

ISU DAN CABARAN DALAM MENINGKATKAN AMALAN DIET LESTARI MELALUI PENDIDIKAN PERUBAHAN IKLIM

Anizawati Zainal

Hidayah Mohd Fadzil

***Edy Hafizan Mohd Shahali**

Fakulti Pendidikan, Universiti Malaya, 50603 Kuala Lumpur

**edyhafizan@um.edu.my*

Abstract

The increasing impact of climate change has gained global attention and has led to various mitigation measures being taken to address it. Mitigation measures through education, especially Climate Change Education, are one of the measures to increase public readiness to act on climate change. The understanding of the impact of food consumption on climate change should be enhanced to form a generation that adopts sustainable diets. The shift from unsustainable dietary patterns to sustainable diets can reduce the carbon footprint of foods that contribute to climate change. A low understanding and awareness of the importance of adopting a sustainable diet in mitigating the effects of climate change is a challenge that needs to be overcome. This article reviews the issues and challenges in implementing Climate Change Education which is an important medium for improving sustainable dietary practices. Among the issues and challenges identified are the knowledge and willingness of teachers to implement climate change education. In addition, the issue of under skilled teachers integrating knowledge about climate change-related food consumption in teaching is also a challenge. Environmental conditions that do not support sustainable dietary practices such as food availability, advertising, and economic affordability are also challenges in improving sustainable dietary practices. Therefore, measures should be taken to improve the readiness and skills of teachers to integrate knowledge related to sustainable diet practices into the teaching session. In addition, efforts to provide an environment that supports sustainable dietary practices need to be stepped up. This is because sustainable diet practices can reduce the impact of carbon footprint generation and can improve the health of the community in line with the Sustainable Development Goals (SDGs).

Keywords: Climate Change, Sustainable Development Goals, Sustainable Diet Practices

PENGENALAN

Perubahan iklim yang dihadapi oleh dunia global kini menjadi perhatian pelbagai organisasi di peringkat antarabangsa mahupun di peringkat tempatan. Perubahan iklim telah dikenalpasti melalui peningkatan min suhu global, perubahan taburan hujan, peningkatan aras laut dan pelbagai fenomena yang lain (IPCC, 2021). Perubahan iklim berpunca daripada peningkatan jumlah gas rumah hijau (GRH) di atmosfera yang disebabkan oleh aktiviti-aktiviti manusia di samping proses-proses semula jadi (Awanthi & Navaratne, 2018; Hewage et al., 2019; van Dooren et al., 2018). Walaupun secara semula jadinya GRH adalah penting untuk mengisi ruang atmosfera bagi tujuan mengawal suhu bumi supaya tidak terlalu rendah, namun peningkatan peningkatan GRH di atmosfera menyebabkan suhu bumi meningkat (Al-Ghussain, 2019). Kesan peningkatan GRH ini lebih hebat akibat revolusi industri (Rogelj et al., 2018). Bagi mengekalkan peningkatan suhu bumi kurang daripada 1.5°C, disasarkan sebanyak 67-91% pengurangan GRH perlu dilaksanakan menjelang 2050 berbanding kadar pelepasan pada tahun 2010, bagi mengelakkan krisis iklim yang lebih buruk berlaku (IPCC, 2018).

Jumlah gas rumah hijau (GRH) yang dibebaskan oleh individu mahupun sesebuah populasi dalam suatu jangka masa tertentu juga dikenali sebagai jejak karbon (Ademola & Bamigboye, 2016). Peningkatan jejak karbon akibat aktiviti manusia telah dikenal pasti sejak beberapa dekad yang lalu (Collins et al., 2020). Sebagai contoh, aktiviti-aktiviti manusia yang menghasilkan jejak karbon adalah seperti penggunaan kenderaan bermotor, penjanaan tenaga elektrik, penggunaan air, kepenggunaan isi rumah serta proses hidup yang lain (Boose, 2014; Ivanova et al., 2017). Peningkatan populasi manusia yang dianggarkan mencecah kepada 8.5 billion di seluruh dunia menjelang 2030 lebih memberi kesan kepada penghasilan jejak karbon (Stubbs et al., 2018). Penghasilan jejak karbon perlu dihadkan bagi mengurangkan kesan perubahan iklim untuk menjamin kesejahteraan masyarakat kini dan generasi yang akan datang.

Bagi tujuan mengekalkan kesejahteraan dan masa depan yang lestari untuk kesemua masyarakat dunia, Pertubuhan Bangsa-Bangsa Bersatu (PBB) telah melancarkan Matlamat Pembangunan Lestari atau *Sustainable Development Goals* (SDGs) pada tahun 2015 (Ling et al., 2019; Subiantoro & Mutiarani, 2021). Matlamat Pembangunan Lestari atau *Sustainable Development Goals* (SDGs) merangkumi 17 matlamat. Matlamat ke-13 merupakan Tindakan Iklim atau *Climate Action* yang khusus dalam menangani kesan perubahan iklim. Sebagai salah sebuah negara anggota PBB, Malaysia turut terlibat dalam Perjanjian Paris 2015 untuk meningkatkan kesedaran terhadap persekitaran global dan menyebarkan maklumat tentang perubahan iklim (IPCC, 2018). Malaysia turut beraspirasi untuk mengurangkan jejak karbon sebanyak 45% menjelang 2030 (Susskind et al., 2020). Bagi mencapai aspirasi tersebut, dasar-dasar kerajaan turut digubal selaras dengan Matlamat Pembangunan Lestari.

Peranan individu dalam menyokong dasar-dasar kerajaan bagi mencapai aspirasi mengurangkan jejak karbon amat penting. Setiap individu bertanggungjawab mengambil tindakan mitigasi iklim bagi mengelakkan kesan perubahan iklim menjadi lebih serius sehingga memberi kesan buruk kepada manusia dan semua makhluk hidup di bumi (Nayan et al., 2020). Beberapa kajian telah melaporkan bahawa pendidikan sangat berperanan sebagai medium penyebaran pengetahuan tentang kesan perubahan iklim yang memacu ke arah kehidupan yang lestari (Hanifah et al., 2014; Rekan et al., 2017). Pendidikan perubahan iklim amat perlu diberi perhatian dalam melahirkan masyarakat yang berdaya fikir lestari serta menjalankan gaya hidup rendah karbon. Masyarakat yang mengamalkan gaya hidup rendah karbon merupakan aset yang dapat membantu mencapai

aspirasi Malaysia ke arah negara sifar karbon bersih menjelang 2050. Selaras dengan matlamat ke 13, pelbagai usaha dan langkah mitigasi iklim telah diambil bagi mengurangkan jejak karbon. Salah satu agenda yang terdapat di dalam Rancangan Malaysia ke-12 adalah untuk mengarus perdana Matlamat Pembangunan Lestari (Jabatan Perdana Menteri, 2021). Sebagai contoh, antara usaha yang telah dijalankan di Malaysia bagi mengurangkan jejak karbon ialah memperkukuhkan pengurusan dan pemuliharaan hutan, meningkatkan penggunaan tenaga boleh diperbaharui, meningkatkan perancangan bandar, dan menggalakkan pengangkutan awam (Susskind et al., 2020). Selain daripada langkah mitigasi tersebut, langkah mitigasi melalui pendidikan juga merupakan suatu langkah mitigasi yang berpotensi tinggi setanding penggunaan teknologi bersih (Cordero et al., 2020). Langkah mitigasi melalui pendidikan berkait rapat dengan Matlamat Pembangunan Lestari ke-4 iaitu Pendidikan Berkualiti atau *Quality Education*.

Kefahaman untuk memerangi perubahan iklim dan menggalakkan kelestarian alam sekitar kian berkembang dan giat dikaji oleh para sarjana seluruh dunia (Suhaimi & Mahmud, 2022). Namun begitu, terdapat pelbagai cabaran dalam meningkatkan kesedaran dan kefahaman tentang perubahan iklim serta gaya hidup lestari dalam kalangan murid khususnya dan dalam kalangan masyarakat, amnya. Tujuan artikel ini adalah untuk mengulas isu dan cabaran dalam meningkatkan amalan rendah karbon, khususnya dalam corak diet melalui pelaksanaan Pendidikan Perubahan Iklim.

Isu-isu dalam Meningkatkan Amalan Diet Lestari

Amalan diet lestari merupakan salah satu daripada amalan gaya hidup rendah karbon. *Food and Agriculture Organisation* (FAO) mendefinisikan diet lestari sebagai pengambilan diet yang bukan sahaja menjaga alam sekitar, malah sesuai dengan dimensi ekonomi dan sosio-budaya di setiap tempat, tidak hanya berkaitan dengan pembungkusan atau pengangkutan, tetapi keseluruhan kitaran pengeluaran (FAO & WHO, 2019). Oleh kerana aktiviti kepenggunaan makanan melibatkan aktiviti perolehan makanan bermula dari sumber ladang dan penternakan, penghasilan sumber makanan melibatkan penghasilan jejak karbon daripada penggunaan tanah dan juga air (de Ruiter et al., 2017; Ridoutt & Navarro Garcia, 2020; Schaldach et al., 2017). Pelepasan jejak karbon makanan daripada penternakan haiwan ruminen terutamanya lembu, menghasilkan jejak karbon yang paling tinggi berbanding ternakan haiwan bukan ruminen seperti ayam (González-García et al., 2018) hasil pelepasan gas metana daripada sistem pencernaan haiwan tersebut yang dilaporkan mempunyai kesan amat buruk terhadap perubahan iklim (Fiala et al., 2020).

Keseluruhan sistem rantai bekalan makanan juga melibatkan proses-proses yang menghasilkan jejak karbon termasuk sistem pengangkutan yang digunakan untuk mengangkut bahan mentah, penggunaan tenaga elektrik semasa pengilangan dan pemprosesan makanan dan pembungkusan (Crippa et al., 2021; El Bilali et al., 2021). Kefahaman tentang penghasilan jejak karbon dalam keseluruhan proses penternakan, perladangan sehingga sesuatu makanan terhidang di meja makan memerlukan asas literasi karbon dalam individu. Pertambahan restoran makanan segera, pasar raya dan pengedar makanan yang diproses mempengaruhi peningkatan pengambilan makanan yang mempunyai jejak karbon yang tinggi (Forde & Decker, 2022; Llanaj & Hanley-Cook, 2021). Pemilihan makanan berasaskan daging merah dan daging proses dalam kalangan masyarakat hakikatnya memberi kesan kepada perubahan iklim. Tabiat memilih makanan yang diproses khususnya makanan sejuk beku meningkatkan lagi jejak karbon makanan (Alsaffar, 2016). Corak pemakanan yang tidak lestari secara langsung akan meningkatkan kesan perubahan iklim hasil peningkatan jejak karbon (Springmann et al., 2018). Kesan perubahan iklim seterusnya akan menjejaskan ekosistem dan kesejahteraan manusia. Hasil pertanian terjejas akibat kejadian banjir dan kemarau (Nayan et al., 2020) serta peningkatan suhu bumi memberi kesan kepada

kemandirian serangga agen pendebungaan yang berfungsi dalam kegiatan pertanian (Rafferty, 2017) dan penyebaran serangga perusak akibat kebakaran hutan (Seidl et al., 2017).

Literasi karbon merupakan memacu kepada amalan gaya hidup yang memimumkan pelepasan karbon di atmosfera sebagai suatu strategi menangani kesan perubahan iklim dunia (Saiyidatina Balkhis Norkhaidi et al., 2017). Asas literasi karbon perlu diterap dalam kalangan masyarakat bermula daripada peringkat sekolah rendah dan menengah supaya dapat melahirkan generasi masyarakat yang mengamalkan kepenggunaan lestari serta gaya hidup rendah karbon. Namun begitu, kefahaman masyarakat tentang jejak karbon masih berada pada tahap sederhana (Nayan et al., 2020). Oleh yang demikian, amalan gaya hidup rendah karbon harus ditingkatkan dalam menangani kesan perubahan iklim.

Isu Amalan Gaya Hidup Rendah Karbon

Setiap aktiviti kehidupan seharian yang dijalankan amat berkait rapat penghasilan jejak karbon yang merupakan punca kepada kesan perubahan iklim. Individu yang menguasai literasi karbon memahami kesan setiap aktiviti yang dilakukan terhadap penghasilan jejak karbon dan mampu membuat keputusan yang bijak dalam mengurangkan penghasilan jejak karbon dalam gaya hidup mereka (Dósa & Russ, 2020). Kajian-kajian lepas telah menyatakan gaya hidup rendah karbon membantu dalam mengurangkan kesan perubahan iklim (Nawi et al., 2019). Pelbagai pendekatan telah dijalankan dalam menerapkan gaya hidup rendah karbon seperti melalui aktiviti ekstra kurikulum (Schmidt, 2020), melibatkan kerjasama dengan masyarakat awam (Rudd et al., 2020; Wong et al., 2017). Selain daripada penerapan melalui pendidikan formal di sekolah, Dubois et al. (2019) berpandangan bahawa sikap kepenggunaan isi rumah merupakan faktor asas dalam gaya hidup rendah karbon.

Kefahaman tentang kesan gaya hidup seharian seperti dalam kepenggunaan tenaga, kepenggunaan air, pengangkutan dan kepenggunaan makanan mempunyai hubungan dengan kesediaan untuk mengambil tindakan untuk mengurangkan jejak karbon (Tolppanen et al., 2021). Sebagai contoh, pemilihan produk tempatan berbanding produk yang diimport merupakan salah satu gaya hidup rendah karbon yang menyumbang kepada pengurangan jejak karbon daripada proses pengangkutan. Beberapa penyelidik melaporkan tentang pendekatan yang meningkatkan kesedaran dan pengetahuan tentang gaya hidup rendah karbon (Hui et al., 2020; Wong et al., 2017). Namun begitu, dapatan kajian Ahamad dan Ariffin (2018) melaporkan tahap sikap dan amalan rendah karbon masih belum dapat ditingkatkan ke tahap tinggi.

Di Malaysia, amalan gaya hidup rendah karbon masih tidak dapat dibanggakan dan tidak setanding dengan negara-negara maju (Mahat et al., 2015). Kajian berkaitan amalan rendah karbon masih belum menyeluruh dan kebanyakannya hanya tertumpu kepada amalan kitar semula, penjimatan tenaga elektrik dan kepenggunaan pengangkutan (Nayan et al., 2020; Wong et al., 2017). Gaya hidup rendah karbon yang melibatkan proses kepenggunaan makanan masih kurang dibincangkan di negara kita. Ini selaras dengan dapatan kajian Alhothali et al. (2021) yang melaporkan masih kurang kajian yang memberi fokus kepada kesedaran kepenggunaan makanan dan diet lestari yang memberi kesan terhadap perubahan iklim dijalankan oleh negara-negara membangun, termasuk Malaysia.

Isu Keselamatan Keterjaminan Makanan

Keselamatan dan keterjaminan makanan merupakan suatu isu yang amat berkait rapat dengan kesan perubahan iklim. Perubahan iklim merupakan isu global kerana menyebabkan masalah ancaman keterjaminan makanan (Hadida et al., 2022; Mesquita & Bursztyrn, 2018). Tekanan yang semakin meningkat untuk menghasilkan makanan yang mencukupi bagi populasi manusia yang kian bertambah dan ancaman penurunan hasil tanaman yang disebabkan oleh perubahan iklim,

memerlukan penyelesaian yang segera (Noort et al., 2022). Isu kekurangan bekalan ayam, telur dan beras yang pernah terjadi di negara kita memberi indikasi bahawa bekalan makanan bagi keperluan masyarakat tidak mencukupi berbanding populasi yang kian meningkat. Selain itu, isu keselamatan makanan seperti penghasilan makanan tiruan di pasaran memberi risiko yang buruk terhadap kesihatan masyarakat awam. Kwasi Bannor et al.(2023) dalam kajian mereka telah menyenaraikan beberapa jenis penipuan dalam makanan termasuk pelabelan yang salah, penggunaan bukan bahan asli dalam makanan, penggantian dan penggunaan bahan tambahan yang tidak dibenarkan. Kajian yang sama juga telah melaporkan bahawa terdapat penipuan dari segi maklumat yang kurang tepat tentang sumber bahan makanan dan melabel makanan konvensional sebagai makanan organik bagi penjualan dengan harga yang lebih tinggi. Sekiranya isu ini tidak segera diatasi, ia akan membawa kesan yang lebih buruk terhadap kesihatan termasuk masalah seperti malnutrisi dan juga kebuluran (Zhang et al., 2020).

Isu keselamatan dan keterjaminan makanan memberi kesan kepada taraf kesihatan individu. Menurut Kennedy et al. (2018), kualiti diet yang diamalkan mempunyai kaitan dengan kualiti kesihatan. Oleh yang demikian, pengetahuan tentang corak diet yang dapat mengurangkan tekanan kepada keselamatan dan keterjaminan makanan perlu ditingkatkan. Kepenggunaan makanan berkait rapat dengan corak diet manusia juga dapat mempengaruhi penghasilan jejak karbon yang turut memberi kesan kepada perubahan iklim (Blanco-Murcia & Ramos-Mejía, 2019; James & Friel, 2015). Song et al. (2017) melaporkan proses penghasilan dan penggunaan makanan adalah penyumbang kepada hampir 35% pelepasan jejak karbon global.

Pengurangan jejak karbon global dapat dilaksanakan dengan amalan corak diet yang lestari (Hahn et al., 2021; Malan et al., 2020; WWF, 2018). Menurut Smith (2020), setiap ahli masyarakat perlu bekerjasama dalam pembinaan persefahaman ke arah peralihan daripada diet yang tidak lestari kepada diet lestari yang menghormati alam sekitar, baik untuk kesihatan dan sesuai dengan budaya.

Isu Masalah Kesihatan Berkaitan Corak Diet

Masalah kesihatan yang berpunca daripada mengamalkan diet yang tidak sihat dalam kalangan masyarakat Malaysia telah dilaporkan di dalam beberapa kajian tinjauan di peringkat kebangsaan. Tinjauan Kesihatan Dan Mobiditi Kebangsaan melaporkan 95% orang dewasa di Malaysia mengambil serat kurang daripada kuantiti yang disyorkan (Institut Kesihatan Umum, 2020). Selain itu, dapatan kajian Daud et al. (2018) yang melaporkan remaja yang tinggal di kedua-dua kawasan bandar dan luar bandar masih mengambil kuantiti serat yang kurang daripada kuantiti yang disarankan. Pengambilan serat sangat berkait rapat dengan pengambilan makanan berasaskan tumbuh-tumbuhan seperti yang disarankan dalam diet lestari.

Lebih daripada 1.9 bilion orang dewasa di seluruh dunia mempunyai berat badan berlebihan manakala 600 juta mengalami masalah obesiti (Neacsu et al., 2017). Peratus remaja yang mengalami obesiti di Malaysia ialah 14.8% (Institut Kesihatan Umum, 2017). Masalah obesiti dalam kalangan remaja lelaki di Malaysia menunjukkan peratus yang lebih tinggi berbanding remaja perempuan (Institut Kesihatan Umum, 2017). Selain pengambilan tenaga yang melebihi keperluan tenaga harian, kajian Rezali et al.(2012) risiko obes dalam kalangan remaja juga dipengaruhi oleh aktiviti fizikal. Kajian Norruzeyati Che Mohd Nasir et al. (2021) melaporkan masalah obesiti juga melibatkan kanak-kanak di negara ini. Kajian tersebut menyatakan faktor-faktor yang menyebabkan risiko obesiti dalam kalangan kanak-kanak antaranya adalah status sosio-ekonomi keluarga dan amalan diet.

Di Malaysia, 1.7 juta orang didapati mempunyai risiko penyakit kardiovaskular kerana mengidap ketiga-tiga penyakit tidak berjangkit atau *non-communicable diseases* (NCDs) seperti diabetes, hipertensi dan mempunyai bacaan kolesterol yang tinggi (Institut Kesihatan Umum, 2020). Lebih membimbangkan, penyakit kardiovaskular dilaporkan sebagai punca utama kematian di Malaysia. Peningkatan penyakit tidak berjangkit telah menjadi suatu cabaran sosial yang diberi tumpuan untuk ditangani dalam Rancangan Malaysia ke-12 (Jabatan Perdana Menteri, 2021). Ini berikutan laporan Rancangan Malaysia ke-11 yang melaporkan prestasi penjagaan kesihatan yang belum mencapai sasaran kerana nisbah insiden penyakit tidak berjangkit yang kian meningkat (JPM, 2021).

Pengambilan diet lestari dapat mengurangkan kesan terhadap alam sekitar dan dapat membantu mengawal obesiti (Fanzo et al., 2022; Zulkifli & Moy, 2021). Selain obesiti, pengamalan diet lestari juga memberi kesan dalam mengurangkan risiko menghidap penyakit tidak berjangkit (NCDs) seperti tekanan darah tinggi, penyakit kardiovaskular dan diabetes (Cleveland & Jay, 2020; Fanzo et al., 2022; Poutanen et al., 2022). Laporan daripada *High Level Panel of Experts* (HLPE, 2017) menunjukkan kadar penyakit tidak berjangkit atau *non-communicable diseases* (NCDs) khususnya obesiti telah meningkat dalam kalangan masyarakat dunia sejak tahun 1980. Melaksanakan perubahan diet berpotensi untuk menangani kedua-dua mitigasi perubahan iklim dan pengurangan penyakit tidak berjangkit dengan memastikan pemenuhan pengambilan nutrien penting (Song et al., 2017). Oleh yang demikian, usaha meningkatkan amalan diet lestari dalam kalangan murid melalui Pendidikan Perubahan Iklim amat relevan dalam menyediakan murid yang dapat menyumbang kepada tindakan mitigasi iklim serta mempunyai taraf kesihatan yang baik.

Isu Pelaksanaan Pendidikan Perubahan Iklim

Pendidikan merupakan medium utama dalam meningkatkan kefahaman individu tentang kesan tindakan mereka dalam menjalankan aktiviti seharian kepada perubahan iklim (Hanifah et al., 2014). Oleh yang demikian, usaha meningkatkan amalan diet lestari melalui Pendidikan Perubahan Iklim penting bagi meningkatkan kesedaran dan kesanggupan masyarakat untuk beralih daripada memilih diet yang menghasilkan jejak karbon yang tinggi kepada diet yang menghasilkan jejak karbon yang rendah dan kurang memberi kesan terhadap perubahan iklim bagi menjamin keselamatan dan keterjaminan makanan.

Pendidikan merupakan suatu medium yang sangat penting bagi meningkatkan literasi iklim supaya setiap individu memahami kesan perubahan iklim yang mengancam kesejahteraan dan dapat mengadaptasi serta bertindak mengurangkan kesan perubahan iklim (Ying & Osman, 2021). Pendidikan Perubahan Iklim merupakan inisiatif di bawah Pendidikan Pembangunan Lestari atau *Education for Sustainable Development* (ESD) yang dilaksanakan untuk menyampaikan maklumat tentang perubahan iklim. Menurut Leal Filho et al. (2021), perubahan pemikiran masyarakat ke arah masa depan yang lestari mampu digalakkan melalui ESD. Pendidikan Perubahan Iklim perlu disampaikan melalui ESD bagi meningkatkan mitigasi perubahan iklim serta adaptasi terhadap perubahan iklim (Ferguson, 2022). Namun begitu, terdapat beberapa cabaran dalam menerapkan Pendidikan Perubahan Iklim seperti kekurangan kepakaran dan panduan dalam melaksanakan Pendidikan Perubahan Iklim merentasi kurikulum.

Pendidikan Perubahan Iklim adalah sebahagian daripada pendidikan alam sekitar. Kedua-dua pendidikan alam sekitar dan Pendidikan Perubahan Iklim masih belum diajar sebagai suatu mata pelajaran khusus di Malaysia (Haliza Abdul Rahman, 2017). Walaupun begitu, Pendidikan Perubahan Iklim telah diterapkan melalui pendekatan formal mahupun tidak formal kepada semua peringkat, iaitu dari sekolah rendah, menengah mahupun di peringkat pendidikan tinggi (Reid,

2019). Usaha ini harus ditingkatkan kerana Pendidikan Perubahan Iklim dapat memberi impak dalam mitigasi perubahan iklim (Wong et al., 2017).

Antara usaha bagi menerapkan pendidikan iklim adalah secara merentas kurikulum. Mulai 2017, Elemen Merentas Kurikulum telah ditambah baik selaras pelaksanaan Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KPM, 2017). Antara elemen yang berkait rapat dengan Pendidikan Perubahan Iklim ialah Elemen Kelestarian Global dan Elemen Kelestarian Alam Sekitar. Sebagai contoh, pengetahuan berkaitan jejak ekologi telah diintegrasikan dalam mata pelajaran Sains Tingkatan Dua bagi memupuk sikap kepenggunaan lestari dalam kalangan murid. Selain itu, pengetahuan asas berkaitan jejak karbon turut diintegrasikan dalam mata pelajaran Sains Tingkatan Empat bertujuan untuk meningkatkan peranan individu dalam menangani kesan pemanasan global dan perubahan iklim. Namun begitu, peranan guru dalam menyampaikan maklumat mengenai perubahan iklim masih terhad. Beberapa penyelidik telah mengkaji tentang pengaruh pengetahuan guru terhadap keberkesanan pendidikan alam sekitar yang merangkumi Pendidikan Perubahan Iklim (Haliza Abdul Rahman, 2017; Rachman & Matsumoto, 2019). Dapatan kajian telah mengenal pasti beberapa cabaran yang perlu diatasi bagi memastikan Pendidikan Perubahan Iklim dapat dilaksanakan dengan baik bagi meningkatkan amalan diet lestari. Antara cabaran yang dikemukakan dalam kajian tersebut adalah berkaitan tahap kesediaan guru, isi kandungan subjek yang sesuai dan peralatan yang bagi mengendalikan subjek tersebut. Sub topik di bawah akan membincangkan dengan lebih lanjut tentang cabaran dalam pelaksanaan pendidikan perubahan iklim yang telah dikenal pasti oleh sarjana di dalam mahupun di luar negara.

Cabaran Pelaksanaan Pendidikan Perubahan Iklim

Cabaran-cabaran dalam melaksanakan Pendidikan Perubahan Iklim perlu dikenal pasti dan diatasi supaya dapat melahirkan murid yang mempunyai literasi iklim serta mengetahui peranan mereka sebagai ahli masyarakat yang dapat mengurangkan kesan perubahan iklim.

Menurut Dósa dan Russ (2020) pendidikan alam sekitar adalah suatu yang lazim, tetapi menerapkan pengetahuan tentang perubahan iklim dengan cara yang lebih berkesan dengan mengaitkannya fenomena persekitaran dalam kehidupan seharian murid adalah sukar untuk dilaksanakan. Herman et al. (2017) yang melaporkan bahawa kefahaman guru tentang perubahan iklim masih kurang tepat. Kajian yang sama turut melaporkan guru masih sukar mengaitkan isu-isu berkaitan perubahan iklim dengan sosial, politik, dan ekonomi yang melibatkan kehidupan seharian dan terdapat sebahagian guru yang mengabaikan topik-topik sukar yang berkaitan perubahan iklim. Selain isu pengetahuan guru yang terhad, isu kesediaan guru dalam melaksanakan Pendidikan Perubahan Iklim juga harus diberi perhatian.

Kajian Tolppanen et al. (2021) mendapati tidak terdapat korelasi antara pengetahuan tentang tindakan iklim dengan kesediaan guru pra-perkhidmatan dalam mengambil tindakan iklim. Kajian tersebut juga melaporkan bahawa, guru pra-perkhidmatan mempunyai tahap kesediaan rendah untuk mengambil tindakan iklim, walaupun mempunyai sedikit pengetahuan tentang perkara tersebut.

Guru sangat berperanan untuk meningkatkan tindakan mitigasi perubahan iklim dalam kalangan murid. Dapatan kajian Renuka dan Mahmud (2022) melaporkan bahawa sikap terhadap penyesuaian perubahan iklim di kalangan guru dapat mendorong murid untuk meneroka pendekatan bagi mengadaptasi kesan perubahan iklim. Namun begitu, hasil dapatan Monroe et al. (2019) menunjukkan bahawa masih ramai guru sains sekolah menengah percaya bahawa tugas mereka dalam menyampaikan maklumat mengenai sains iklim terhad. Dapatan ini disokong oleh Reis dan Ballinger (2020) yang melaporkan bahawa prinsip-prinsip dan maklumat daripada organisasi antarabangsa tentang perubahan iklim adalah agak sukar untuk disampaikan dan

memerlukan kaedah penyampaian yang lebih mudah supaya difahami di peringkat sekolah. Tambahan pula, Nasir Nayan et al. (2020) mendapati bahawa kemahiran dan amalan penyesuaian mitigasi perubahan iklim dalam kalangan guru pelatih adalah pada tahap sederhana. Dapatan kajian-kajian lepas menunjukkan guru masih belum sepenuhnya bersedia untuk menerapkan Pendidikan Perubahan Iklim merentasi kurikulum. Panduan yang lebih komprehensif perlu diberikan kepada guru bagi melaksanakan Pendidikan Perubahan Iklim. Hal ini merupakan suatu cabaran dalam memacu perubahan kepada gaya hidup rendah karbon yang berpotensi dalam menangani kesan perubahan iklim. Walau terdapat usaha yang telah dijalankan bagi membudayakan gaya hidup rendah karbon melalui pendidikan tidak formal, namun penerapan melalui pendidikan formal penting bagi meningkatkan potensi pendidikan sebagai salah satu langkah mitigasi iklim.

Cabaran dalam Meningkatkan Amalan Diet Lestari

Diet lestari ditakrifkan sebagai "diet yang memberi kesan yang rendah terhadap alam sekitar, menyumbang kepada keselamatan makanan dan pemakanan serta kehidupan yang sihat untuk generasi sekarang dan akan datang serta melindungi dan menghormati biodiversiti dan ekosistem boleh diterima dari segi budaya, mudah diakses, adil dan berpatutan dari segi ekonomi; pemakanan yang mencukupi, selamat dan sihat; sambil mengoptimumkan sumber semula jadi dan sumber manusia" (FAO, 2010). Kesan yang rendah terhadap alam sekitar merujuk kepada jumlah jejak karbon yang rendah yang dihasilkan termasuk semasa aktiviti yang berkaitan dengan pengeluaran, pemprosesan, pengedaran, penyediaan dan penggunaan makanan (FAO, 2018).

Saranan yang terdapat dalam diet lestari selari dengan usaha untuk mengurangkan jejak karbon makanan. Antara saranan berkaitan diet lestari adalah perubahan kepada pemilihan corak pemakanan berasaskan tumbuh-tumbuhan di samping mengurangkan makanan berasaskan haiwan (Bastian et al., 2021; Rose et al., 2019; Song et al., 2017). Pengambilan makanan berasaskan tumbuhan dalam sajian didapati menyumbang kepada pelepasan gas rumah hijau yang rendah berbanding makanan berasaskan haiwan (González-García et al., 2018) berdasarkan penilaian kitaran hayat sumber makanan tersebut (van de Kamp & Temme, 2018). Sebagai contoh, pengambilan protein daripada sumber kacang dilaporkan menghasilkan jejak karbon paling rendah dan sangat disarankan sebagai pengganti protein haiwan (Toti et al., 2021).

Makanan berasaskan daging haiwan, terutamanya makanan sejuk beku dan yang diproses adalah tidak lestari kerana menghasilkan jejak karbon yang tinggi. Beberapa penyelidik melaporkan bahawa pengambilan makanan hasil daripada daging haiwan yang diproses tidak membekalkan kandungan nutrien yang mencukupi, malah memberi kesan kepada peningkatan jejak karbon makanan (Mazzocchi et al., 2021; Moravejolahkami et al., 2020; Poore & Nemecek, 2019). Menurut (Bradley Ridoutt et al., 2021) amalan pengambilan makanan hasil daripada daging haiwan yang diproses boleh menyumbang kepada pengambilan tenaga yang melebihi keperluan seharian yang merupakan punca kepada pelbagai masalah kesihatan.

Transformasi ekonomi di Malaysia turut menjadi cabaran kepada corak diet masyarakat. Menurut Goh et al. (2020), nisbah pengambilan protein berasaskan tumbuhan kepada protein berasaskan haiwan semakin berkurangan dari masa ke masa dan kadar risiko penyakit tidak berjangkit yang berkaitan corak diet telah meningkat sebanyak 170%. Peningkatan ini selari dengan pendapatan isi rumah yang meningkatkan kemampuan dan perubahan gaya hidup masyarakat (Goh et al., 2020). Kajian yang sama juga menyatakan perubahan sektor pertanian kepada sektor perindustrian di negara kita telah mengubah corak diet daripada tradisional kepada corak diet barat sejak 30 ke 40 tahun yang lalu.

Walaupun pembangunan ekonomi penting sebagai aras kemajuan negara, cabaran perubahan gaya hidup perlu diatasi dengan melengkapkan masyarakat dengan ilmu pengetahuan. Oleh yang demikian, Pendidikan Perubahan Iklim sangat penting untuk dilaksanakan supaya kesedaran tentang impak aktiviti harian, termasuk kepenggunaan makanan corak diet individu. Cabaran-cabaran dalam melaksanakan Pendidikan Perubahan iklim perlu diatasi supaya literasi iklim dapat ditingkatkan bagi menentukan gaya hidup rendah karbon.

Langkah Mengatasi Cabaran Pendidikan Perubahan Iklim

Cabaran-cabaran dalam melaksanakan Pendidikan Perubahan Iklim harus diatasi demi untuk berhadapan dengan masalah global, kesan perubahan iklim. Krisis iklim yang mengganggu kesejahteraan manusia harus ditangani dengan langkah-langkah mitigasi tertentu, tidak terkecuali melalui medium pendidikan. Kesediaan guru untuk melaksanakan Pendidikan Perubahan Iklim perlu diselarikan dengan kefahaman, kemahiran dan amalan dalam mengambil tindakan terhadap kesan perubahan iklim. Guru harus diberi panduan dan latihan yang komprehensif untuk mengintegrasikan isu-isu tentang kesan perubahan iklim yang berkait rapat dengan kehidupan seharian murid.

Selain itu, persediaan dalam melahirkan guru-guru yang mempunyai pengetahuan pedagogi isi kandungan berkaitan Pendidikan Perubahan Iklim perlu ditumpukan pada peringkat latihan. Kursus-kursus asas bagi guru mengintegrasikan literasi karbon dan literasi iklim perlu dimasukkan ke dalam jumlah mata kredit pengajian mereka bagi program diploma dan ijazah pendidikan. Kesediaan bakal guru perlu untuk menerapkan Pendidikan Perubahan Iklim merentasi kurikulum ditingkatkan tidak kira apa juga mata pelajaran yang diajar. Ini penting bagi melahirkan murid yang berperanan mengambil tindakan terhadap perubahan iklim di samping beradaptasi dengan kesan perubahan iklim dalam menjalankan aktiviti-aktiviti dalam kehidupan seharian.

Selain itu, kerjasama dan sumbangan kepakaran daripada para sarjana juga amat penting bagi membolehkan pengetahuan tentang perubahan iklim ini disampaikan di peringkat sekolah dan komuniti. Sebagai contoh, program “*Ecolife Challenge*” yang dijalankan di 23 buah sekolah rendah sekitar Iskandar Malaysia telah berjaya meningkatkan tingkah laku rendah karbon dalam kalangan murid dan guru (Phang et al., 2017). Selain itu, program komuniti Sekolah Rendah Karbon juga telah dikenal pasti dapat meningkatkan literasi karbon dalam kalangan murid (Hanifah Mahat et al., 2018). Program-program seperti ini amat penting dalam menerapkan amalan rendah karbon dalam kalangan warga sekolah dalam penggunaan tenaga dan aktiviti kitar semula dan pengurangan pelepasan karbon dalam penggunaan pengangkutan.

Langkah Mengatasi Cabaran dalam Meningkatkan Amalan Diet Lestari

Peningkatan literasi iklim dan literasi karbon dalam kalangan murid merupakan elemen yang sangat penting dalam meningkatkan amalan diet lestari. Kajian Smith et al. (2022) telah mencadangkan supaya kurikulum yang dapat meningkatkan literasi iklim dan literasi karbon harus dirangka dengan lebih komprehensif. Ini kerana, kajian beliau telah mengenal pasti terdapat kurang penekanan terhadap pengetahuan kesan kepenggunaan makanan terhadap alam sekitar dalam kurikulum di beberapa negara seluruh dunia. Selaras dengan itu, penekanan harus diberikan untuk meningkatkan kefahaman murid dalam kepenggunaan makanan yang lestari melalui Pendidikan Perubahan Iklim secara merentas kurikulum.

Perspektif lain yang mempengaruhi amalan diet lestari seperti kelestarian dan sosiobudaya, ekonomi dan kesihatan juga perlu diberi perhatian. Menurut Fink et al. (2021), amalan diet lestari merupakan suatu perkara yang kompleks dan melibatkan faktor-faktor seperti pendidikan, ketersediaan, pengiklanan dan harga. Selain memberi perhatian melalui medium pendidikan,

ketersediaan makanan yang lestari khususnya daripada sumber bahan mentah tempatan perlu ditingkatkan. Sistem makanan yang memudahkan pengguna memperoleh makanan yang menghasilkan jejak karbon yang rendah seperti jualan terus dari usahawan tani tempatan harus ditingkatkan.

Promosi makanan-makanan seperti sarapan diet lestari seperti makanan berasaskan kekacang dan makanan tempatan seperti tempe perlu ditingkatkan. Selain itu, usaha dalam penyelidikan dan pembangunan serta inovasi makanan seperti sarapan diet lestari harus tambah. Di samping itu, harga yang berpatutan bagi makanan berasaskan diet lestari juga perlu diberi perhatian. Menurut Chen dan Antonelli (2020) faktor harga makanan juga merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pemilihan diet.

Faktor pengiklanan makanan yang tidak lestari seperti makanan segera, dan makanan ultra-proses perlu dihadkan supaya kurang mempengaruhi amalan diet yang tidak lestari. Selain memberi kesan terhadap kesihatan (Cambeses-Franco et al., 2021; Neacsu et al., 2017), makanan segera turut memberi kesan kepada perubahan iklim dengan penghasilan jejak karbon yang tinggi hasil penggunaan tenaga elektrik di peringkat pemprosesan dan penyejukan serta proses pembungkusan dan pengedaran makanan yang merangkumi keseluruhan kitaran pengeluaran (FAO & WHO, 2019).

Langkah-langkah mengatasi cabaran dalam meningkatkan amalan diet lestari daripada pelbagai aspek termasuk pendidikan, sosio-budaya, ekonomi dan polisi perlu diambil bagi meningkatkan amalan diet lestari. Pendekatan polisi pemakanan lestari telah dilakukan di negara-negara maju dan berpendapatan tinggi serta negara-negara membangun bagi meningkatkan amalan diet lestari. Sebagai contoh, negara-negara seperti Perancis, New Zealand dan China telah merangka dan membangunkan polisi pemakanan yang memberi tumpuan kepada kelestarian alam sekitar (Lee et al., 2021). Namun begitu, polisi pemakanan lestari masih belum diwujudkan di negara kita. Oleh yang demikian, penyebaran maklumat berkaitan amalan diet lestari harus diperkasakan terlebih dahulu melalui medium pendidikan.

Bagaimana pula melalui pendidikan? Huraikan langkah-langkah mengatasi cabaran ini melalui pendidikan.

Langkah Mengatasi Cabaran dalam Meningkatkan Amalan Diet Lestari melalui Pendidikan

Pendidikan merupakan medium utama dalam menyampaikan pengetahuan dan maklumat berkaitan kepenggunaan lestari kepada masyarakat. Selain itu, pendidikan juga dilaporkan mempunyai peranan dalam mengubah tingkah laku individu dalam melakukan tindakan mitigasi iklim (Karunaneethy & Mahmud, 2022). Cordero et al. (2020) melaporkan bahawa strategi mitigasi yang berpotensi setanding penggunaan teknologi bersih. Menyedari kepentingan peranan pendidikan sebagai suatu strategi mitigasi iklim, Bahagian Pembangunan Kurikulum telah menerbitkan Buku Panduan Pelaksanaan Kelestarian Global pada tahun 2016 sebagai panduan guru dalam melaksanakan Elemen Merentas Kurikulum (EMK) dalam pengajaran dan pembelajaran (KPM, 2016). Antara bidang pembelajaran yang dimuatkan dalam Elemen Kelestarian Global ialah Penggunaan Makanan secara Lestari di bawah tema ke- lima, iaitu Pengeluaran dan Penggunaan Makanan secara Lestari.

Pelaksanaan elemen Kelestarian Global perlu diperkasakan dengan memberi bimbingan yang komprehensif kepada guru-guru untuk menerapkan elemen tersebut dalam topik-topik yang berkaitan. Selain itu kemahiran menggunakan pendekatan pembelajaran yang dapat meningkatkan

penglibatan aktif murid dalam menyelesaikan masalah berkaitan langkah mitigasi iklim harus diberikan kepada guru. Kebolehan guru untuk melaksanakan kaedah pembelajaran secara aktif seperti Pembelajaran Berasaskan Masalah dapat melatih murid untuk membiasakan diri mereka menyelesaikan masalah mirip masalah dalam kehidupan seharian, termasuk pemilihan diet yang lestari.

Selain itu, penerapan pengetahuan tentang gaya hidup rendah karbon melalui aktiviti ko-kurikulum dan program sekolah yang melibatkan sukarelawan dan badan bukan kerajaan boleh dijalankan. Program pameran kelestarian dan gaya hidup rendah karbon yang dijalankan di sekolah dapat meningkatkan kesedaran murid kepentingan mengurangkan jejak karbon dalam aktiviti kehidupan seharian (Wong et al., 2017). Sebagai contoh, Program “*Iskandar Malaysia Ecolife Challenge*” di bawah kerjasama Universiti Teknologi Malaysia dan Agensi Pembangunan Wilayah Iskandar (IRDA) telah berjaya meningkatkan kesedaran dan amalan gaya hidup rendah karbon dalam kalangan murid di sekolah-sekolah terpilih di Bandar Iskandar, Johor (Phang et al., 2017). Usaha ini dapat mempercepat proses penyebaran pengetahuan dan maklumat daripada para profesional kepada murid sekolah secara langsung. Program kesedaran kepenggunaan makanan secara lestari dan kempen peralihan kepada corak diet lestari perlu dijalankan di peringkat sekolah bagi mendidik murid kepentingan pemilihan corak diet dalam mengurangkan kesan perubahan iklim.

KESIMPULAN

Selain merupakan diet yang memberi kesan baik terhadap kesihatan, diet lestari juga merupakan diet yang memberi kesan rendah kepada alam sekitar, khususnya terhadap kesan perubahan iklim. Sebagai individu yang bertanggungjawab dan mengetahui impak positif menjalankan gaya hidup rendah karbon, komitmen perlu diberikan untuk beralih kepada diet lestari sebagai corak pemakanan. Pelbagai isu dan cabaran dalam meningkatkan amalan diet lestari merangkumi aspek pendidikan serta status amalan rendah karbon dalam kalangan murid serta guru telah dibincangkan. Langkah-langkah mengatasi cabaran dalam meningkatkan amalan diet lestari daripada pelbagai aspek termasuk pendidikan, sosio-budaya dan ekonomi perlu diambil bagi meningkatkan amalan diet lestari turut dikemukakan. Isu-isu dan cabaran-cabaran bagi meningkatkan amalan diet lestari sangat penting untuk diatasi. Keadaan perubahan iklim yang menjejaskan ekosistem akan bertambah buruk sekiranya peningkatan jejak karbon hasil kepenggunaan makanan yang tidak lestari tidak dikurangkan. Lebih serius lagi, perubahan iklim dilaporkan sebagai sebab utama masalah kemerosotan hasil pertanian serta ancaman sekuriti makanan (Hadida et al., 2022; Mesquita & Burszty, 2018). Ancaman sekuriti makanan akibat kekurangan hasil pertanian akibat bencana banjir dan kemarau kesan perubahan iklim dikhuatiri akan menjejaskan sumber makanan bagi menampung populasi manusia yang kian bertambah (Steiner et al., 2019).

Pendidikan merupakan medium penyampaian maklumat yang mempengaruhi perubahan tingkah laku kelestarian dalam individu (Abdul Rahman & Mohd Yusop, 2020). Perubahan tingkah laku individu untuk beralih kepada diet lestari akan memberi kesan langsung kepada mitigasi iklim. Justeru, intervensi pendidikan perlu dipertingkat bagi menerapkan pengetahuan tentang kelestarian khususnya berkaitan kepenggunaan lestari kepada murid. Panduan dan latihan yang komprehensif perlu diberikan kepada guru supaya dapat mengintegrasikan pendidikan perubahan iklim yang menjurus kepada kepentingan peralihan kepada diet lestari supaya dapat memberikan maklumat yang tepat kepada murid. Secara tidak langsung, pengetahuan ini dapat disebarkan kepada keluarga mereka dan seterusnya dapat tersebar luas kepada masyarakat. Pengetahuan individu tentang kesan aktiviti kepenggunaan yang mereka jalankan setiap hari dapat menghalang

mereka daripada melakukan aktiviti yang menyumbang kepada peningkatan jejak karbon seterusnya beralih kepada amalan lestari.

Berdasarkan isu-isu dan cabaran-cabaran yang telah dibincangkan, beberapa langkah penting dalam meningkatkan amalan diet lestari khususnya melalui medium pendidikan perlu dilaksanakan. Sebagai implikasi bagi kajian-kajian yang akan datang, dicadangkan untuk mengkaji intervensi pengajaran dan pembelajaran yang dapat mendedahkan murid kepada kesan amalan diet terhadap alam sekitar, pengukuran dan pengiraan jejak karbon makanan dalam diet seharian dan penggunaan pendekatan pembelajaran berasaskan projek amalan hijau yang lain seperti kebun bandar. Intervensi pembelajaran aktif yang secara langsung meningkatkan keterlibatan murid secara aktif perlu dikaji bagi menggalakkan amalan diet lestari dalam kalangan murid. Amalan diet lestari sebagai satu gaya hidup rendah karbon sangat penting untuk diterapkan dalam kalangan murid serta masyarakat sebagai suatu langkah mitigasi perubahan iklim. Pembentukan individu yang mengamalkan diet lestari akan menyumbang dalam mencapai aspirasi negara bagi mengurangkan jejak karbon sebanyak 45% menjelang tahun 2030 dan mencapai matlamat negara sifar karbon bersih menjelang 2050.

RUJUKAN

- Abdul Rahman, N. &, & Mohd Yusop, N. . (2020). A Novel Environmental Sustainable Composting Project Among Preschool Children/ Kelestarian Alam Dalam Kalangan Kanak-Kanak Menerusi Projek Penghasilan Baja Kompos. *Sains Humanika, 12*(2), 39–54. <https://doi.org/10.11113/sh.v12n2.1639>
- Ademola, E. O., & Bamigboye, F. O. (2016). Woes and Ways Out of Carbon Footprint Implications: A Review. *Proceedings of the ISTEAMS Multidisciplinary Cross-Border Conference*.
- Ahamad, N. R., & Ariffin, M. (2018). Assessment of knowledge, attitude and practice towards sustainable consumption among university students in Selangor, Malaysia. *Sustainable Production and Consumption, 16*(xxxx), 88–98. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2018.06.006>
- Al-Ghussain, L. (2019). Global warming: review on driving forces and mitigation. *Environmental Progress and Sustainable Energy, 38*(1), 13–21. <https://doi.org/10.1002/ep.13041>
- Alhothali, G. T., Almorai, N. M., & Shatwan, I. M. (2021). *Sociodemographic Characteristics and Dietary Choices as Determinants of Climate Change Understanding and Concern in Saudi Arabia*.
- Alsaffar, A. A. (2016). Sustainable diets: The interaction between food industry, nutrition, health and the environment. *Food Science and Technology International, 22*(2), 102–111. <https://doi.org/10.1177/1082013215572029>
- Awanthi, M. G. G., & Navaratne, C. M. (2018). Carbon Footprint of an Organization: A Tool for Monitoring Impacts on Global Warming. *Procedia Engineering, 212*, 729–735. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2018.01.094>
- Bastian, G. E., Buro, D., & Palmer-Keenan, D. M. (2021). Recommendations for integrating evidence-based, sustainable diet information into nutrition education. *Nutrients, 13*(11). <https://doi.org/10.3390/nu13114170>
- Blanco-Murcia, L., & Ramos-Mejía, M. (2019). Sustainable diets and meat consumption reduction in emerging economies: Evidence from Colombia. *Sustainability (Switzerland), 11*(23). <https://doi.org/10.3390/su11236595>
- Cambeses-Franco, C., González-García, S., Feijoo, G., & Moreira, M. T. (2021). Is the Paleo diet safe for health and the environment? *Science of the Total Environment, 781*. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.146717>

- Chen, P. J., & Antonelli, M. (2020). Conceptual models of food choice: influential factors related to foods, individual differences, and society. *Foods*, 9(12), 1–21. <https://doi.org/10.3390/foods9121898>
- Cleveland, D. A., & Jay, J. A. (2020). Integrating climate and food policies in higher education: a case study of the University of California. *Climate Policy*, 0(0), 16–32. <https://doi.org/10.1080/14693062.2020.1787939>
- Collins, A., Galli, A., Hipwood, T., & Murthy, A. (2020). Living within a One Planet reality: The contribution of personal Footprint calculators. *Environmental Research Letters*, 15(2). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab5f96>
- Cordero, E. C., Centeno, D., & Todd, A. M. (2020). The role of climate change education on individual lifetime carbon emissions. *PLoS ONE*, 15(2), 1–23. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0206266>
- Crippa, M., Solazzo, E., Guizzardi, D., Monforti-Ferrario, F., Tubiello, F. N., & Leip, A. (2021). Food systems are responsible for a third of global anthropogenic GHG emissions. *Nature Food*, 2(3), 198–209. <https://doi.org/10.1038/s43016-021-00225-9>
- Daud, N. M., & , Nor Izati Fadzil, Lam Kit Yan, Ika Aida Aprilini Makbul, Noor Fairuzi Suhana Yahya, A. H. T. & H. A. R. (2018). Knowledge, attitude and practice regarding dietary fibre intake among Malaysian rural and urban adolescents. *Malaysian Journal of Nutrition*, 24(1), 77–88.
- de Ruiter, H., Macdiarmid, J. I., Matthews, R. B., Kastner, T., Lynd, L. R., & Smith, P. (2017). Total global agricultural land footprint associated with UK food supply 1986–2011. *Global Environmental Change*, 43, 72–81. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2017.01.007>
- Dósa, K., & Russ, R. S. (2020). Making sense of carbon footprints: how carbon literacy and quantitative literacy affects information gathering and decision-making. *Environmental Education Research*, 26(3), 421–453. <https://doi.org/10.1080/13504622.2019.1569205>
- Dubois, G., Sovacool, B., Aall, C., Nilsson, M., Barbier, C., Herrmann, A., Bruyère, S., Andersson, C., Skold, B., Nadaud, F., Dorner, F., Moberg, K. R., Ceron, J. P., Fischer, H., Amelung, D., Baltruszewicz, M., Fischer, J., Benevise, F., Louis, V. R., & Sauerborn, R. (2019). It starts at home? Climate policies targeting household consumption and behavioral decisions are key to low-carbon futures. *Energy Research and Social Science*, 52(January), 144–158. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2019.02.001>
- El Bilali, H., Strassner, C., & Ben Hassen, T. (2021). Sustainable agri-food systems: Environment, economy, society, and policy. *Sustainability (Switzerland)*, 13(11), 1–67. <https://doi.org/10.3390/su13116260>
- Fanzo, J., Rudie, C., Sigman, I., Grinspoon, S., Benton, T. G., Brown, M. E., & Covic, N. (2022). *Sustainable food systems and nutrition in the 21 st century : a report from the 22 nd annual Harvard Nutrition Obesity Symposium*. 18–33.
- FAO. (2010). Final document international scientific symposium. *International Scientific Symposium: Biodiversity and Sustainable Diets - United against Hunger.*, November, 4–5. <http://www.fao.org/ag/humannutrition/23781-0e8d8dc364ee46865d5841c48976e9980.pdf>
- FAO. (2018). Food loss and waste and the right to adequate food: Making the connection. In *Right to Food Discussion Paper*. <http://www.fao.org/3/ca1397en/CA1397EN.pdf>
- FAO and WHO. (2019). Sustainable healthy diets. In *Sustainable healthy diets*. <https://doi.org/10.4060/ca6640en>
- Ferguson, T. (2022). Envisioning low-carbon futures: possibility and hope as part of climate change teacher education. *Environmental Education Research*, 28(8), 1191–1208. <https://doi.org/10.1080/13504622.2022.2099532>

- Fiala, M., Marveggio, D., Viganò, R., Demartini, E., Nonini, L., & Gaviglio, A. (2020). LCA and wild animals: Results from wild deer culled in a northern Italy hunting district. *Journal of Cleaner Production*, 244. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118667>
- Fink, L., Strassner, C., & Ploeger, A. (2021). Exploring External Factors Affecting the Intention-Behavior Gap When Trying to Adopt a Sustainable Diet: A Think Aloud Study. *Frontiers in Nutrition*, 8. <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.511412>
- Forde, C. G., & Decker, E. A. (2022). The Importance of Food Processing and Eating Behavior in Promoting Healthy and Sustainable Diets. *Annual Review of Nutrition*, 42, 377–399. <https://doi.org/10.1146/annurev-nutr-062220-030123>
- Goh, E. Von, Azam-ali, S., Mccullough, F., & Mitra, S. R. (2020). The nutrition transition in Malaysia; key drivers and recommendations for improved health outcomes. *BMC Nutrition*, 6(32), 1–14. <https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s40795-020-00348-5>
- González-García, S., Esteve-Llorens, X., Moreira, M. T., & Feijoo, G. (2018). Carbon footprint and nutritional quality of different human dietary choices. *Science of the Total Environment*, 644, 77–94. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.06.339>
- Hadida, G., Ali, Z., Kastner, T., Carr, T. W., Prentice, A. M., Green, R., & Scheelbeek, P. (2022). Changes in Climate Vulnerability and Projected Water Stress of The Gambia's Food Supply Between 1988 and 2018: Trading With Trade-Offs. *Frontiers in Public Health*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.786071>
- Hahn, E. R., Gillogly, M., & Bradford, B. E. (2021). Children are unsuspecting meat eaters: An opportunity to address climate change. *Journal of Environmental Psychology*, 78. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2021.101705>
- Haliza Abdul Rahman. (2017). Usaha dan cabaran dalam mengaplikasikan Pendidikan Alam Sekitar dalam sistem persekolahan Di Malaysia. *Asian Journal of Environment, History and Heritage*, 1(2), 61–70. <http://spaj.ukm.my/ajehh/index.php/ajehh/article/view/33>
- Hanifah, M., Shaharuddin, A., Yusri Che Ngah, M. S., & Ali, N. (2014). Education for sustainable - Relationship between parents' awareness and students. *Malaysian Journal of Society and Space*, 10(5), 71–84.
- Hanifah Mahat, Mohmadisa Hashim, Yazid Saleh, Nasir Nayan, S. B. N. (2018). Program Komuniti Sekolah Karbon Rendah Melalui Aktiviti Pendidikan Pembangunan Lestari. *Journal of Human Capital Development*, 11(1), 36–49.
- Herman, B. C., Feldman, A., & Vernaza-Hernandez, V. (2017). Florida and Puerto Rico Secondary Science Teachers' Knowledge and Teaching of Climate Change Science. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(3), 451–471. <https://doi.org/10.1007/s10763-015-9706-6>
- Hewage, L., Willhelm, U., & Mesthrige, J. W. (2019). Global Research on Carbon Emissions : A Scientometric Review. *Sustainability Journal*, 2, 1–25.
- HLPE. (2017). High Level Panel of Experts. 2017. Nutrition and food systems. *Committee o World Food Security (CFS)*, 44(September), 1–152. <http://www.fao.org/3/a-i7846e.pdf>
- Hui, H. X., Ibrahim, N., & Phang, F. A. (2020). *CarbonFree – A Multi-platform Application for Low Carbon Education BT - Emerging Trends in Intelligent Computing and Informatics* (F. Saeed, F. Mohammed, & N. Gazem (eds.); pp. 1159–1169). Springer International Publishing.
- Institut Kesihatan Umum. (2017). The National Health and Morbidity Survey 2017: Adolescent Nutrition Survey 2017. In *Perpustakaan Negara Malaysia: Vol. I*. https://www.cambridge.org/core/product/identifier/CBO9781107415324A009/type/book_part
- Institut Kesihatan Umum. (2020). *Tinjauan Kebangsaan Kesihatan dan Mobiditi (NHMS) 2019: Penyakit Tidak Berjangkit, Permintaan Penjagaan Kesihatan dan Literasi Kesihatan : Penemuan Utama*. Kementerian Kesihatan Malaysia. www.iku.gov.my/nhms

- IPCC. (2018). IPCC Special Report on Global Warming of 1.5 °C Chapter4 - Strengthening and Implementing the Global Response. *Global Warming of 1.5 C an IPCC Special Report on the Impacts of Global Warming of 1.5 C above Pre-Industrial Levels and Related Global Greenhouse Gas Emission Pathways, in the Context of Strengthening the Global Response to the Threat of Climate Change*, 313–443.
- IPCC. (2021). Technical Summary. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. In *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*.
- Jabatan Perdana Menteri. (2021). *Rancangan Malaysia Kedua Belas, 2021-2025*. <https://www.epu.gov.my>
- James, S. W., & Friel, S. (2015). An integrated approach to identifying and characterising resilient urban food systems to promote population health in a changing climate. *Public Health Nutrition*, 18(13), 2498–2508. <https://doi.org/10.1017/S1368980015000610>
- Karunaneethy, R.D., & Mahmud, S. N. D. (2022). Climate Change Adaptation Intention among Secondary School Science Teachers: Application of An Extended Model of The Theory of Planned Behavior. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 12(4), 440–461. <https://doi.org/10.6007/ijarbss/v12-i4/12260>
- Kennedy, G., Baye, K., Powell, B., & Bailey, A. (2018). Connecting diverse diets with production systems: Measures and approaches for improved food and nutrition security. In *Encyclopedia of Food Security and Sustainability* (pp. 209–216). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100596-5.21542-4>
- KPM. (2017). *DSKP Sains KSSM Tingkatan 3*.
- Kwasi Bannor, R., Arthur, K. K., Oppong, D., & Oppong-Kyeremeh, H. (2023). A comprehensive systematic review and bibliometric analysis of food fraud from a global perspective. *Journal of Agriculture and Food Research*, 14(June), 100686. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2023.100686>
- Leal Filho, W., Sima, M., Sharifi, A., Luetz, J. M., Salvia, A. L., Mifsud, M., Olooto, F. M., Djekic, I., Anholon, R., Rampasso, I., Kwabena Donkor, F., Dinis, M. A. P., Klavins, M., Finnveden, G., Chari, M. M., Molthan-Hill, P., Mifsud, A., Sen, S. K., & Lokupitiya, E. (2021). Handling climate change education at universities: an overview. *Environmental Sciences Europe*, 33(1), 109. <https://doi.org/10.1186/s12302-021-00552-5>
- Lee, A. J., Cullerton, K., & Herron, L. M. (2021). Achieving Food System Transformation: Insights From A Retrospective Review of Nutrition Policy (In)Action in High-Income Countries. *International Journal of Health Policy and Management*, 10(12), 766–783. <https://doi.org/10.34172/ijhpm.2020.188>
- Ling, L. S., Pang, V., & Lajium, D. (2019). the Planning of Integrated Stem Education Based on Standards and Contextual Issues of Sustainable Development Goals (Sdg). *Journal of Nusantara Studies (JONUS)*, 4(1), 300. <https://doi.org/10.24200/jonus.vol4iss1pp300-315>
- Llanaj, E., & Hanley-Cook, G. T. (2021). Adherence to healthy and sustainable diets is not differentiated by cost, but rather source of foods among young adults in Albania. *British Journal of Nutrition*, 126(4), 591–599. <https://doi.org/10.1017/S0007114520004390>
- Mahat, H., Ahmad, S., Ali, N., Suhaily Yusry Che Ngah Jabatan Geografi, M., Sekitar, A., & Sains Kemanusiaan, F. (2015). Tahap Amalan Penggunaan Lestari Dalam Kalangan Guru di Puchong, Selangor. *Sains Humanika*, 5, 19. www.sainshumanika.utm.my
- Malan, H., Challamel, G. A., Silverstein, D., Ho, C., Spang, E., Pace, S. A., Lee, B., Malagueño, R., Gardner, C. D., Wang, M. C., Slusser, W., & Jay, J. A. (2020). Impact of a Scalable, Multi-Campus “Foodprint” Seminar on College Students’ Dietary Intake and Dietary Carbon Footprint. *Nutrients*, 1–17.

- Mazzocchi, A., De Cosmi, V., Scaglioni, S., & Agostoni, C. (2021). Towards a more sustainable nutrition: Complementary feeding and early taste experiences as a basis for future food choices. *Nutrients*, 13(8). <https://doi.org/10.3390/nu13082695>
- Mesquita, P. dos S., & Bursztyn, M. (2018). Food and climate change: Perceptions and the potential of behavioral changes towards mitigation. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 49, 1–16. <https://doi.org/10.5380/dma.v49i0.54835>
- Monroe, M. C., Plate, R. R., Oxarart, A., Bowers, A., & Chaves, W. A. (2019). Identifying effective climate change education strategies: a systematic review of the research. *Environmental Education Research*, 25(6), 791–812. <https://doi.org/10.1080/13504622.2017.1360842>
- Moravejolahkami, A. R., Esfandiari, Z., Ebdali, H., Ganjali Dashti, M., Hassanzadeh, A., Ziaei, H., & Bahreini Esfahani, N. (2020). Employees' knowledge, attitude and practice of food additives; impacts of an educational intervention. *Nutrition and Food Science*, 50(6), 1199–1212. <https://doi.org/10.1108/NFS-11-2019-0346>
- Nawi, N. D., Phang, F. A., Mohd-Yusof, K., Rahman, N. F. A., Zakaria, Z. Y., Hassan, S. A. H. bin S., & Musa, A. N. (2019). Instilling low carbon awareness through Technology-Enhanced Cooperative Problem Based Learning. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 14(24), 152–166. <https://doi.org/10.3991/ijet.v14i24.12135>
- Nayan, N., Mahat, H., Hashim, M., Saleh, Y. & Norkhaidi, S. B. (2020). Climate literacy awareness among preservice teachers in Malaysia. *Cakrawala Pendidikan*, 39(1), 89–101. <https://doi.org/10.21831/cp.v39i1.26873>
- Nayan, N., Hashim, M., Mahat, H., Saleh, Y., & Norkhaidi, S. B. (2020). Youth climate change mitigation practices and adaptation in Malacca State, Malaysia. *Review of International Geographical Education Online*, 10(2), 58–71. <https://doi.org/10.33403/RIGEO.545819>
- Neacsu, M., McBey, D., & Johnstone, A. M. (2017). Meat Reduction and Plant-Based Food: Replacement of Meat: Nutritional, Health, and Social Aspects. In *Sustainable Protein Sources* (pp. 359–375). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802778-3.00022-6>
- Noort, M. W. J., Renzetti, S., Linderhof, V., du Rand, G. E., Marx-Pienaar, N. J. M. M., de Kock, H. L., Magano, N., & Taylor, J. R. N. (2022). Towards Sustainable Shifts to Healthy Diets and Food Security in Sub-Saharan Africa with Climate-Resilient Crops in Bread-Type Products: A Food System Analysis. *Foods*, 11(2). <https://doi.org/10.3390/foods11020135>
- Norkhaidi, S.B., Mahat, H., Hashim, M., Nayan, N. & Saleh, Y. (2017). Literasi Karbon dalam kalangan Pelajar Sekolah Menengah Rendah: Kajian Kes di Wilayah Persekutuan Putrajaya. *Sains Humanika*, 9(2). <https://doi.org/10.11113/sh.v9n2.1107>
- Norruzeyati Che Mohd Nasir, Mohammad Rahim Kamaluddin, Mohd Alif Jasni, & Hezzrin Mohd Pauzi. (2021). Lebihan berat badan dan obesiti dalam kalangan kanak-kanak dan remaja: Faktor risiko dan implikasinya. *Journal of Sciences and Humanities*, 18(6), 161–174. <https://search.proquest.com/openview/3eca6c90cc595a84f1eff6ca3dbcd6db/1?pq-origsite=gscholar&cbl=616374>
- Phang, F. A., Yoke, W. W., Siong, H. C., & Musa, A. N. (2017). Achieving low carbon society through primary school ecolife challenge in Iskandar Malaysia. *Chemical Engineering Transactions*, 56, 415–420. <https://doi.org/10.3303/CET1756070>
- Poore, J., & Nemecek, T. (2019). Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science*, 363(6429), 1–76. <https://doi.org/10.1126/science.aag0216>
- Poutanen, K. S., Kårlund, A. O., Gómez-Gallego, C., Johansson, D. P., Scheers, N. M., Marklinder, I. M., Eriksen, A. K., Silventoinen, P. C., Nordlund, E., Sozer, N., Hanhineva, K. J., Kolehmainen, M., & Landberg, R. (2022). Grains - a major source of sustainable protein for health. *Nutrition Reviews*, 80(6), 1648–1663. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuab084>

- Rachman, I., & Matsumoto, T. (2019). PBL Method under the environmental education in Indonesia analyzing the influence of PBL Method into the knowledge attitude and behavior aspects. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 245(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/245/1/012025>
- Rafferty, N. E. (2017). ScienceDirect Effects of global change on insect pollinators : multiple drivers lead to novel communities. *Current Opinion in Insect Science*, 23(360), 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.cois.2017.06.009>
- Reid, A. (2019). Climate change education and research: possibilities and potentials versus problems and perils? *Environmental Education Research*, 25(6), 767–790. <https://doi.org/10.1080/13504622.2019.1664075>
- Reis, J., & Ballinger, R. C. (2020). Creating a climate for learning-experiences of educating existing and future decision-makers about climate change. *Marine Policy*, 111. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.marpol.2018.07.007>
- Rekan, A. A., Kasim, T. S. A. T., & Yusoff, Y. M. (2017). Peranan Konteks Pendidikan Islam dalam Memacu Pendidikan Pembangunan Lestari di Malaysia. *Albasirahjournal*, 7(1), 1–12.
- Rezali, F. W., Chin, Y. S., & Yusof, B. N. M. (2012). Obesity-related behaviors of Malaysian adolescents: A sample from Kajang district of Selangor state. *Nutrition Research and Practice*, 6(5), 458–465. <https://doi.org/10.4162/nrp.2012.6.5.458>
- Ridoutt, B., & Navarro Garcia, J. (2020). Cropland footprints from the perspective of productive land scarcity, malnutrition-related health impacts and biodiversity loss. *Journal of Cleaner Production*, 260. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121150>
- Ridoutt, Bradley, Baird, D., & Hendrie, G. A. (2021). Diets within environmental limits: The climate impact of current and recommended Australian diets. *Nutrients*, 13(4), 1–14. <https://doi.org/10.3390/nu13041122>
- Rogelj, J., Shindell, D., Jiang, K., Fifita, S., Forster, P., Ginzburg, V., Handa, C., Kheshgi, H., Kobayashi, S., Kriegler, E., Mundaca, L., Seferian, R., & Vilariño, M. V. (2018). Mitigation Pathways Compatible With 1.5°C in the Context of Sustainable Development. *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the Impacts of Global Warming of 1.5°C above Pre-Industrial Levels and Related Global Greenhouse Gas Emission Pathways, in the Context of Strengthening the Global Response to the Threat of Climate Change*, 82. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/05/SR15_Chapter2_Low_Res.pdf
- Rudd, J. A., Horry, R., & Skains, R. L. (2020). You and CO2: a Public Engagement Study to Engage Secondary School Students with the Issue of Climate Change. *Journal of Science Education and Technology*, 29(2), 230–241. <https://doi.org/10.1007/s10956-019-09808-5>
- Schaldach, R., Göpel, J., & Klingler, M. (2017). The role of future land-use change in Southern Amazonia to reach the aims of Brazil's national climate plan. *Erdkunde*, 71(3), 213–230. <https://doi.org/10.3112/erdkunde.2017.03.04>
- Schmidt, K. (2020). Behavioral effects of guideline-provision on climate-friendly food choices – A psychological perspective. *Journal of Cleaner Production*, 277, 123284. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123284>
- Seidl, R., Thom, D., Kautz, M., Martin-benito, D., Peltoniemi, M., Vacchiano, G., Wild, J., Ascoli, D., Petr, M., Honkaniemi, J., & Lexer, M. J. (2017). Forest disturbances under climate change. *Nature Publishing Group*, 7(6), 395–402. <https://doi.org/10.1038/nclimate3303>
- Smith Edge, M. (2020). The Balancing Act - Nutrition and Sustainability: Understanding the Complexities, Challenges, and Opportunities. *Nutrition Today*, 55(2), 86–92. <https://doi.org/10.1097/NT.0000000000000405>
- Smith, K., Wells, R., & Hawkes, C. (2022). How Primary School Curriculums in 11 Countries around the World Deliver Food Education and Address Food Literacy: A Policy Analysis.

- International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(4).
<https://doi.org/10.3390/ijerph19042019>
- Song, G., Li, M., Fullana-i-Palmer, P., Williamson, D., & Wang, Y. (2017). Dietary changes to mitigate climate change and benefit public health in China. *Science of the Total Environment*, 577, 289–298. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.10.184>
- Springmann, M., Wiebe, K., Mason-D’Croz, D., Sulser, T. B., Rayner, M., & Scarborough, P. (2018). Health and nutritional aspects of sustainable diet strategies and their association with environmental impacts: a global modelling analysis with country-level detail. *The Lancet Planetary Health*, 2(10), e451–e461. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(18\)30206-7](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(18)30206-7)
- Steiner, G., Geissler, B., & Schernhammer, E. S. (2019). Hunger and obesity as symptoms of non-sustainable food systems and malnutrition. *Applied Sciences (Switzerland)*, 9(6), 1–16. <https://doi.org/10.3390/app9061062>
- Stubbs, R. J., Scott, S. E., & Duarte, C. (2018). Responding to food, environment and health challenges by changing meat consumption behaviours in consumers. *Nutrition Bulletin*, 43(2), 125–134. <https://doi.org/10.1111/nbu.12318>
- Subiantoro, A. W., & Mutiarani, Y. P. (2021). Promoting health education through biology: The effectivity of a 5E-learning scenario on nutrition and digestive system topic towards high school students’ health literacy. *Journal of Physics: Conference Series*, 1806(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1806/1/012156>
- Suhaimi, N., & Mahmud, S. N. D. (2022). A Bibliometric Analysis of Climate Change Literacy between 2001 and 2021. *Sustainability (Switzerland)*, 14(19). <https://doi.org/10.3390/su141911940>
- Susskind, L., Chun, J., Goldberg, S., Gordon, J. A., Smith, G., & Zaerpoor, Y. (2020). Breaking Out of Carbon Lock-In: Malaysia’s Path to Decarbonization. *Frontiers in Built Environment*, 6(March). <https://doi.org/10.3389/fbuil.2020.00021>
- Tolppanen, S., Claudelin, A., & Kang, J. (2021). Pre-service Teachers’ Knowledge and Perceptions of the Impact of Mitigative Climate Actions and Their Willingness to Act. *Research in Science Education*, 51(6), 1629–1649. <https://doi.org/10.1007/s11165-020-09921-1>
- Toti, E., Sogari, G., Raguzzini, A., Massaro, L., & Peluso, I. (2021). Is nut consumption related to a sustainable diet? A pilot study on Italian male consumers. *Sustainability (Switzerland)*, 13(21). <https://doi.org/10.3390/su132112292>
- van de Kamp, M. E., & Temme, E. H. M. (2018). Plant-based lunch atwork: Effects on nutrient intake, environmental impact and tastiness-A case study. *Sustainability (Switzerland)*, 10(1). <https://doi.org/10.3390/su10010227>
- van Dooren, C., Keucheni, C., de Vries, J. H. M., de Boer, J., & Aiking, H. (2018). Unsustainable dietary habits of specific subgroups require dedicated transition strategies: Evidence from the Netherlands. *Food Policy*, 79(May 2017), 44–57. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2018.05.002>
- Wong, W. Y., Phang, F. A., Ho, C. S., & Musa, A. N. (2017). Sustainable & low carbon practices at schools in Iskandar Malaysia. *Chemical Engineering Transactions*, 56, 313–318. <https://doi.org/10.3303/CET1756053>
- WWF. (2018). The Changing Foods On The British Plate. In *Food in a Warming World*. https://www.wwf.org.uk/sites/default/files/2018-03/Food_in_a_warming_world_report.PDF
- Ying, S. S., & Osman, K. (2021). Pengetahuan, Sikap Dan Kesiediaan Murid B40 Luar Bandar Terhadap Pendidikan Perubahan Iklim. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 3(3), 320–330. <https://myjms.mohe.gov.my/index.php/jdspd/article/view/15722>

- Zhang, L. X., Koroma, F., Fofana, M. L., Barry, A. O., Diallo, S., Songbono, J. L., Stokes-Walters, R., Klemm, R. D., Nordhagen, S., & Winch, P. J. (2020). Food security in artisanal mining communities: An exploration of rural markets in northern Guinea. *Foods, 9*(4). <https://doi.org/10.3390/foods9040479>
- Zulkifli, N.F., & Moy, F. . (2021). Development and validation of a sustainable diet index among Malaysian adults: Protocol. *Sains Malaysiana, 50*(6), 1697–1705. <https://doi.org/10.17576/jsm-2021-5006-16>