan infrastruktur tersebut.

Sistem pengurusan permintaan air yang berkesan memerlukan usaha jangka masa panjang dalam mendidik masyarakat mengenai kepentingan penggunaan air secara berhemah dan amalan sanitasi yang betul. Antara pengisian dalam pendidikan masyarakat bagi skop ini termasuklah inisiatif penggunaan teknologi hijau dan peralatan cekap air. Inisiatif sebegini perlu diperhebat bagi mempromosikan amalan keselamatan dalam penggunaan air dan sanitasi.

Selain itu, program berbentuk pendidikan awam perlu diperkukuh untuk membolehkan masyarakat memahami akan kepentingan memulihara sumber air dan mengamalkan sanitasi yang betul.

#### **Inovasi dan teknologi dalam pengurusan sumber air**

Malaysia juga menggabungkan inovasi dan teknologi dalam pengurusan sumber air melalui penggunaan sistem pintar untuk pemantauan dan kawalan terkini bekalan air. Inisiatif seperti meter pintar membolehkan operator perkhidmatan air memastikan penggunaan sumber air berada pada tahap yang optimum dan lebih efisien. Pendekatan ini membantu dalam memastikan setiap titis air bakal dimanfaatkan secara berkesan. Hal ini juga menjadi langkah yang penting, terutamanya dalam mengatasi cabaran kekurangan bekalan air di beberapa kawasan yang kritikal.

#### **Projek perkongsian sumber rentas tadahan**

Malaysia juga mempelbagaikan pilihan dalam pengurusan air minuman. Projek pemindahan air mentah dari Pahang ke Selangor yang melibatkan pembinaan tiga terowong sepanjang 44.6 kilometer telah siap pada tahun 2014.

Sejumlah RM4.2 bilion juga diperuntukkan untuk pembinaan Loji Langat 2 yang mampu

membekalkan sebanyak 1130 juta liter sehari kepada hampir dua juta penduduk di Lembah Klang pada tahun 2023.

Projek pembinaan infrastruktur air bersih sebegini merupakan usaha peningkatan kapasiti dalam pemuliharaan sumber air minuman sebagai asas kemampanan untuk generasi akan datang.

Walaupun Malaysia telah mencapai kemajuan dalam mencapai SDG keenam, cabaran semasa menunjukkan bahawa usaha dan tindakan bersepadu perlu dilaksanakan.

Pengurusan kawasan tadahan air yang semakin mengecil, pencemaran sungai yang semakin kompleks, tekanan perubahan iklim dan kekurangan air di kawasan tertentu memerlukan perhatian yang serius daripada semua pihak. Malaysia juga perlu mengurus ketidakseimbangan capaian air terawat, menurunkan peraturan air tidak berhasil, menambah perlindungan terhadap sumber air selain mengawal permintaan terhadap air.

Di samping itu, kerajaan perlu bertindak dengan segera untuk mengurangkan jurang capaian antara kawasan bandar dengan luar bandar. Usaha untuk meningkatkan kesedaran masyarakat mengenai kepentingan pemuliharaan air dan sanitasi bagi mengekalkan kemampanan alam sekitar juga perlu dilaksanakan dari semasa ke semasa.

Antara strategi inovatif dan langkah yang boleh dilakukan bagi menangani masalah sumber air termasuklah menerima pakai amalan terbaik dalam pengurusan lembangan sungai yang mampan dan bersepadu merentas sempadan negeri. Selain itu, dengan adanya kerjasama yang erat antara kerajaan, sektor swasta dan pertubuhan masyarakat, Malaysia mampu mencapai matlamat SDG keenam dengan jayanya menjelang tahun 2030. <sup>10</sup>

**Dr. Mohd Yusoff Ishak,  
Pensyarah Kanan,  
Fakulti Perhutanan dan Alam Sekitar,  
Universiti Putra Malaysia.**