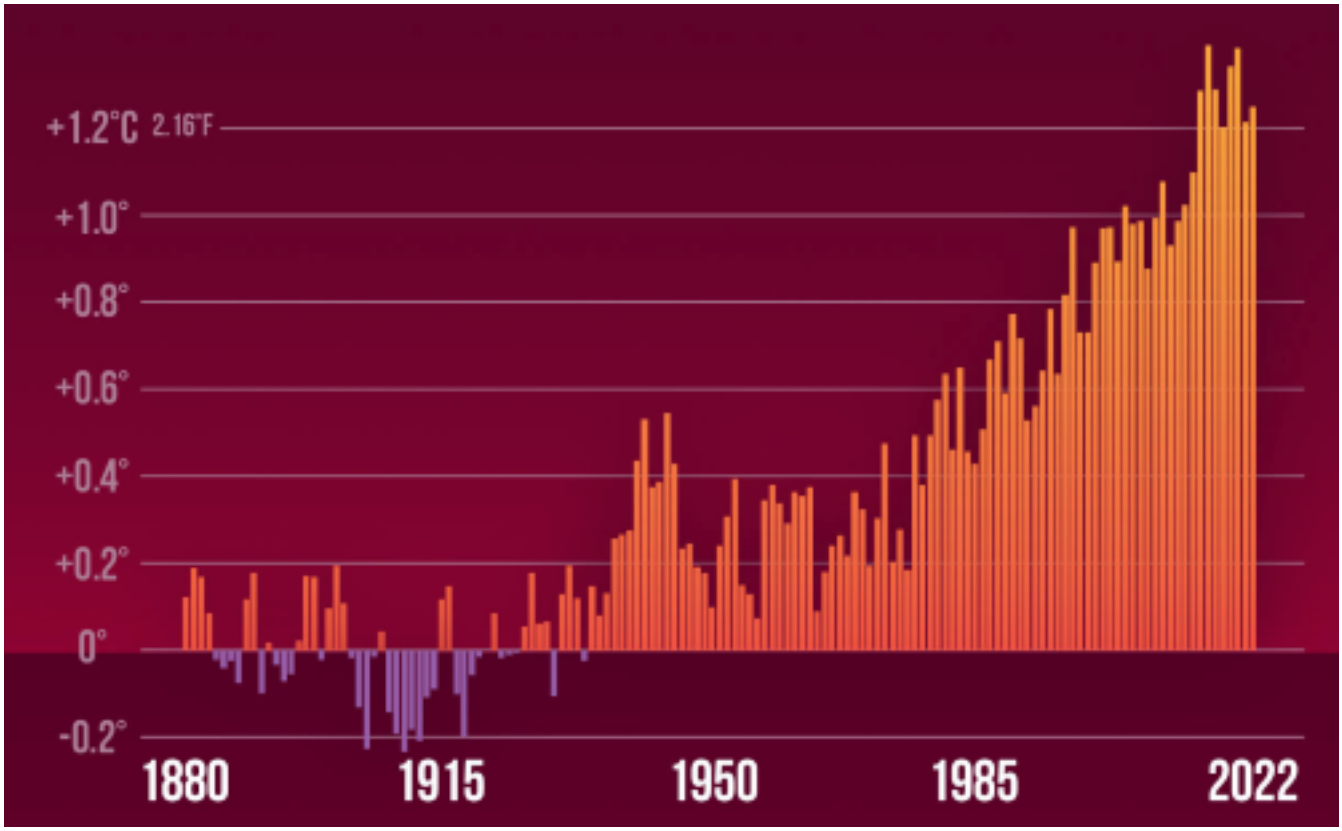
Experts

Inovasi Bahan Kimia Khusus, Memacu Pembangunan Lestari

Thu, 06/27/2024 - 16:28

Pemanasan global disebabkan oleh peningkatan gas rumah hijau akibat aktiviti manusia seperti pembakaran bahan bakar fosil dan penebangan hutan secara besar-besaran. Kesannya termasuk perubahan cuaca yang ekstrem, peningkatan suhu global sejak tahun 1880 sehingga 2022 adalah sebanyak 1.2?C, dan kenaikan paras laut sejak tahun 1993 sehingga 2022 adalah sebanyak 97 mm. Sebagimana yang Allah SWT berfirman dalam surah ar-Rum, ayat 41, “Telah timbul berbagai kerosakan dan bala bencana di darat dan laut dengan sebab apa yang dilakukan tangan manusia; kerana Allah SWT hendak merasakan mereka sebahagian perbuatan buruk yang mereka lakukan supaya mereka kembali.” Untuk mengurangkan kesan negatif ini, kita perlu membangun secara lestari dengan menitikberatkan penggunaan sumber alam secara cekap, mengurangkan pelepasan gas rumah hijau dan menjaga kelestarian ekosistem.



Pemanasan Global

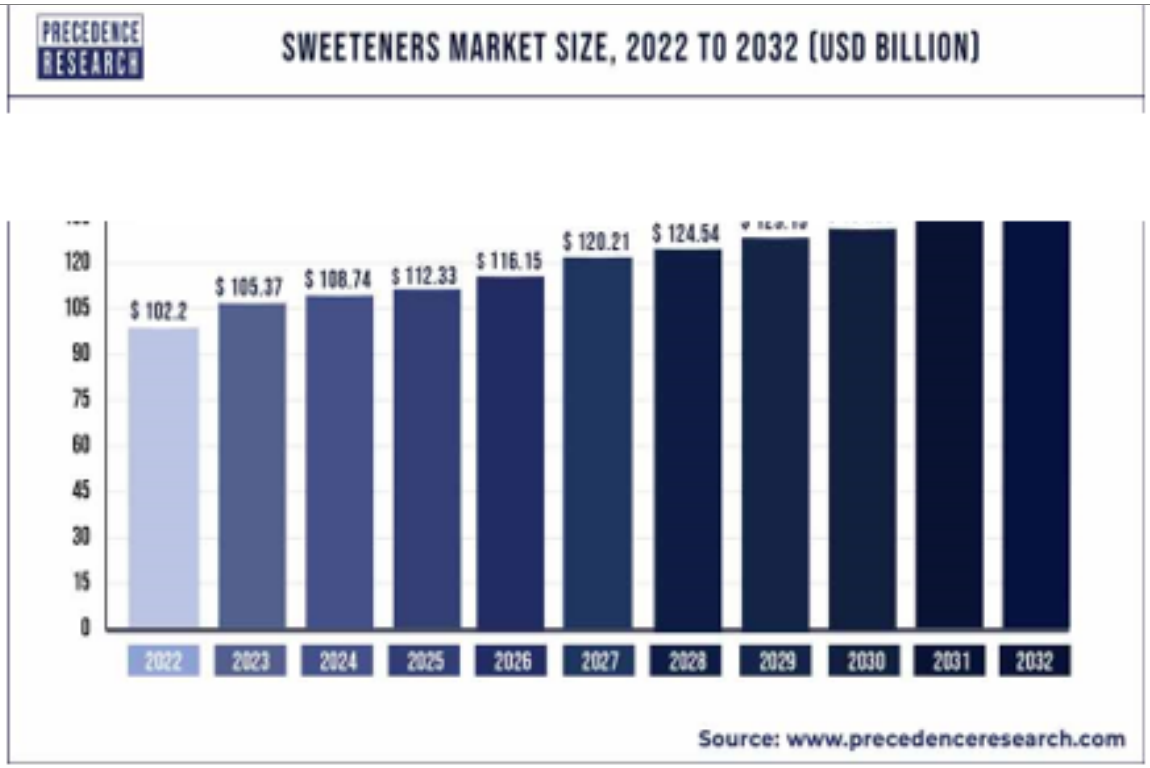
Inovasi dalam pembangunan produk, terutamanya dalam industri kimia, haruslah mempertimbangkan kesan terhadap alam sekitar. Proses inovasi dapat dibahagikan kepada beberapa fasa. Fasa pertama adalah inovasi tradisional iaitu fokus adalah keuntungan ekonomi semata-mata. Pada fasa ini, produk industri dihasilkan dengan penekanan yang minimum terhadap aspek sosial dan alam sekitar. Fasa kedua adalah fasa inovasi sosial iaitu dengan tujuan adalah untuk meningkatkan keadaan sosioekonomi tempatan di samping memberi impak positif kepada

ekonomi negara dan global. Inovasi hijau adalah fasa ketiga iaitu penekanan diberikan kepada pengelolaan sumber secara lestari dan pemanfaatan bahan buangan untuk menghasilkan produk baharu dengan fokus kepada alam sekitar dan juga aspek ekonomi. Fasa terakhir ialah inovasi lestari yang sangat menekankan keharmonian di antara ekonomi, sosial dengan alam sekitar. Ia berkait rapat dengan Sustainable Development Goals (SDG) atau Matlamat Pembangunan Lestari yang merupakan inti dalam Revolusi Industri 5.0.

Dalam SDG ini, ketiga-tiga aspek tadi iaitu ekonomi, sosial dan alam sekitar, menjadi keutamaan untuk menghasilkan produk-produk yang tidak hanya memberi impak dari segi teknologi dan manusia, tetapi juga memberi impak dalam memastikan kelestarian dan keseimbangan di dalam industri dan organisasi. Sebagai penyelidik, kita tidak boleh mengabaikan SDG ketika menghasilkan atau mencipta inovasi. SDG ini penting di seluruh dunia dan setiap produk yang dihasilkan perlu dinilai daripada perspektif 17 SDG untuk mencapai kelestarian. Kita perlu memastikan bahawa penghasilan produk mengambil kira semua 17 SDG ini agar mencapai keseimbangan yang lebih baik.

Sehubungan dengan itu, penghasilan bahan kimia khusus yang digunakan dalam industri perlu menitikberatkan pembangunan lestari. Bahan kimia khusus merujuk kepada bahan kimia yang dihasilkan melalui teknologi khusus untuk menghasilkan produk bernilai tinggi. Biasanya penghasilan bahan kimia khusus ini menggunakan banyak bahan kimia dalam proses penghasilan. Namun, kita perlu sedar bahawa bahan kimia yang digunakan mempunyai kesan terhadap alam sekitar. Walaupun pasaran bahan kimia khusus secara global semakin meningkat dengan jangkaan mencapai USD 1,036 bilion pada tahun 2032 yang meliputi pelbagai industri seperti makanan (contohnya, bahan perasa dan pewarna), kosmetik, agrokimia, kertas, dan bahan pembinaan. Peningkatan pasaran ini dianggarkan pada kadar tahunan sebanyak 4.9 peratus G.A.C.R. pada tahun 2032, menunjukkan kepentingan penggunaan bahan kimia khusus yang terus meningkat. Satu contoh bahan kimia khusus adalah pemanis yang digunakan dalam makanan dan minuman, namun kegunaan pemanis juga meluas ke pelbagai industri lain. Dijangkakan bahawa pasaran pemanis ini akan mencatatkan nilai sekitar USD 144 bilion pada tahun 2032, menunjukkan permintaan yang tinggi yang memerlukan penyelidikan berterusan untuk memenuhi pasaran ini.

Jenis-jenis pemanis termasuk gula, gula alkohol, pemanis kalori semula jadi, pemanis sifar kalori semula jadi, gula yang diubahsuai, dan juga pemanis tiruan. Sebagai contoh, gula yang diperoleh daripada tebu mengandungi sukrosa. Walaupun gula ini boleh menimbulkan kemudaratan lebih daripada manfaat kepada manusia, kita tidak dapat mengelak daripada menggunakan gula atau pemanis. Dewasa ini, kita telah menukar persepsi terhadap gula yang kompleks kepada pemanis tiruan yang lebih ringkas seperti aspartam. Kita biasanya mendengar bahawa individu yang mengalami masalah diabetes perlu menggunakan aspartam atau pemanis tiruan lain. Walau bagaimanapun, kajian menunjukkan penggunaan jangka panjang aspartam boleh memberi kesan buruk seperti tumor atau masalah kesihatan lain dan ia tidak sesuai digunakan oleh individu yang mengalami tekanan darah rendah. Oleh itu, terdapat beberapa kesan sampingan kepada pengguna pemanis tiruan.



Oleh itu, kami cuba untuk mencipta inovasi baharu iaitu menghasilkan gula alkohol yang lebih ringkas. Dalam penyelidikan ini, kami telah mengkaji penghasilan sorbitol, xylitol, frukto-oligosakarida, xylo-oligosakarida, dan *maltitol.* Selain itu, kami juga menghasilkan stevia yang kurang pahit rasanya. Biasanya, daun stevia yang diekstrak mempunyai rasa pahit, oleh itu, kami memisahkan komponen yang menyebabkan rasa pahit tersebut, dan menghasilkan rebaudioside A (Reb A). Melalui proses ini, kami berjaya menghasilkan bahan kimia khusus yang baharu. Bahan kimia khusus ini sangat penting dan memberi impak positif kepada masyarakat terutamanya dalam penggunaan pemanis dalam minuman dan masakan, sama ada berbentuk gula alkohol atau pemanis lain. Selain sebagai pemanis, ia juga boleh diubah suai kepada penghasilan biodiesel sebagai sumber tenaga alternatif atau digunakan untuk menghasilkan tenaga elektrik. Kehadiran alternatif ini penting kerana kelestarian sumber tenaga semasa yang kita alami. Keseimbangan ini kritikal, dan kami mengkaji dan mencari alternatif lain bagi sumber tenaga.

Penghasilan pemanis secara inovasi lestari dalam penyelidikan fokus kepada dua aspek utama iaitu inovasi lestari dalam penggunaan bahan mentah dan dalam proses penghasilan produk. Dalam konteks bahan mentah untuk menghasilkan pemanis, kedua-dua faktor ini perlu dilihat dari segi ketiga-tiga faktor utama iaitu sosial, ekonomi, dan alam sekitar. Kita tidak boleh mengabaikan objektif utama untuk mencapai kelestarian atau keseimbangan ketiga-tiga faktor ini. Dalam penghasilan pemanis, pelbagai bahan mentah yang boleh digunakan sebagai sumber pemanis, seperti kapas yang mengandungi 90 perafus selulosa, kayu dengan 40 hingga 50 peratus selulosa, rami dengan 45 peratus selulosa, dan jerami yang mengandungi 28-49 peratus selulosa.

Walau bagaimanapun, penggunaan bahan mentah semula jadi ini perlu mengambil kira persaingan dengan kegunaan sedia ada. Sebagai contoh, kapas digunakan untuk pakaian dan perubatan, kayu untuk pembinaan rumah dan peralatan, manakala rami digunakan untuk tali kapal dan sebagainya. Kita perlu mengkaji kesan penggunaan bahan-bahan ini dari segi kelestarian. Oleh itu, inovasi sangat penting dalam menilai sumber bahan mentah dalam penghasilan bahan kimia khusus. Penggunaan teknologi hijau dalam penghasilan produk secara lestari iaitu dengan menggunakan sisa-sisa seperti pakaian terbuang, menjadi bahan pemanis. Selain itu, jerami padi yang sebelum ini dibakar oleh petani, kini digunakan dalam industri cendawan, serta boleh diubah menjadi pemanis. Jerami padi

merupakan contoh sisa yang banyak dihasilkan dalam industri pertanian, dan jika tidak diuruskan dengan efisien, ia boleh menyebabkan pencemaran dan impak negatif terhadap alam sekitar. Begitu juga sisa habuk kayu yang banyak dihasilkan oleh kilang-kilang penghasilan kayu. Jumlah sisa habuk kayu yang dihasilkan setiap tahun boleh mencapai beberapa tan dan jika tidak dikelola dengan baik, ia boleh menyebabkan pencemaran udara dan lain-lain masalah alam sekitar. Oleh itu, inovasi lestari mengubah sisa-sisa ini menjadi sumber tenaga alternatif seperti biodiesel atau elektrik. Inovasi ini penting untuk memastikan kita dapat memanfaatkan sumber-sumber sisa secara lebih berkesan, sambil mempertimbangkan impak sosial, ekonomi, dan alam sekitar.

Aspek kedua inovasi lestari dalam penghasilan bahan kimia khusus adalah dari segi proses penghasilan produk. Kaedah lama untuk menghasilkan pemanis menggunakan proses kimia yang melibatkan penggunaan asid dan alkali dalam jumlah besar iaitu sisa-sisa daripada proses ini dibuang ke sungai, menyebabkan pencemaran air. Selain itu, pengendalian bahan kimia ini juga membabitkan isu kesihatan dan keselamatan pekerja. Oleh yang demikian, bagi mengurangkan penggunaan bahan kimia, penggunaan tindak balas enzim atau penapaian telah digunakan dalam proses penghasilan pemanis. Kultur hidup seperti lactobacillus dan E. coli digunakan bagi menghasilkan pemanis. Proses penapaian memerlukan rawatan fizikal kerana kultur hidup ini sensitif terhadap suhu, pH, dan faktor lain.

Penyelidikan berterusan dilaksanakan untuk memperbaiki proses agar ia lebih ringkas dan produktif. Proses penapaian tidak menggunakan bahan kimia yang banyak dan berbahaya. Namun, ia dapat menghasilkan bahan kimia khusus yang lebih hijau. Inovasi lestari ini sangat penting dalam memakmurkan alam dan ini merupakan tanggungjawab bagi semua manusia. Sesungguhnya, seperti yang dinyatakan dalam surah ar-Rad, ayat 11, “Allah SWT tidak akan mengubah nasib sesuatu kaum sehingga mereka mengubah keadaan mereka sendiri.” Sebagai penyelidik dalam penghasilan produk, kajian yang terperinci perlu dilaksanakan bagi mengelakkan kesan negatif terhadap alam sekitar. Keseimbangan amat penting dalam usaha kita untuk menjana pendapatan ekonomi dan sosial dalam masyarakat dan kita perlu mempertimbangkan adakah penyelidikan kita memberi manfaat atau kerugian kepada alam.

Profesor Datin Ts. Dr. Mimi Sakinah Abdul Munaim

Penulis adalah Penolong Naib Canselor (Pusat Jaringan Industri & Masyarakat (PJIM) dan Profesor di Fakulti Teknologi Kejuruteraan Kimia dan Proses (FTKKP), Universiti Malaysia Pahang Al-Sultan Abdullah (UMPSA).

Rencana ini adalah pandangan peribadi penulis dan tidak menggambarkan pendirian rasmi Universiti Malaysia Pahang Al-Sultan Abdullah (UMPSA).

E-mel: mimi@umpsa.edu.my

TAGS / KEYWORDS

Inovasi Bahan Kimia Khusus

- 486 views

View PDF