



UTM
UNIVERSITI TEKNOLOGI MALAYSIA

SCHOOL OF COMPUTING
Faculty of Engineering

UHMS1172 DINAMIKA MALAYSIA

TAJUK TUGASAN INDIVIDU:

PLASTIK DAN KEHIDUPAN DI BUMI

SECTION : 23 – 1/SECR

COURSE NAME : BACHELOR OF COMPUTER SCIENCE – COMPUTER
NETWORK & SECURITY

LECTURER'S NAME : DR FADILAH BINTI HUZAINI

DATE OF SUBMISSION : 28/12/2019

NO	NAME	MATRIX NO
1	AZ MUKHLIS ISKANDAR BIN AZLI	A19EC0183

1. Pendahuluan

Sejak beberapa dekad yang lalu, kehidupan seharian kita telah pun mengalami transformasi akibat daripada plastik. Secara global, manusia menggunakan plastik lebih daripada 260 juta tan setiap tahun, menyumbang lebih kurang 8 peratus daripada pengeluaran minyak dunia. Pengenalan terhadap plastik penting dalam menyungkil kebenaran tentang plastik. Kebenaran yang dimaksudkan termasuklah asal usul kejadian, kebaikan terhadap manusia sejagat dan juga keburukan penggunaan plastik.

Dari segi penamaan, istilah “plastik” diperolehi daripada perkataan Greek “plastikos” yang bermaksud pengacuan atau ‘*moulding*’. Perkataan ini merujuk kepada sifat plastik itu sendiri yang mudah dibentuk atau ‘diacu’. Selain itu, perkataan “plastikos” juga merujuk kepada keplastikan bahan semasa pembuatan bahan tersebut. Keplastikan yang disebut merupakan sifat umum bagi semua bahan yang mampu mengubah bentuknya dan tidak pecah, ditekan ataupun diekstrusikan kepada pelbagai bentuk seperti filem, pinggan dan mangkuk, kotak, botol, tiub dan banyak lagi. Akan tetapi, bagi polimer yang boleh dibentuk, sifat keplastikan ini wujud dengan sangat jelas sehinggakan nama mereka muncul disebabkan oleh kelebihan keplastikan polimer tersebut. Plastik ialah nama yang diberikan kepada satu bahan yang terdiri daripada pelbagai jenis sintetik atau sebatian semi-sintetik organik yang mudah dibentuk dan mampu dibentuk untuk menjadi pepejal yang padat.

Leo Baekeland, ahli kimia yang mewujudkan istilah ‘plastik’ merupakan pencipta kepada plastik yang sepenuhnya sintetik, tanpa ada apa-apa unsur organik yang dipanggil bakelite. Plastik sintetik ini dijumpa oleh Leo di New York pada 1907. Selain dari Leo, ramai ahli kimia lain yang telah menyumbang kepada sains bahan plastik, termasuklah Herman Mark, yang

dikenali sebagai “bapa polimer fizik” dan pemenang anugerah Nobel, Hermann Staudinger yang lebih dikenali sebagai “bapa polimer kimia”.

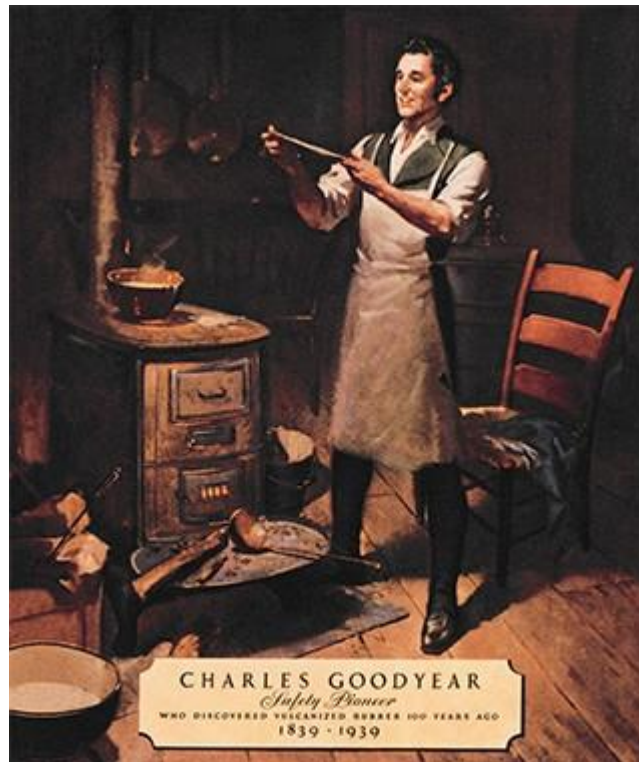
1.1. Pembuatan plastik memudahkan kehidupan

Sejarah plastik merangkumi pembuatan plastik yang telah mengalami proses evolusi yang mana penggunaan bahan plastik semula jadi seperti gula-gula getah dan shellac kepada penggunaan bahan plastik semula jadi yang diubah suai secara kimia seperti getah asli, nitroselulos dan kolagen dan seterusnya kepada molekul-molekul sintetik seperti epoksi, PVC dan bakelite. Pada permulaannya, plastik merupakan bahan yang diperoleh secara biologi iaitu daripada telur dan protein darah yang mana keduanya merupakan polimer organik. Dalam lingkungan 1600 BC, masyarakat yang tinggal di kawasan Mesoamerika menggunakan getah asli sebagai bola, pita dan patung-patung. Selain itu, mereka juga menggunakan tanduk lembu yang telah dirawat sebagai cermin untuk tanglung-tanglung mereka pada Zaman Pertengahan.

Pada abad ke-19, semasa Revolusi Perindustrian bermula, terdapat banyak bahan-bahan plastik yang baru dilaporkan ke pihak berkuasa. Perkara ini berlaku disebabkan pembangunan kimia perindustrian yang semakin berkembang pada abad tersebut. Sehubungan dengan itu, pembangunan era baru bagi plastik berkembang dengan lebih pesat disebabkan penemuan proses vulkanisasi plastik oleh Charles Goodyear pada 15 Jun 1844. Proses ini secara amnya berhubung rapat dengan rawatan getah asli dengan sulfur untuk menjadikan getah asli lebih keras, kalis air dan boleh dibentuk.

Penggunaan plastik menjadi lebih meluas pada tahun 1954 apabila Dow Chemical, sebuah perbadanan kimi multinasional mencipta polisterin – digunakan sebagai cawan, bekas makanan, penebat bangunan dan pembungkusan. Selain itu, muncul juga polietilena

tereftalat (PET) pada tahun 1941 yang menggantikan penggunaan gelas sebagai bekas minuman seterusnya mengakibatkan penggunaan meluas botol plastik di Eropah.



Rajah 1 Ahli kimia yang menemukan proses vulkanisasi, Charles Goodyear

1.2. Masalah yang timbul berpunca daripada plastik

Frasa “*no good deed goes unpunished*” sangatlah relevan dalam konteks pembuatan plastik. Hal ini kerana pada awalnya, pembuatan plastik digunakan untuk memudahkan proses pembuatan bahan yang tahan lama dan boleh digunakan berulang kali serta menjimatkan kos pembuatan bahan tersebut. Namun, kesan sampingan ataupun lebih tepat didefinisikan sebagai masalah yang timbul berpunca daripada plastik ialah ketahanannya yang terlalu hebat sehinggakan molekul plastik mengambil masa kira-kira 1000 tahun untuk terurai. Kos pembuatan yang murah juga menyumbang kepada

masalah plastik kerana lebih banyak plastik akan dihasilkan melalui kilang-kilang plastik akibat daripada kemurahan kos pembuatan plastik ini.

Walaupun bagaimanapun, masalah-masalah di atas hanyalah sebahagian kecil daripada masalah yang lebih besar dan memberi impak yang maksima terhadap kesihatan manusia, masyarakat, negara dan juga planet kita sendiri. Masalah yang diperkatakan ialah pencemaran plastik. Pencemaran plastik telah menjadi salah satu daripada isu-isu alam sekitar yang sangat mendesak kerana pembuatan plastik pakai buang meningkat dengan kadar yang sangat cepat sehinggakan melampaui kebolehan dunia untuk menangani mereka. Pencemaran plastik boleh dilihat dengan lebih jelas dan ketara dalam negara-negara Asia dan Afrika yang sedang membangun, yang mana sistem pengumpulan dan penguraian sampah di negara-negara tersebut sering tidak cekap malah ada yang tidak wujud sama sekali. Namun begitu, negara-negara yang sudah membangun seperti di Eropah, terutama sekali negara-negara yang mempunyai kadar kitar semula yang rendah juga mempunyai masalah untuk mengumpul plastik-plastik yang dibuang dengan cekap dan betul. Malah kebanyakan negara di Eropah akan “mengimport” sampah mereka kepada negara-negara di Asia yang juga faktor mengapa negara-negara di kawasan Asia mempunyai tahap pencemaran plastik yang tinggi dan ketara. Masalah sampah plastik telah menjadi sangat teruk dan boleh dijumpai di berbagai-bagai kawasan sehinggakan isu tersebut telah mendorong usaha daripada Pertubuhan Bangsa-Bangsa Bersatu (United Nations) untuk menulis satu perjanjian global untuk mengatasi masalah tersebut.

2. Isi

2.1. Kebergantungan manusia terhadap plastik

Dalam era globalisasi ini, plastik dan manusia ibarat isi dengan kuku kerana sangat susah bagi kebanyakan manusia yang hidup di zaman moden ini untuk hidup tanpa bergantung kepada plastik. Kebergantungan terhadap plastik muncul daripada sifat manusia yang menginginkan kemudahan dan kawalan terhadap sesuatu pekerjaan atau perbuatan dan plastik membenarkan mereka untuk memuaskan keinginan tersebut.

2.1.1. Plastik ialah norma kehidupan dalam zaman moden

Sudah terang lagi bersuluh lagi bahawa plastik sudah pun menjadi satu norma atau kebiasaan dalam kehidupan seseorang, terutama sekali dalam zaman moden seperti sekarang. Setiap rumah boleh dikatakan pasti akan mempunyai barangan plastik kerana kelebihannya yang tahan lama, kalis air dan murah menyebabkan plastik sentiasa menjadi pilihan pertama masyarakat marhaen selain daripada membantu memudahkan urusan harian. Kita juga boleh lihat betapa jahilnya sebilangan masyarakat yang menganggap lambakan penggunaan bahan plastik sebagai isu yang remeh kerana mereka membuang sampah merata-rata dan bukan di tempat yang sepatutnya.

Usaha untuk mengurangkan penggunaan plastik dalam kehidupan seharian sudah pun dibangkitkan dan diperkuatkan oleh pelbagai pihak sama ada kerajaan mahupun kelompok masyarakat. Contoh usaha-usaha yang dibuat oleh kerajaan di Malaysia ialah pengenalan Dasar Plastik Negara oleh Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan (KPKT), pengharaman penggunaan beg plastik di kedai-kedai dan juga Kempen Bebas Plastik yang dijalankan oleh Kerajaan

Selangor. Selain itu, premis-premis makanan dan minuman yang popular seperti McDonalds, Tealive dan Burger King juga tidak memebekalkan penyedut minuman plastik kepada pelanggan-pelanggan yang berniat untuk menikmati hidangan di premis-premis tersebut bagi menyelaraskan visi kerajaan Malaysia yang berharap untuk mencapai sifar penggunaan plastik di Malaysia menjelang tahun 2030.

2.1.2. Sistem kapitalisme mengundang kepada pencemaran plastik

Kesedaran tentang keburukan plastik merupakan satu konsensus yang baru. Jika kita lihat tentang isu plastik dengan perspektif yang berbeza, kita akan mendapati bahawa isu plastik wujud daripada implikasi buruk sistem kapitalisme. Lebih spesifik lagi, industri bahan api fosil yang mana 99 peratus daripada semua plastik yang wujud di muka dunia ini dihasilkan daripada sumber kimi daripada minyak dan gas. Penghasilan dan pembuatan minyak dan gas ini didorong oleh ketamakan ahli-ahli kapitalis yang memacu tanpa henti terhadap keuntungan ibarat pengembara kehausan yang ternampak logamaya oasis di gurun yang panas – kehausan yang tiada titik noktah.

Berjuta-juta orang telah pun mengusahakan untuk mengurangkan atau tidak menggunakan sama sekali penggunaan plastik, namun penghasilan *virgin plastic* semaking meningkat. *Virgin plastic* ialah resin yang terhasil secara langsung daripada gas asli atau minyak mentah yang tidak pernah digunakan ataupun diproses. Penghasilan plastik ini semaking meningkat dikatakan kerana “permintaan pengguna” dan menyalahkan pengguna individu dalam konteks ini. Terdapat sedikit kebenaran dalam pernyataan “permintaan pengguna”, namun jika

kita lihat dengan lebih mendalam, penghasilan *virgin plastic* adalah disebabkan oleh ekonomi yang berdasarkan bahan api fosil yang wujud disebabkan oleh industri moden kapitalisme yang merupakan akar kepada pencemaran plastik.

Menurut Susan Freinkel (2011), John D Rockefeller sedang meneliti salah satu kilang penapis minyaknya apabila dia menyaksikan api meletus dari salah satu cerobong asapnya. Apabila dia bertanya kepada pekerjaanya apa yang sedang terbakar, dia diberitahu bahawa mereka sedang membakar gas etilen, iaitu hasil daripada proses penapisan minyak di kilangnya. Rockefeller kemudian menjawab, “Aku tidak percaya dengan pembaziran apa-apa pun,” dan menyambung dengan “Cari cara untuk memanfaatkan bahan tersebut.” Kesahihan cerita ini masih lagi menjadi debat yang rancak dibincang dalam kalangan ahli wartawan. Sahih atau tidak, lagenda ini menyimpulkan asal usul industri petrokimia moden pada masa kini dengan pengamalan prinsip yang mana setiap hidrokarbon yang terhasil pasti boleh digunakan untuk mendapatkan keuntungan. Prinsip ini juga boleh dipakai untuk apa-apa bahan yang lain kerana prinsip ini merupakan asas kepada sistem kapitalisme yang kita tahu sekarang.



Rajah 2: Simbolik lautan dipenuhi plastik

2.2. Implikasi penggunaan dan pembuatan plastik yang tidak terkawal

Boleh dikatakan bahawa selepas Revolusi Perindustrian bermula, zaman emas atau kegemilangan bagi plastik juga bermula. Hal ini menyebabkan pengawalan pembuatan plastik menjadi lebih longgar yang seterusnya menyebabkan berlakunya pembuatan plastik yang berlebihan. Lebihan plastik boleh dianalogikan sebagai tinja yang dihasilkan oleh semua benda hidup di bumi ini, hanya perbezaannya tinja yang dihasilkan boleh dijadikan sebagai baja untuk tanaman hidup justeru melengkapkan kitaran hidup. Namun, bagi lebihan plastik, tiada kitaran hidup yang bergantung kepada plastik, malah kita dapat lihat bahawa lebihan plastik hanya akan mengundang implikasi buruk kepada alam sekitar, manusia, haiwan dan banyak lagi.

2.2.1. Alam sekitar

Menurut laporan “Plastic and Climate” yang baru diterbitkan pada tahun 2019, plastik akan menyumbang kepada gas rumah hijau yang mempunyai kira-kira 850 juta tan karbon dioksida (CO₂) kepada atmosfera bumi. Menjelang 2030, pelepasan CO₂ kepada atmosfera akan berkembang sebanyak 1.34 billion jika kita mengkaji mengikut kadar pelepasan sekarang. Tambahan lagi, menjelang 2050, plastik boleh melepaskan sebanyak 56 billion tan gas rumah hijau, kira-kira 14 peratus daripada bajet karbon bumi. Pada tahun 2100, sebanyak 260 billion tan gas rumah hijau akan dilepaskan oleh plastik, iaitu lebih daripada separuh bajet karbon bumi. Pelepasan CO₂ ini berpunca kepada pembuatan, pengangkutan (yang menggunakan bahan plastik) dan pembakaran plastik.

Selain daripada atmosfera bumi, kawasan di mana manusia menjalankan kehidupan seharian juga sudah mendapat tempas kesan pembuatan plastik yang

tidak terkawal. Anggaran jumlah kepekatan plastik di darat berbanding dengan laut adalah antara empat hingga 23 kali lebih pekat. Lebihan plastik yang tidak diurus dengan betul mempunyai julat yang sangat besar iaitu 60 peratus di Asia Timur dan Pasifik dan satu peratus di Amerika Utara.

Lebihan plastik yang tidak diurus dengan betul akan menyebabkan plastik-plastik ini mengalami proses halogenasi, iaitu satu proses yang merangkumi penambahan satu atau lebih halogen pada satu bahan atau sebatian. Halogen dengan sendirinya merupakan satu bahan kimia yang bahaya kepada manusia. Penambahannya kepada plastik akan menghasilkan plastik berklorin yang membebaskan bahan kimia yang berbahaya kepada tanah di sekelilingnya dan seterusnya akan meresap ke dalam air bawah tanah atau sumber air di sekelilingnya dan juga ekosistem dunia. Hal ini akan membahayakan apa-apa spesis yang minum air tersebut.

Satu kajian pada tahun 2017 menunjukkan 83 peratus daripada sampel air paip yang diambil di seluruh dunia mempunyai bahan pencemar plastik. Kajian ini menunjukkan kawasan yang mempunyai kadar pencemaran air paip yang paling tinggi ialah Amerika Syarikat, dengan kadar pencemaran yang setinggi 94 peratus, diikuti oleh Lebanon di tempat kedua dan India di tempat ketiga. Negara-negara di kawasan Eropah seperti Kerajaan Bersatu Britain Raya dan Ireland Utara, Jerman dan Perancis mempunyai kadar pencemaran air paip yang paling rendah tetapi masih tinggi jika dilihat dengan sendirinya, iaitu serendah 72 peratus. Perkara ini membuktikan bahawa setiap tahun, setiap manusia di muka bumi ini mungkin mempunyai 3,000 sehingga 4,000 mikropartikel plastik dalam perut mereka yang

berpunca daripada air paip di rumah mereka sendiri. Walau bagaimanapun, pencemaran plastik dalam air paip masih lagi kurang dikaji dengan mendalam kerana masih lagi tidak jelas sama ada pencemaran ini akan mengambil kesan yang besar terhadap kesihatan manusia.

Namun, terdapat satu implikasi pencemaran plastik yang sudah jelas dilihat oleh mana-mana pihak iaitu terhadap lautan di muka bumi. Setiap tahun, dianggarkan sehingga 13 juta tan metrik sisa plastik memasuki sistem perairan dunia yang akhirnya tiba di lautan. Dalam konteks Malaysia sendiri, dianggarkan secara purata sebanyak sembilan billion plastik digunakan oleh rakyat Malaysia setiap tahun dan sebahagian besarnya juga berakhir di lautan. Situasi ini membimbangkan kerana seperti yang kita tahu, plastik merupakan komponen yang tidak mudah terurai dan hanya akan berlaku sedemikian selepas masa yang sangat lama. Namun, plastik boleh terurai dalam tempoh masa yang pendek apabila terdedah kepada sinaran ultraungu (UV light), kadar oksigen yang cukup, suhu yang cukup tinggi dan aktiviti mikroorganisma dalam plastik itu sendiri. Proses ini sangat mudah untuk terjadi di lautan. Plastik-plastik yang terurai di lautan akan menjadi mikroplastik dan nanoplastik yang akan dimakan oleh pelbagai hidupan laut. Bahan kimia yang terdapat dalam partikel plastik tersebut akan meresap ke dalam tisu haiwan berkenaan seterusnya mengundang bahaya kepada haiwan tersebut dan juga spesies lain yang menjadikan haiwan tersebut sebagai makanan. Sehubungan dengan itu, partikel kecil plastik yang kekal selama berabad ini bukan sahaja mengancam kehidupan marin, malah turut mencemarkan keseluruhan ekosistem marin sekali gus mengganggu dan merencatkan sistem rantai makanan di lautan. Pencemaran

ini jelas menjejaskan fisiologi kehidupan marin yang mampu untuk memberi kesan jangka masa panjang.

2.2.2. Kehidupan di bumi

Menurut Chiras (2004), pencemaran plastik mempunyai kebarangkalian yang sangat tinggi untuk meracuni haiwan, yang seterusnya akan menjejaskan sumber makanan bagi manusia. Dalam buku *Introduction to Marine Biology*, pengarang mengatakan bahawa pencemaran plastik merupakan ancaman yang paling besar terhadap mamalia yang hidup di dalam laut. Contoh yang paling jelas ialah penyu laut, mamalia laut yang sering kita nampak menjadi mangsa kepada pencemaran plastik di laut. Terdapat banyak kes telah dilaporkan yang mana perut penyu laut yang dibelah mempunyai jumlah plastik yang banyak. Apabila perkara ini berlaku, haiwan tersebut biasanya akan mati kelaparan kerana plastik-plastik yang terdapat dalam perut mereka tidak dihadam dan menyekat saluran penghadaman mereka. Segelintir mamalia laut juga terikat atau tersekat dalam barang-barang plastik seperti jaring yang digunakan oleh nelayan yang mampu untuk membahayakan atau membunuh penyu.



Rajah 3: Penyu laut tersekat dalam jaring nelayan

Banyak haiwan laut telah mengalami masalah terikat atau tersekat dalam serpihan plastik yang menyebabkan kematian organisma-organisma ini. Haiwan-haiwan yang tertangkap dalam serpihan plastik akhirnya lemas atau mati kerana mereka tidak mampu untuk melepaskan diri mereka. Kematian disebabkan kelaparan dan ketidakmampuan mereka untuk lari daripada pemangsa juga berpunca daripada masalah tersekat ini.

Bagi manusia, sebatian-sebatian yang digunakan dalam industry pembuatan mencemarkan alam sekitar dengan melepaskan bahan kimia berbahaya kepada air dan udara. Sebahagian sebatian yang digunakan dalam plastik, mempunyai undang-undang yang ketat yang mengawalinya kerana tahap bahayanya kepada manusia sangat tinggi. Walaupun kita tahu sebahagian sebatian tersebut tidak selamat untuk manusia, sebatian-sebatian tersebut masih digunakan dalam pembuatan bekas makanan, alat-alat perubatan, rantai, botol, minyak wangi, barang kosmetik dan banyak lagi. Jumlah penggunaan sebatian-sebatian ini sangat bahaya kepada manusia kerana mampu merosakkan sistem endokrin dalam badan manusia. Sebagai contoh, sebatian bisphenol A (BPA) mempunyai kelebihan untuk meniru hormone perempuan yang dipanggil estrogen dan menggantinya manakala etil diphenyl polybrominated ether (PBDE) akan memusnahkan dan menyebabkan kerosakan kepada hormone tiroid. Hormon tiroid penting dalam metabolisme dan pertumbuhan badan dan PBDE mampu untuk merencat proses-proses tersebut.

2.3. Usaha mengurangkan penggunaan plastik

Pelbagai usaha telah dilakukan untuk mengurangkan penggunaan plastik dan menggalakkan pengitaran semula plastik. Kebanyakan pasar raya di Malaysia seperti Giant, Mydin dan Kip Mall mengenakan bayaran terhadap beg plastik bagi pelanggan yang ingin menggunakannya. Segelintir komuniti dan pengusaha-pengusaha bisnes kecilan juga telah mengharamkan penggunaan plastik yang selalu digunakan seperti botol air plastik dan beg plastik.

2.3.1. Pembakaran

Kira-kira 60 peratus daripada peralatan perubatan yang sudah tidak dipakai dibakar dan tidak dibuang ke tapak pelupusan sampah seperti sampah-sampah yang lain. Perkara ini berlaku sebagai langkah berjaga-jaga bagi mengelakkan penyebaran penyakit. Dari tinta kaca positif, kita dapat melihat bahawa jumlah sisa plastik yang datang daripada peralatan perubatan berkurangan dengan kadar yang sangat tinggi. Namun begitu, jika sisa plastik ini tidak dibakar dan dibuang secara holistik dan betul, jumlah toksin yang hadir dalam sisa plastik yang dibakar akan dibebaskan dan disebarkan sebagai gas toksin dengan banyak melalui udara, ataupun melalui abu yang akan terbang dan masuk ke dalam saluran air.



Rajah 3: Peralatan perubatan yang dibakar

2.3.2. Polisi dan akta

Di Kanada, Amerika Syarikat dan Kesatuan Eropah, BPA telah pun diharamkan untuk dicampur aduk dalam pembuatan dan penghasilan botol bayi dan cawan kanak-kanak. Situasi ini berlaku kerana kebimbangan terhadap kesihatan bayi dan kanak-kanak yang lebih cenderung untuk jatuh sakit akibat daripada kesan BPA kepada mereka. Di negara Malaysia pula, bagi membolehkan sisa plastik diurus dengan baik sekali gus memberikan suntikan positif kepada ekonomi negara, Dasar Plastik Negara diperkenalkan oleh Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan (KPKT). Menteri KPKT, YB Hajjah Zuraida binti Kamaruddin bekerjasama bersama Jabatan Pengurusan Sisa Pepejal Negara (JPSPN), CC Cheah merangkap Naib Presiden Persatuan Pengeluar Plastik Malaysia (MPMA) dan Timbalan Ketua (Kajian), Sekolah Perniagaan merangkap Pengarah Bersama Global Asia Abad ke-21, Monash Universiti Prog Pervaiz K Ahmed di Persidangan Kertas Putih Industri Kitar Semula Plastik di Malaysia, di Universiti Monash, Petaling Jaya pada 1 Oktober 2019 yang lepas. YB Zuraida berkata beliau mahu mengubah persepsi masyarakat bahawa plastik mempunyai potensi yang besar kepada ekonomi jika diuruskan dengan baik menggunakan teknologi yang terkini tanpa memandang enteng isu alam sekitar yang timbul jika pengurusan sisa plastik ini tidak dilaksanakan dengan baik sehingga memberi impak negatif kepada negara.

3. Kesimpulan

Kesan mendalam dan peningkatan krisis plastik dalam ekosistem laut dan spesies marin telah mendorong kepada kebimbangan global dan memanggil kebanyakan negara untuk mengambil kawalan di peringkat tempatan, kebangsaan dan antarabangsa. Langkah dalam mengurangkan atau pengharaman plastik telah pon diambil oleh pelbagai negara, namun ekonomi plastik masih menghantui dan menguasai ekonomi dunia menyebabkan langkah yang diambil mempunyai impak yang sedikit terhadap pembuatan plastik berbanding dengan kesan plastik terhadap kesihatan dunia. Hari demi hari, semakin banyak bukti yang menunjukkan bahawa barang-barang yang dipakai oleh setiap insan di muka bumi ini mempunyai plastik. Kitaran hidup plastik ini bukan sahaja memberikan kesan yang buruk dan berbahaya kepada alam sekitar, malah kepada manusia sendiri.

Harapan yang ingin saya utarakan agar kesihatan dunia tidak terjejas adalah setiap insan mendapat kesedaran tentang betapa bahayanya plastik di muka bumi ini. Sebagai sebuah masyarakat, kita perlulah membuat apa sahaja yang kita mampu untuk mengurangkan penggunaan plastik dalam kehidupan seharian. Sehubungan dengan itu, kita mestilah menyuarakan pendapat kita terhadap plastik kepada pihak-pihak yang berkenaan dan menggesa mereka untuk mengurangkan penghasilan plastik dengan kadar yang tinggi kerana untuk mengatasi masalah ini, kita memerlukan semua pihak berganding bahu membasmi masalah plastik di muka bumi ini.

4. Rujukan

- 1) Edgar, David; Edgar, Robin (2009). Fantastic Recycled Plastic: 30 Clever Creations to Spark Your Imagination. Sterling Publishing Company, Inc.
- 2) Teegarden, David M. (2004). Polymer Chemistry: Introduction to an Indispensable Science. NSTA Press.
- 3) Freinkel, S. (2011). Plastic: a toxic love story. Boston: Houghton Mifflin Harcourt Publishing Company.
- 4) Parker, L. (2019, June 7). The world's plastic pollution crisis explained. Diperoleh dari <https://www.nationalgeographic.com/environment/habitats/plastic-pollution/>.
- 5) Daniel D. Chiras (2004). Environmental Science: Creating a Sustainable Future. Jones & Bartlett Learning. pp. 517–18.
- 6) Karleskint, George; (et al.) (2009). Introduction to Marine Biology. Cengage Learning. p. 536.
- 7) Hammer, J; Kraak, MH; Parsons, JR (2012). "Plastics in the marine environment: the dark side of a modern gift". Reviews of Environmental Contamination and Toxicology.
- 8) Aggarwal, Poonam; (et al.) Interactive Environmental Education Book VIII. Pitambar Publishing.
- 9) Walker, T. R. (2018). Drowning in debris: Solutions for a global pervasive marine pollution problem. Marine Pollution Bulletin.
- 10) Malkin, Bonnie (2009). "Australian town bans bottled water". The Daily Telegraph.